

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y
RESISTENCIA DEL CONCRETO $F'c=210$ KG/CM² PARA UN PAVIMENTO
RÍGIDO, HUÁNUCO, 2023.**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TESISTA:

RETTIZ PRESENTACION, JACK ANTONY

ASESOR:

Ing. DOMINGUEZ MAGINO, MAURO ANTONIO

HUÁNUCO - PERÚ

2023

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a Dios, mi familia y docentes académicos que gracias a su apoyo se pudo llegar hasta estas instancias, para lograr desarrollar el trabajo de investigación a presentar. Quiero dedicar especialmente este trabajo a mi persona por el compromiso y dedicación realizada

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios y a mi familia por el apoyo incondicional y los esfuerzos que lograron para llegar a estas instancias, además de los docentes que fueron partícipes en mi etapa de formación académica y profesional.

Resumen

En la presente investigación se estudió la influencia del mucílago de linaza en la permeabilidad y resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² para un pavimento rígido, empleando agregados de la cantera Chullqui, con adiciones de 2%, 4% y 6% de mucílago de linaza teniendo en consideración la NTC 4483.

Para lo cual se empleó las metodologías experimentales de las normas NTP 400.012 para la caracterización de los agregados; ACI 211 para el desarrollo del diseño de mezcla, NTP 339.183 para el vaciado de probetas y viguetas considerando el diseño de mezclas, NTP 339.034 y E 060 para la prueba de resistencia a compresión y flexión.

De los resultados obtenido se comprobó que la adición de mucílago de linaza mejora la trabajabilidad del concreto hasta en un 7.89% en comparación al concreto patrón al adicionar 6% de mucílago de linaza, se obtuvo que a medida que se adiciona mas mucílago de linaza en cantidades de 2%, 4% y 6% esta influye reduciendo la resistencia a la compresión y la permeabilidad, sin embargo se obtiene incrementos en la resistencia a la flexión hasta en un 10.52% en comparación al concreto patrón al adicionar 2% de mucílago de linaza.

Palabras claves: Probetas, viguetas, compresión, flexión, permeabilidad

Abstract

In the present investigation, the influence of linseed mucilage on the permeability and resistance of concrete $f'_c=210$ kg/cm² for a rigid pavement was studied, using aggregates from the Chullqui quarry, with additions of 2%, 4% and 6%. of linseed mucilage taking into consideration NTC 4483.

For which the experimental methodologies of the NTP 400.012 standards were used for the characterization of the aggregates; ACI 211 for the development of the mix design, NTP 339.183 for the pouring of specimens and joists considering the mix design, NTP 339.034 and E 060 for the compression and flexural strength test.

From the results obtained, it was found that the addition of flaxseed mucilage improves the workability of the concrete by up to 7.89% compared to the standard concrete when adding 6% of flaxseed mucilage. It was obtained that as more flaxseed mucilage is added in quantities of 2%, 4% and 6%, this influences reducing the compressive strength and permeability, however, increases in flexural resistance are obtained by up to 10.52% compared to the standard concrete by adding 2% of mucilage of flax.

Keywords: Specimens, joists, compression, bending, permeability

ÍNDICE

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento	III
Resumen	IV
Abstract.....	V
Introducción	15
I. CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.1. Fundamentación del problema de investigación.....	16
1.2. Fórmulación del problema de investigación general y específicos	17
1.2.1. Problema general	17
1.2.2. Problemas específicos	17
1.3. Fórmulación de objetivos generales y específicos.....	17
1.3.1. Objetivo general	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	18
1.4. Justificación	18
1.5. Limitaciones	19
1.6. Fórmulación de hipótesis generales y específicas.....	19
1.6.1. Hipótesis general.....	19
1.6.2. Hipótesis específicas.....	19
1.7. Variables	20
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables.....	21
II. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes de la investigación	22

2.1.1.	Antecedentes internacionales.....	22
2.1.2.	Antecedentes nacionales.....	24
2.2.	Bases Teóricas.	25
2.2.1.	Mucílago de linaza.....	25
2.2.2.	Concreto.....	26
2.2.3.	Ensayos de resistencia del concreto	27
2.3.	Bases conceptuales	32
III.	CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	34
3.1.	Ámbito.....	34
3.2.	Población	34
3.3.	Muestra.....	34
3.3.1.	Muestreo	34
3.4.	Nivel y tipo de estudio	35
3.4.1.	Nivel de estudio	35
3.4.2.	Tipo de estudio	35
3.5.	Diseño de investigación	35
3.5.1.	Procedimiento metodológico general.....	36
3.6.	Métodos, técnicas e instrumentos	37
3.6.1.	Métodos de la investigación	37
3.6.2.	Técnicas de la investigación.....	37
3.6.3.	Instrumentos de la investigación.....	37
3.7.	Validación y confiabilidad del instrumento	38
3.7.1.	Validación del instrumento.....	38
3.7.2.	Confiabilidad del instrumento	38
3.8.	Procedimiento	39

3.8.1.	Trabajo de campo.....	39
3.8.2.	Recolección de muestra de los agregados fino y grueso	40
3.8.3.	Contenido de humedad de la piedra chancada y la arena gruesa	41
3.8.4.	Análisis granulométrico de la piedra chancada y la arena gruesa	42
3.8.5.	Gravedad específica y absorción de la arena gruesa	43
3.8.6.	Gravedad específica y absorción de la piedra chancada	44
3.8.7.	Peso unitario suelto y compactado	46
3.8.8.	Vaciado de probetas y viguetas de concreto considerando el diseño de mezclas.....	46
3.8.9.	Medida de la resistencia a la compresión de las probetas	47
3.8.10.	Medida de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	48
3.8.11.	Medida de la permeabilidad del concreto	50
3.9.	Tabulación y análisis de datos	51
3.9.1.	Análisis granulométrico de la arena gruesa	51
3.9.2.	Análisis granulométrico de la piedra chancada.....	53
3.9.3.	Contenido de humedad de la arena gruesa.....	54
3.9.4.	Contenido de humedad de la piedra chancada.....	55
3.9.5.	Gravedad específica y absorción de la arena gruesa	55
3.9.6.	Gravedad específica y absorción de la piedra chancada.....	56
3.9.7.	Peso unitario suelto y compactado de la arena gruesa.....	56
3.9.8.	Peso unitario suelto y compactado de la piedra chancada	57
3.9.9.	Diseño de mezclas del concreto patrón y adicionando mucílago de linaza al 2%, 4% y 6%.	58

3.9.10. Ensayo de Slump	62
3.9.11. Ensayo de rotura de probetas	62
3.9.12. Ensayo de rotura de vigas	66
3.9.13. Ensayo de permeabilidad	67
3.10. Consideraciones éticas	71
IV. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	72
4.1. Resultados	72
4.2. Contrastación de hipótesis	81
4.2.1. Análisis estadístico de la permeabilidad	81
4.2.2. Análisis estadístico de la resistencia a la compresión.....	82
4.2.3. Análisis estadístico de la resistencia a la flexión.....	85
4.3. Discusión de resultados	87
CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES.....	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
ANEXOS 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA	100
ANEXOS 02. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	101
ANEXOS 03. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	101
ANEXOS 04. PANEL FOTOGRÁFICO	108
ANEXOS 05. ENSAYOS DE LABORATORIO	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Proporciones típicas de los componentes del concreto	26
Figura 2	Esquema de patrones de fractura típicos en ensayos de Resistencia a Compresión Axial	27
Figura 3	Esquema del equipo para ensayo de módulo de rotura utilizando una viga simple cargada a los dos tercios de la luz.	29
Figura 4	Esquema metodológico	36
Figura 5	Vista Satelital de la ubicación de la cantera Chullqui	39
Figura 6	Se presenta la Cantera Chullqui y el cuarteo en laboratorio	41
Figura 7	Secado de agregados en horno	42
Figura 8	Tamizado de los agregados	43
Figura 9	Estimación de gravedad específica en el picnómetro	44
Figura 10	Gravedad específica de la piedra chancada	45
Figura 11	Peso unitario suelto y compactado de los agregados	46
Figura 12	Variado de viguetas y probetas de concreto	47
Figura 13	Se calcula la resistencia a la compresión en la máquina universal	48
Figura 14	Rotura de viguetas a flexión	49
Figura 15	Ensayo de permeabilidad	50
Figura 16	Curva granulométrica de la arena gruesa	52
Figura 17	Curva granulométrica de la piedra chancada	54
Figura 18	Diseño de mezcla del concreto Patrón	58
Figura 19	Diseño de mezcla del concreto adicionado con 2% de mucílago de linaza	59
Figura 20	Diseño de mezcla del concreto adicionado con 4% de mucílago de linaza	60
Figura 21	Diseño de mezcla del concreto adicionado con 6% de mucílago de linaza	61
Figura 22	Rotura de probetas a los 7 días	63
Figura 23	Rotura de probetas a los 14 días	64

Figura 24 Rotura de probetas a los 28 días	65
Figura 25 Medida de las resistencias a la flexión de las vigas.....	66
Figura 26 Medida de la permeabilidad del concreto patrón a los 28 días	67
Figura 27 Medida de la permeabilidad del concreto con adición al 2% de mucílago de linaza a los 28 días	68
Figura 28 Medida de la permeabilidad del concreto con adición al 4% de mucílago de linaza a los 28 días	69
Figura 29 Medida de la permeabilidad del concreto con adición al 6% de mucílago de linaza a los 28 días	70
Figura 30 Ensayo del Slump para medir la trabajabilidad del concreto	72
Figura 31 Variación de la media aritmética del Slump.....	72
Figura 32 Ensayo de la permeabilidad	74
Figura 33 Comportamiento de la permeabilidad.....	74
Figura 34 Medida de la resistencia a la compresión de probetas	76
Figura 35 Medía aritmética de la resistencia a la compresión	77
Figura 36 Medida de la resistencia a la flexión.....	79
Figura 37 Medía aritmética de la resistencia a la flexión	79
Figura 38 Consistencia del concreto	87
Figura 39 Consistencia del concreto	88
Figura 40 Medida de la Permeabilidad	89
Figura 41 Comportamiento de la taza de infiltración-coeficiente de permeabilidad	90
Figura 42 Resistencia a la compresión.....	91
Figura 43 Medía de la resistencia a la compresión	92
Figura 44 Comportamiento de la resistencia a la flexión	92
Figura 45 Comportamiento de la resistencia a la flexión	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	21
Tabla 2 Relación entre la resistencia la compresión del concreto en diferentes etapas y la resistencia a los 28 días.....	28
Tabla 3 Relación de la permeabilidad del concreto con el coeficiente de permeabilidad y la profundidad de penetración	31
Tabla 4 Propiedades típicas del concreto permeable	31
Tabla 5 Condición de probetas curadas en laboratorio	32
Tabla 6 Detallado de consideraciones para la recolección de datos	40
Tabla 7 Granulometría de la arena gruesa.....	51
Tabla 8 Granulometría de la piedra chancada	53
Tabla 9 Contenido de humedad promedio de la arena gruesa	54
Tabla 10 Contenido de humedad promedio de la piedra chancada.....	55
Tabla 11 Datos de gravedad específica del agregado fino.....	55
Tabla 12 Datos de gravedad específica del agregado grueso.....	56
Tabla 13 Peso unitario suelto y compactado de la arena gruesa	56
Tabla 14 Peso unitario suelto y compactado de la arena gruesa	57
Tabla 15 Ensayo de Slum	62
Tabla 16 Variación porcentual del Slump	73
Tabla 17 Variación porcentual de la permeabilidad a los 28 días	75
Tabla 18 Variación porcentual de la resistencia a la compresión	78
Tabla 19 Variación porcentual de la resistencia a la flexión	80
Tabla 20 Datos considerados para el análisis estadístico de la permeabilidad a los 28 días.....	81
Tabla 21 Análisis de normalidad-Shapiro-Wilk	81
Tabla 22.Análisis de ANOVA	82
Tabla 23 Datos considerados para el análisis estadístico de la resistencia a la compresión	83
Tabla 24 Análisis de normalidad-Shapiro-Wilk	83
Tabla 25.Análisis de ANOVA	84
Tabla 26 Datos considerados para el análisis estadístico de la permeabilidad	85

Tabla 27 Análisis de normalidad-Shapiro-Wilk	86
Tabla 28 Análisis de ANOVA	86
Tabla 29 Propiedades típicas del concreto permeable	90

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 <i>Vista de la semilla de linaza</i>	108
Fotografía 2 Vista de la linaza luego de realizar el proceso de cocción.....	108
Fotografía 3 Proceso de cernido para la separación de la semilla de linaza y el mucílago de la linaza	109
Fotografía 4 Selección del agregado para preparar la muestra.....	109
Fotografía 5 Vista del mucílago de linaza previo a la adición a la mezcla del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	110
Fotografía 6 Vista del mucílago de linaza previo a la adición a la mezcla del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	110
Fotografía 7 Preparación de las muestras de concreto con la adición del mucílago de linaza.	111
Fotografía 8 Procedimiento de chuceado en el proceso de preparación de la probeta de concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición del mucílago de linaza.	111
Fotografía 9 Correcta Nivelación para el acabado de la muestra de la probeta de concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de linaza.	112
Fotografía 10 Ensayo del asentamiento en el cono de Abrams.....	112
Fotografía 11 Ensayo de compresión de MD1 a los 7 días de edad.....	113
Fotografía 12 Ensayo de compresión de MD1 a los 14 días de edad.....	113
Fotografía 13 Ensayo de compresión de MD1 a los 28 días de edad.....	114

Introducción

La presente investigación desarrollada aborda la elaboración de concreto adicionando mucílago de linaza en porcentajes de 2%, 4% y 6%, cuya finalidad radica en conocer la influencia del mucílago de linaza en la permeabilidad y resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido, para conocer el porcentaje óptimo al ser empleada como aditivo natural, por ser un tema de interés en el campo ingenieril debido a que se presente potencial las características físicas y mecánicas del concreto para un pavimento rígido. La ciudad de Huánuco es uno de los productores de Linaza la cual es empleada para la elaboración de bebidas, sin embargo, se pretende analizar su influencia en las propiedades del concreto. Para desarrollar esta investigación se consideró los lineamientos de la NTP y de la ASTM relacionadas al concreto, agregados y cemento.

Considerando lo referido anteriormente la presente investigación se dividió en 4 capítulos según los lineamientos del reglamento de grados y título de la Unheval.

- En el primer capítulo se considera la problemática, los objetivos, justificación, variables y definición teórica y operacionalización de las variables.
- El segundo capítulo aborda lo concerniente a los antecedentes de la investigación, bases teóricas y conceptuales.
- En tercer capítulo se considera la delimitación de la población, muestra, se define el nivel y tipo de estudio, de delimita el diseño de la investigación y de define el procedimiento, métodos, técnicas e instrumentos a emplear en la investigación. Se desarrolla el procedimiento y la tabulación de los datos obtenidos.
- En el cuarto capítulo desarrolla los resultados, discusión y contrastación de hipótesis, conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

A lo largo de la historia global, el concreto ha desempeñado un papel fundamental durante siglos. Ha sido consistentemente utilizado en diversas presas, acueductos y puertos romanos con el propósito de contener el agua. Se establece una interacción específica entre el concreto y el agua, considerada como una frontera que distingue claramente dónde termina un material y comienza el otro. Esto se debe a que el agua penetra la matriz porosa del concreto, influenciada por factores externos al material en sí, como la presión del líquido, el grosor del elemento, entre otros. Estos factores determinan si una estructura de concreto permite o impide el paso del agua a través de todo su espesor (Hermida, 2009). Asimismo, con el pasar de los años, el hombre ha ido dando importancia a productos naturales, reciclados o reutilizados con el fin disminuir la contaminación y las consecuencias que nos traerá ésta a un futuro, así mismo se busca aprovechar los recursos naturales que se tiene en las áreas de influencia y con ellos mejorar las propiedades del concreto, reduciendo el costo e impacto ambiental que los aditivos químicos producen en su elaboración (Cabrera, 2021).

A lo largo del tiempo uno de los problemas que más se presentan tanto en la costa, sierra y selva del país, debido a su rápida urbanización, es el desgaste de las vías de concreto producido por la filtración de agua que ocurre por la alta precipitación que cae sobre ellas, esto hace que las capas inferiores a la superficie de rodadura de los pavimentos se vean significativamente deterioradas de una manera significativa debido a que no cuentan con una superficie de rodadura impermeable la cual no deja filtrar el agua por su estructura (Amorós y Bendezú, 2022).

A nivel nacional Huaquisto y Belizario (2018), Afirman que en la ciudad de Huánuco y en todo el país, el concreto es ampliamente empleado en la construcción de diversas obras civiles. Para mejorar la calidad del concreto, es necesario dosificarlo con adiciones de diversas naturalezas. En este contexto, se plantea la opción de

incorporar el mucílago de linaza como aditivo natural al concreto, con el objetivo de aumentar su resistencia, durabilidad e impermeabilizar la mezcla.

En nuestra realidad, la solución convencional a este problema implica la construcción de vías con un cierto grado de inclinación para dirigir el agua hacia cunetas o rejillas, que posteriormente la transportarán a través de un sistema de drenaje pluvial. Sin embargo, en esta investigación, con el objetivo de introducir innovación, se propone implementar como solución a la filtración del agua en los pavimentos mediante el uso de un concreto con una resistencia nominal de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, al cual se le añade mucílago de linaza en distintos porcentajes. Esta adición tiene la intención de mejorar las propiedades de permeabilidad y resistencia del concreto.

1.2. Fórmulación del problema de investigación general y específicos

1.2.1. Problema general

¿De qué manera influye la adición de mucílago de linaza en la permeabilidad y resistencia del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ para un pavimento rígido, Huánuco, 2023?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo influye la adición de mucílago de linaza en la permeabilidad del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ para un pavimento rígido?
- ¿Cómo influye la adición de mucílago de linaza en la resistencia del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ para un pavimento rígido?
- ¿Cuál es el porcentaje de dosis óptimo de adición de mucílago de linaza en el concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ para un pavimento rígido, Huánuco, 2023?

1.3. Fórmulación de objetivos generales y específicos

1.3.1. Objetivo general

Determinar en qué medida influye la adición de mucílago de linaza en la permeabilidad y resistencia del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ para un pavimento rígido, Huánuco, 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la influencia del mucílago de linaza en la permeabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm² para un pavimento rígido.
- Determinar la influencia del mucílago de linaza en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² para un pavimento rígido.
- Determinar la dosis óptima de adición de mucílago de linaza en el concreto $f'c=210$ kg/cm² para un pavimento rígido, Huánuco, 2023.

1.4. Justificación

Desde un punto de vista teórico se justifica la adición de mucílago de linaza en un concreto $f'c=210$ kg/cm² ya que mediante ensayos de laboratorio estandarizados: ensayo de permeabilidad, ensayo de resistencia a la compresión axial y ensayo de resistencia a la flexión que se realizarán para cuantificar los resultados y así aportar conocimientos sobre los cambios que ocurren en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de dichos materiales y así demostrar que el uso de mucílago de linaza mejora las condiciones del concreto lo cual garantiza un espesor de losa óptimo en su aplicación en pavimentos rígidos. De igual manera se justifica prácticamente ya que contribuirá en analizar el resultado que tiene la adición de mucílago de linaza en las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm², para uso en pavimentos de carácter rígido en la ciudad de Huánuco, debido a que en esta zona hay un alto tránsito de flujo vehicular y altas precipitaciones durante el año. Así también se justifica metodológicamente ya que esta investigación se llevará a cabo con el fin de hacer una contribución significativa a la conservación de las carreteras, proponiendo un porcentaje óptimo de adiciones de mucílago de linaza para el mejoramiento del concreto $f'c=210$ kg/cm². Finalmente, como justificación social, esta investigación sobre adición de mucílago de linaza en la producción de un concreto $f'c=210$ kg/cm² es razonable en la sociedad porque busca mejorar las propiedades del concreto hidráulico y así poder frenar el rápido desgaste y extender la vida útil de estos pavimentos rígidos mediante la utilización de un concreto con

adiciones de mucílago de linaza. Asimismo, se busca brindar servicios sustentables, confort y seguridad para los vehículos, transeúntes y vecinos de la ciudad de Huánuco.

1.5. Limitaciones

Esta investigación se limita a mejorar la resistencia del concreto, así como impermeabilizar al mismo con adiciones de mucílago de linaza. Se utilizarán sólo pruebas de laboratorio para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del material con este fin. Sin embargo, será interesante ver cómo reacciona el material cuando se somete a cargas dinámicas.

Para tal efecto uno de los limitantes son la falta de tiempo y mejor presupuesto, para un mayor grado de pruebas, ensayos, demostraciones y comprobaciones de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² y determinar la posibilidad de uso de mucílago de linaza como refuerzo natural del mismo.

1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas

1.6.1. Hipótesis general

La adición de mucílago de linaza disminuye significativamente la permeabilidad y aumenta significativamente la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² para un pavimento rígido, Huánuco, 2023.

1.6.2. Hipótesis específicas

- La adición de mucílago de linaza disminuye significativamente la permeabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm² para un pavimento rígido.
- La adición del mucílago de linaza aumenta significativamente la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² para un pavimento rígido.
- El porcentaje óptimo de adición de mucílago de linaza no será mayor a 6% en el concreto $f'c=210$ kg/cm² para un pavimento rígido, Huánuco, 2023.

1.7. Variables

Variable independiente:

X1: Mucílago de linaza

Descripción: Es la cantidad de mucílago de linaza que mezclado con el concreto $f'c=210$ kg/cm² como aditivo busca el mejoramiento del mismo.

Variable dependiente:

Y1: Permeabilidad del concreto

Descripción: Se obtendrá resultados de permeabilidad del concreto endurecido con adiciones de mucílago de linaza en diferentes proporciones mediante pruebas de laboratorio normados.

Y2: Resistencia del concreto

Descripción: Se obtendrá resultados de resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del concreto endurecido con adiciones de mucílago de linaza en diferentes proporciones mediante pruebas de laboratorio normados.

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
V1 Independiente Mucílago de Linaza	Las semillas de linaza poseen en su interior una sustancia llamada mucílago, el cual se compone de hidrocoloides presentes en el tejido y que tienen la capacidad de retener el agua (Villaseñor, 2008).	Es la cantidad de mucílago de linaza que mezclado con el concreto $f'c=210$ kg/cm ² como aditivo busca el mejoramiento del mismo.	Dosificación de adición de mucílago de linaza	2 %, 4% y 6% en peso en Kg con respecto a peso del cemento
V2 Dependiente Permeabilidad del concreto	Factibilidad del ingreso del agua por el concreto en estado estacionario (Hermida, 2009).	Se obtendrán resultados de permeabilidad del concreto endurecido con adiciones de mucílago de linaza en diferentes proporciones mediante pruebas de laboratorio normados.	Curado Coeficiente de Darcy	Días K: Coeficiente de permeabilidad (m/s). A: Área de la muestra (m). a: Área de la tubería de carga(m). t: Tiempo en segundos que demora en pasar h ₂ -h ₁ h ₁ : Altura de agua medida del nivel de referencia (parte superior de la muestra (m). h ₂ : Altura de tubería de salida del agua con respecto al nivel de referencia (0.01m). L: longitud de la muestra
V3 Dependiente Resistencia del concreto	En la propiedad y calidad que tiene el concreto en su estado plástico, que depende de la calidad de los agregados y adiciones utilizadas en la producción del concreto.	Se obtendrá resultados de resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del concreto endurecido con adiciones de mucílago de linaza en diferentes proporciones mediante pruebas de laboratorio normados.	Resistencia a la compresión Resistencia a la flexión	F'c promedio (kg/cm ²) Módulo de rotura (kg/cm ²)

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Existen una serie de información precedente que se analizaron para construir esta investigación, ya que no se encuentra información relevante sobre la variable independiente (mucílago de linaza), ya que esta no ha sido estudiada con anterioridad como mejoramiento natural en las propiedades mecánicas del concreto en general, por lo que se demostrara en los anexos del desarrollo de la tesis con las capturas respectivas de los gestores de búsquedas principales que se utilizaron para realizar esta investigación. Mencionado lo anterior, se plantean los siguientes antecedentes de la investigación:

2.1.1. Antecedentes internacionales

Olivera, Guevara y Muñoz (2022), Establecieron como objetivo principal llevar a cabo una revisión sistemática de la literatura centrada en el mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto mediante la adición de fibras, tanto artificiales como naturales. La metodología empleada se basó en una revisión sistemática de la literatura, con una búsqueda de artículos científicos a cubrir el período de 2014 a 2021 en diversas bases de datos. Se recopilaron un total de 56 investigaciones que incorporaban fibras, utilizando términos clave como "hormigón reforzado", "hormigón armado" y "propiedades mecánicas del hormigón". Los resultados obtenidos indican que las propiedades mecánicas del concreto que deben ser prioritarias para mejorar incluyen la resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, módulo de elasticidad, así como propiedades de durabilidad como resistencia al ataque químico, propiedades de contracción, permeabilidad y propiedades físicas como tiempo de secado, peso unitario, erosión y absorción. Como conclusión, señalaron que entre las fibras artificiales más empleadas por los investigadores destacan las fibras metálicas, mientras que entre las fibras naturales sobresalen las de plátano, cáscara de arroz y bagazo de caña de azúcar.

Odeyemi et al. (2020), tuvieron como objetivo investigar los efectos de la adición de ceniza de maíz de Guinea (CGHA) sobre las propiedades mecánicas del concreto laterico como reemplazo parcial del Cemento Portland Ordinario (OPC). La metodología empleada fue de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y diseño experimental. Los resultados mostraron que la combinación óptima era 20 % de GCHA y 80 % de OPC con una proporción de agua y cemento de 0,51. Esta combinación dio una porosidad de 14,59 %, altura de asentamiento de 2,75 mm y una resistencia a la compresión de 18,78 N/ mm² mayor que la el concreto patrón que mostró una resistencia a la compresión de 17,61 N/mm² en un 6,64 % obtenido a una relación agua-cemento de 0,7. Finalmente concluyeron que se puede utilizar la ceniza de maíz de Guinea como reemplazo del cemento en un concreto latérico.

Murthi et al. (2020), tuvieron como objetivo presentar una revisión sobre el efecto de la sustitución de ceniza de mazorca de maíz (CCA) en las propiedades frescas, mecánicas y de durabilidad del hormigón. La metodología empleada fue de tipo básica, con un enfoque cuantitativo, de nivel exploratorio y diseño no experimental. Los resultados de toda la literatura evidenciaron que la trabajabilidad se vio disminuida debido a la adición de CCA como material cementoso en el hormigón. Hubo reducción de propiedades mecánicas como la densidad, la resistencia a la compresión y la tracción del hormigón debido a la sustitución de más del 10% de CSA. Finalmente concluyeron que el CCA puede ser utilizado como cemento suplementario material para hacer cemento fabricado en fábrica o agregado como material de reemplazo parcial en el sitio de trabajo. Se debe fomentar la conciencia adecuada para una mejor utilización de CCA y también posible para convertir como material rico para evitar las amenazas ambientales.

Días, Menchaca & Rocabrano (2019), en su artículo científico, su objetivo fue evaluar el efecto del mucílago de Cactaceae sobre las propiedades electroquímicas del concreto. Para su desarrollo se diseñaron tres concentraciones de este aditivo con una relación metodológica, ya que

consideramos que está clara y concisa y se adapta a nuestros propósitos. Cactaceae-agua de 1:1, 1:2 y 1:3. Las muestras fueron sometidas a evaluación durante un período de 270 días mediante diversas técnicas electroquímicas, que incluyeron la medición del Potencial a Circuito Abierto (OCP), el análisis de Ruido Electroquímico (EN) y la determinación de la Resistencia a la Polarización Lineal (LPR). Los resultados de la investigación indican una disminución de la resistencia a la compresión en muestras con mucílago de Cactaceae a los 28 días. El inicio de la corrosión se retrasó y la velocidad de corrosión fue menor para las muestras con mucílago de Cactaceae. Preservar y almacenar este aditivo antes de su utilización en el concreto puede presentar un desafío que requiere un análisis cuidadoso.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

Torre et. al (2022), en su investigación tuvieron como objetivo pronosticar la permeabilidad del concreto con adiciones minerales ultrafinas, utilizando redes neuronales artificiales. La metodología empleada fue de tipo cuantitativa y diseño experimental. Para su desarrollo en la parte experimental se elaboraron mezclas de concreto sin adición (4) y con adiciones de metacaolín (1), microsílíce (2) y puzolana (3). Los resultados mostraron que a los 28 días la permeabilidad del concreto se estabiliza con las adiciones (2) y (3), pero no con la adición (1). Se probaron varias arquitecturas de redes neuronales artificiales, logrando correlaciones en la fase de simulación que oscilaron entre 0.904 y 0.907. Además, se desarrollaron redes neuronales que permiten prever de manera precisa los coeficientes de permeabilidad en los concretos con adiciones. Finalmente, concluyeron que las adiciones (2) y (3) inciden de manera inversa en la permeabilidad del concreto y que esta se estabiliza a los 28 días.

Chavez (2022), en su investigación tuvo como objetivo estudiar el efecto de la adición del mucílago de la linaza en el concreto en proporciones de 0.5% y 1%, para evaluar su comportamiento en términos de resistencia a la compresión y permeabilidad. La metodología empleada tuvo un enfoque

cuantitativo, de tipo aplicada y diseño experimental. Para su desarrollo se manipulo el mucílago de la linaza, en proporción de semilla agua de 1:20. Los resultados de las probetas con el mucílago, brindó un aumento en su resistencia, donde la adición del 0.5% para los 7, 14 y 28 días aumentó en 7.56%, 6.12% y 9%, mientras que con la adición del 1% aumentó en 15.02%, 12.94% y 20.62% respectivamente, además los ensayos de la permeabilidad también denotó un cambio favorable, donde como resultado las muestras con el mucílago de 0.5% y 1% arrojó valores del coeficiente de permeabilidad $1.27E-10$ y $8,98E-11$ m/s y una penetración de 32.97 y 24 mm, donde se concluyó que el mucílago tiene un efecto positivo en la resistencia, aumentando hasta un 23%, y en la permeabilidad del concreto se determinó una reducción favorable para la adición del 1% considerándose concreto de permeabilidad baja.

Caldas (2022), en su investigación tuvo como objetivo evaluar cuanto influye la adición de mucilago de linaza en las propiedades del concreto. Empleo una metodología aplicada con un diseño experimental, en su investigación realizó adiciones del 1.5%, 2.5% y 3.5% de mucilago de linaza donde obtuvo como resultado que la trabajabilidad disminuyó en todas las adiciones, donde se logró incrementar la resistencia a la compresión y la flexión hasta en un 5.83% y 7.69% en comparación al concreto patrón al adicionar 2.5% de muclago de linaza.

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1. Mucílago de linaza

Las semillas de linaza poseen en su interior una sustancia llamada mucílago, el cual se compone de hidrocoloides presentes en el tejido y que tienen la capacidad de retener el agua (Villaseñor, 2008). La constitución del mucílago es de glicoproteínas con un polisacárido ácido formado por L-arabinosa, D-xilosa, D-galactosa, L-ramnosa y ácido D-galacturónico (Matsuhira, 2013).

De esta planta se extrae una sustancia viscosa generalmente conocida como mucílago o hidrocoloide, que está constituido por carbohidratos de alto

peso molecular. Dicho mucílago contiene principalmente dos polímeros naturales orgánicos: amilasa y amilo pectina. La amilasa se organiza en una estructura helicoidal que, al estar en solución, puede generar películas delgadas que adquieren una notable rigidez al secarse. (Orozco, 2017)

2.2.2. Concreto

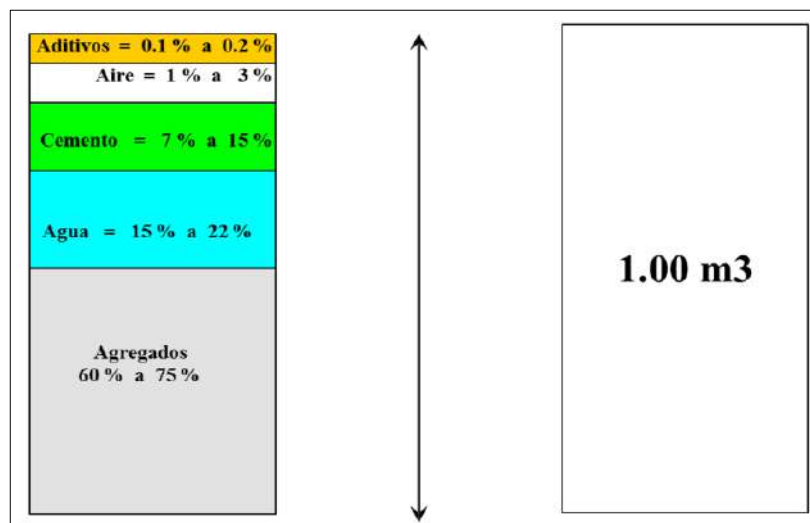
Material de construcción tradicional formado por tres componentes esenciales (cemento, áridos gruesos, áridos finos y agua), pero a veces se añade un aditivo, que es un cuarto componente. Obtener el hormigón y añadir aire a esta mezcla se consiguen mezclando estos componentes entre sí.

El concreto es una masa plástica que se moldea y compacta fácilmente, pero a medida que se endurece, pierde su plasticidad y adopta las propiedades de un cuerpo sólido.

En el presente, el hormigón se ha constituido en el material constructivo más usado, pero su uso eficaz requiere una profunda comprensión de las propiedades del material y de las muchas aplicaciones diferentes a las que puede utilizarse hoy en día (Torre, 2004).

Figura 1

Proporciones típicas de los componentes del concreto



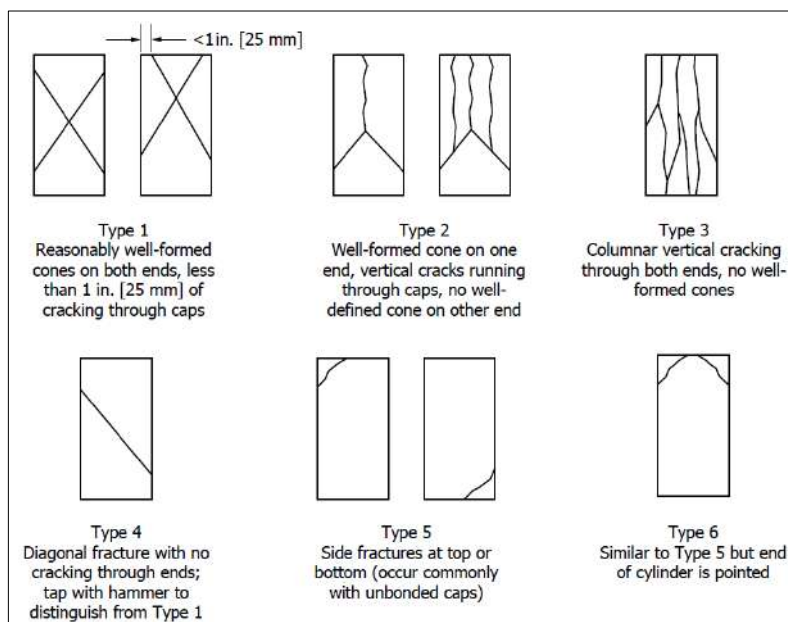
Nota. Tomado de Diseño de mezclas de concreto- Ticlla ,2018.

2.2.3. Ensayos de resistencia del concreto

Ensayo de resistencia a la compresión axial: en concordancia con la NTP-339.034/ASTM C 39/C39M-17, para mantener un molde cilíndrico dentro de un rango aceptable antes de que se rompa, la compresión axial debe aplicarse a una velocidad precisa al molde durante la producción. La tensión de compresión de la muestra se determina multiplicando el coeficiente de carga máximo por el área de la sección transversal de la muestra. Esta comenzó a deformarse y la tasa de carga aumentó hasta el máximo. La resistencia del hormigón se estudió durante 7, 14 y 28 días utilizando muestras cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura. (Método de Ensayo Normalizado Para La Determinación de La Resistencia a La Compresión Del Concreto En Muestras Cilíndricas, 2012)

Figura 2

Esquema de patrones de fractura típicos en ensayos de Resistencia a Compresión Axial



Nota. Tomado de American Society for Testing and Materials ASTM C39.

Procedimientos:

- Las muestras se analizaron a intervalos de 7, 14 y 28 días.
- Se midieron los parámetros de la muestra.
- La inspección preliminar muestra que ambas placas están immaculadas y que la muestra está perfectamente centrada entre ellas antes de que comiencen las pruebas.
- Aplicar la carga continuamente para evitar colisiones.
- Una vez alcanzado el máximo esfuerzo P, se recogieron los datos.

Para determinar la resistencia a compresión de la muestra, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$f'c = 4P / \pi D^2$$

Donde:

$f'c$: Resistencia a fractura por compresión axial (kg/cm^2)

P: Esfuerzo máximo de rotura aplicado (kg)

D: Diámetro de la probeta cilíndrica (cm).

A continuación, se mostrará la relación entre la resistencia del concreto a una edad determinada y su resistencia a los 28 días.

Tabla 2

Relación entre la resistencia la compresión del concreto en diferentes etapas y la resistencia a los 28 días

Tie mpo	7 días	1 4 días	2 8 días	9 0 días
$f'_{c(t)}/f'_{c(28)}$	0.67	0	1	1
		.86		.17

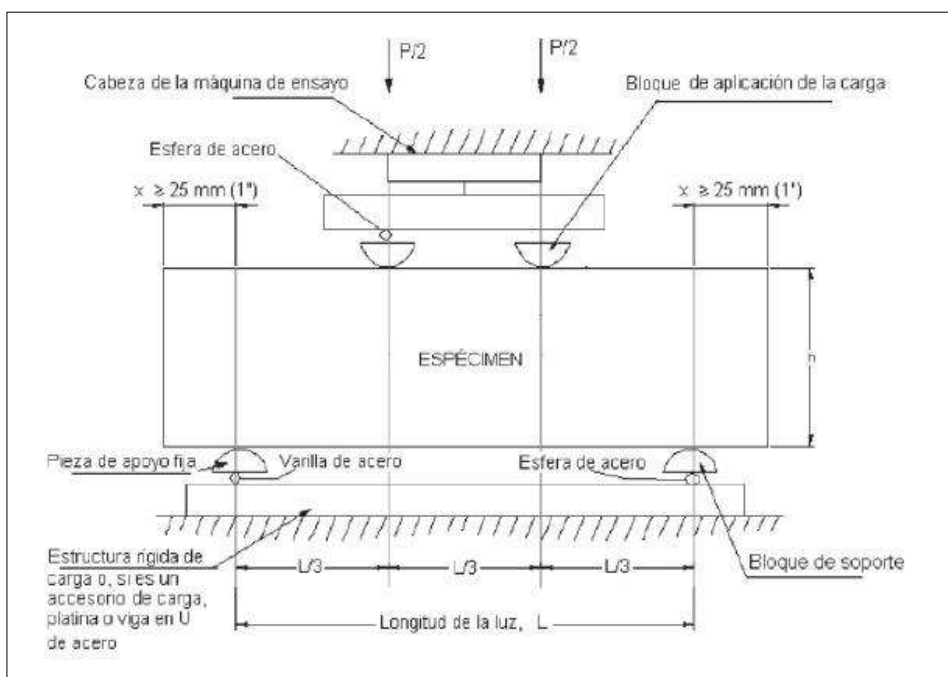
Nota. Tomado de Diseño de Estructuras de Concreto Armado, Harmsem (2002)

Ensayo de resistencia a la flexión, la resistencia a flexión se manifiesta en términos del módulo de rotura (M_r), que consta de muestras de prueba con secciones transversales prismáticas de 0,15 m x 0,15 m x 0,54 m, que se apoyan en un par de soportes con 0,46 m de

distancia. Además, se aplica una carga a dos tercios de la sección libre (0,15 m desde ambos extremos) la sección falezca. (Método de Ensayo Para Determinar La Resistencia a La Flexión Del Concreto En Vigas Simplemente Apoyadas Con Cargas a Los Tercios Del Tramo, 2012)

Figura 3

Esquema del equipo para ensayo de módulo de rotura utilizando una viga simple cargada a los dos tercios de la luz.



Nota. Tomado de la Norma Técnica Peruana 339.078, (2012).

Procedimientos:

- Se trazan líneas finas para denotar las secciones de apoyo en las cuatro caras más grandes.
- En centímetros, se verifica y registra el tamaño de la muestra.
- Se limpian los componentes de los soportes y la carga, así como el área que entra en contacto con la muestra.

- Se coloca la muestra en la prensa de prueba y se orienta la línea de dibujos con los componentes de apoyo y carga adecuados.
- Se acomoda la carga a un ritmo que haga que la resistencia extrema de fibra aumenta continuamente hasta que el haz se rompa.
- Al final, se determina la carga máxima P.
- La muestra se rompe en el tercer tercio de la sección de prueba, por lo que la resistencia a la tracción de flexión es evaluada utilizando la siguiente fórmula:

$$Mr = PL/bh^2$$

Donde:

Mr: Es el módulo de rotura (kg/cm^2)

P: Esfuerzo máximo de rotura (kg)

L: Luz libre entre apoyos (cm)

b: Es el ancho promedio de la muestra en el área de falla (cm)

h: Es la altura promedio de la probeta en el área de falla (cm)

Según el código ACI sugiere la relación entre la resistencia a la compresión del concreto y el módulo de rotura: $Mr = 2\sqrt{f'c}$. Asimismo la relación entre la tracción y el módulo de rotura: Mr oscila entre 1.25 T a 1.50 T

Donde:

Mr: Es el módulo de rotura (kg/cm^2)

f'c: Resistencia a la compresión (kg/cm^2)

T: Resistencia a la tracción (kg/cm^2)

Parámetros de valores de permeabilidad

Tabla 3

Relación de la permeabilidad del concreto con el coeficiente de permeabilidad y la profundidad de penetración

Determinación	Unidades	Permeabilidad		
		Baja	Medía	Alta
Coeficiente de permeabilidad al agua	m/s	$<10^{-12}$	10^{-12} a 10^{-10}	$>10^{-10}$
Profundidad de penetración	m/s	<30	30 a 60	>60

Fuente: Adaptado de “Ingeniería civil y arquitectura.concretos. Metodo de ensayo para determinar la permeabilidad del concreto al agua”, por NTC, 2023 (<https://vdocuments.pub/ntc4483-permeabilidad-del-concreto.html>)

Propiedades típicas del concreto permeable

Tabla 4

Propiedades típicas del concreto permeable

Propiedad	Rango	Rango
Revenimiento, mm	20	
Peso unitario, kg/m ³	1600 – 2000	
Tiempo de fraguado, hora	1	
Porosidad, % (en volumen)	15 – 25	
Permeabilidad, lt/m ² /min (cm/seg)	120-320 (0.20 – 0.54)	(0.083-0.222) lt/m ² /día
Resistencia a compresión, Mpa	3.5-28	
Resistencia a flexión, Mpa	1-3.8	
Contracción	200x10 ⁴	

Fuente: Adaptado de “Construcción y tecnología en concreto”, por Carlos, 2023(<https://www.imcyc.com/revistacyt/jun11/arttecnologia.htm#:~:text=La%20condici%C3%B3n%20para%20que%20un,vac%C3%ADos%20sea%20mayor%20al%2015%25>)

Tabla 5

Condición de probetas curadas en laboratorio

Condición (a)	Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a $f'c$
Condición (b)	Ningún resultado individual del ensayo de resistencia(promedio de dos cilindros) es menor que $f'c$ en más de 3,5 Mpa cuando $f'c$ es 35 Mpa o menor, o en más de 0,1 $f'c$ cuando $f'c$ es mayor a 35 Mpa.

Fuente: Adaptado del “Reglamento Nacional de Edificaciones”, por Vásquez, 2019.

2.3. Bases conceptuales

Agregado fino: La NTP 400.037-2002 especifica lo que constituye un agregado natural o artificialmente desintegrado que pasa por un escurridor de 9,5 mm (3/8 pulgadas) (Torre, 2004). NTC 4483, 2023 ()

Agregado grueso: Los límites de la NTP 400.037-200 se cumplen con el agregado que queda en la matriz estándar de 4,75 mm (No. 4) como resultado de la desintegración de la roca natural o artificial (Torre, 2004).

Cemento: Este es un producto extraído por la pulverización del Clinker Portland con la adición eventual de yeso natural (UNACEM, 2012)

Concreto: Formado por cemento Portland o cualquier tipo de cemento hidráulico, agregado fino y grueso, agua, con o sin aditivos.

Propiedades mecánicas del concreto: El concreto, como todos sabemos, se vuelve extremadamente fuerte cuando se somete a fuerzas externas después de haberse endurecido. La resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción, la rigidez y la resistencia al impacto son algunos de los tipos más comunes (Rivva, 2002).

Resistencia a la compresión del concreto: Máxima resistencia a la compresión que el hormigón puede mostrar sin romperse. (E060-RNE)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. **Ámbito**

El estudio se enmarca en el distrito de Churubamba, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco.

3.2. **Población**

“Es el conjunto de todos los elementos (unidades analizadas) que pertenecen a un ámbito espacial donde se desarrollará el trabajo de investigación” (Carrasco 2006).

Para la presente investigación la población será representada las probetas de concreto $f'c=210$ kg/cm² patrón y probetas de concreto $f'c=210$ kg/cm² agregando mucílago de linaza en porcentajes de 2%, 4 % y 6%.

3.3. **Muestra**

Es una parte o fragmento representante de la población, sus características principales son ser objetiva y reflejo de la población (Carrasco, 2006).

Los especímenes se hicieron en función de las Normas Técnicas Peruanas de concreto y la cifra mínima de muestras elaboradas es de tres (03) muestras para cada tiempo. Para la presente tesis se utilizaron 16 especímenes patrón y 48 especímenes elaborados con la adición de mucílago de linaza, tal como se muestra a continuación.

3.3.1. **Muestreo**

El muestreo será de tipo no probabilístico debido a que la muestra está delimitada por el investigador, es decir, no se escogió al azar. Se escogió la zona más afectada para la obtención de las muestras (Carrasco, 2006).

3.4. Nivel y tipo de estudio

3.4.1. Nivel de estudio

La presente investigación tendrá un alcance o nivel explicativo ya que en este tipo de estudios tiene la finalidad de dar respuesta por las causas de eventos y fenómenos físicos (Rodríguez et al., 2009). Asimismo, también corresponde al nivel exploratorio debido a que la mayoría de los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es investigar un tema o tema de investigación previamente desconocido. Por lo tanto, la revisión de la literatura reveló que sólo se encontraban guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio (Hernández et al., 2014, p.90).

En esta investigación se pretende demostrar los efectos que tiene la adición de mucílago de linaza en el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, para ello se realizarán ensayos de permeabilidad, compresión axial y flexión.

3.4.2. Tipo de estudio

Según Hernández et al. (2014), el tipo de la investigación será de tipo aplicada porque resuelve el problema planteado de manera práctica y concreta utilizando conocimientos científicos de ingeniería.

En esta investigación se van a manipular los datos probatorios estructurados de los ensayos de las propiedades de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de mucílago de linaza.

3.5. Diseño de investigación

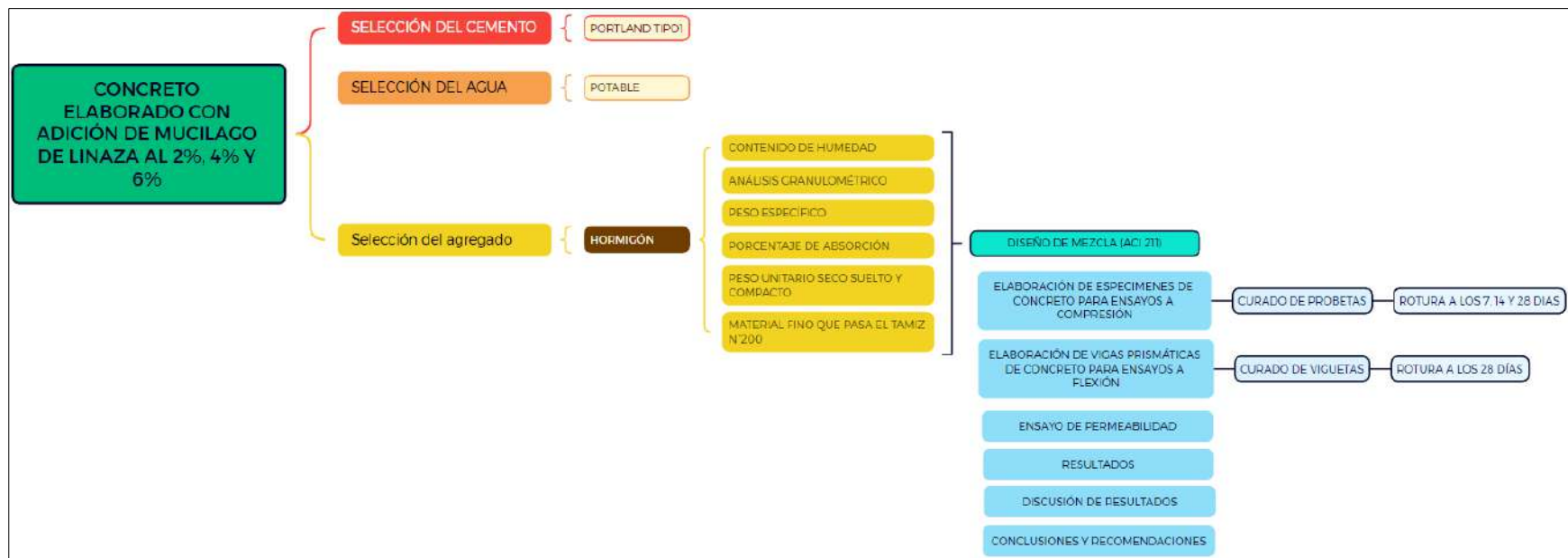
Cuasiexperimental pues para la determinación de la hipótesis se usarán ensayos y pruebas que se irán afinando de manera práctica, repetitiva y comparativa hasta encontrar o estimar los valores buscados, pero además los grupos de estudio no serán tomados en forma aleatoria, sino que se obtendrán según el cumplimiento de determinados parámetros. (Hernández et al., 2014, p.93).

En esta investigación manipularemos la dosificación de mucílago de linaza, para así verificar los cambios que generan estas en la permeabilidad y resistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

3.5.1. Procedimiento metodológico general

Figura 4

Esquema metodológico



3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

3.6.1. Métodos de la investigación

“El método de investigación empleado es el empírico-experimental, el consiste en abordar el conocimiento mediante experimentos registrados, controlados y replicables” (Baena, 2017). En este proyecto se llevarán a cabo los procedimientos e instrumentos estandarizados en situaciones controladas en laboratorio de pavimentos y de mecánica de suelos con el objetivo de garantizar que los ensayos efectuados puedan replicarse en futuras investigaciones. El objetivo del estudio es comparar los datos existentes con los datos del laboratorio que tendremos, para que podamos averiguar cómo será eficaz esta mejora basada en el mucílago de linaza y cómo la desarrollaremos.

3.6.2. Técnicas de la investigación

Las siguientes acciones se tomarán con los datos recogidos durante esta investigación:

Análisis documental: Se recogerán y analizarán datos documentales sobre el uso de mucílago de linaza para mejorar el concreto.

Observación directa sistemática: Se anotará la información recogida en la recogida de muestras en el campo, así como los resultados del laboratorio mediante fichas técnicas de laboratorio.

3.6.3. Instrumentos de la investigación

Para ensayar la resistencia a la compresión axial, resistencia a la flexión y permeabilidad del concreto emplea como instrumento de recolección de datos fichas técnicas de laboratorio. Según Hernández et al. (2014), ya que las refieren como un recurso del investigador para recoger y almacenar la información relevante sobre las variables. En nuestra investigación los instrumentos fueron:

- Fichas de laboratorio de las propiedades del hormigón:

Análisis granulométrico

Contenido de humedad

Peso unitario compactado y suelto

Absorción y gravedad específica

- Fichas de laboratorio para diseño de mezclas
- Ficha de medida de rotura de probetas a compresión
- Ficha de medida de rotura de probetas a flexión
- Además, se complementarán los instrumentos de investigación con los siguientes equipos empleados.

Balanzas

Horno

Máquina universal de compresión

Bandejas

Otros.

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento

3.7.1. Validación del instrumento

La fiabilidad, la consistencia y la coherencia de los resultados. (Hernández et al., 2014). El estudio fue validado con las exploraciones de campo y ensayos de laboratorio, que estuvieron sometidas a las normas vigentes por instituciones estandarizadas de ensayos geotécnicos a nivel nacional e internacional, tales como la MTC, NTP, ASTM y AASHTO. Además, se adjuntará un panel fotográfico detallado de los desarrollos, procesos y ensayos; finalmente y para otorgarle un mayor grado de validez se aplicará una evaluación detallada por juicio de expertos.

3.7.2. Confiabilidad del instrumento

“Grado en que un instrumento mide la variable que pretende medir. (Hernández et al., 2014).

La base fundamental de la confiabilidad, es ofrecer un alto grado de veracidad a los datos obtenidos. Por esta razón el desarrollo de ensayos y la elaboración de informes será ejecutado por un laboratorio altamente implementado con certificados de calibración al día, vasta experiencia en el rubro, conformado por un equipo técnico capacitado y con una plana de ingenieros especialistas. Del mismo modo con las compañías productoras de aditivos, que presentan una vasta experiencia en la estabilización de suelos y ponen a buena disposición sus fichas técnicas y de seguridad.

3.8. Procedimiento

3.8.1. Trabajo de campo

De las canteras ubicadas en la localidad de Chullqui, del distrito de Churubamba, se adquirieron los materiales para elaborar el concreto. Esta zona se encuentra a 40 min del Óvalo de Cayhuayna, con coordenadas UTM WGS84: 376764.80 E, 8912106.04S y altitud 1813 msnm.

Figura 5

Vista Satelital de la ubicación de la cantera Chullqui.



Fuente: Obtenido de Google Earth (2023)

3.8.2. Recolección de muestra de los agregados fino y grueso

El agregado grueso y el agregado fino se adquirieron de la cantera de Chullqui para lo cual se consideró lo establecido por la norma MTC E-101. Para lo cual se emplearon costal, pala, movilidad para el transporte. Con la muestra obtenida de la cantera se consideró los siguientes ensayos que se detallan en la tabla 3

Tabla 6

Detallado de consideraciones para la recolección de datos

N°	Ensayos	Normas de aplicación
1	Muestreo de suelos y rocas	MTC E-101
2	Contenido de humedad de la piedra chancada y la arena gruesa	NTP 339.185
3	Análisis granulométrico de los agregados	NTP 400.012
4	Absorción y peso específico de los agregados	NTP 400.021
5	Peso unitario suelto y compactado	NTP400.017
6	Medida del asentamiento del concreto	NTP 339.034
7	Elaboración del diseño de mezclas	Método ACI 211
8	Vaciado de probetas y viguetas de concreto considerando el diseño de mezclas	NTP 339.183
9	Medida de la resistencia a la compresión de las probetas	NTP 339.034
10	Medida de la resistencia a la flexión de las viguetas	MTC E709
11	Medida de la permeabilidad	NTP 339.037

Fuente: Elaboración propia

Procedimiento: Se adquiere la piedra chancada y la arena gruesa de la cantera Chullqui para la verificación de los parámetros acorde a los lineamientos de la NTP, ya en laboratorio se efectúa el cuarteo de las muestras

Figura 6

Se presenta la Cantera Chullqui y el cuarteo en laboratorio



3.8.3. Contenido de humedad de la piedra chancada y la arena gruesa

En este ensayo se estima el porcentaje neto de humedad de la muestra definida por la arena gruesa y la piedra chancada, para lo cual se emplea los siguientes equipos: balanza con precisión de 0.01g, horno con un alcance de $110 \pm 5^\circ\text{C}$, bandejas de aluminio, herramientas de manipulación.

Figura 7

Secado de agregados en horno



Procedimiento: La humedad de la muestra se debe obtener lo más rápido posible después de haber sido adquirida de la cantera. Primero, se estima el peso de una bandeja limpia y luego se pesa el hormigón en otra bandeja que también esté limpio, seco y previamente pesado. A continuación, se coloca la bandeja con la muestra húmeda en un horno a una temperatura de 110 grados durante un período de 12 a 16 horas. Después de pasado el tiempo establecido, se extrae la muestra del horno y se deja enfriar durante al menos 45 minutos antes de pesar el material seco en una balanza analítica. De esta manera, se pueden obtener las variaciones de peso entre el inicio y el final del proceso.

3.8.4. Análisis granulométrico de la piedra chancada y la arena gruesa

En este ensayo se obtiene la distribución de los componentes de la arena gruesa y la piedra chancada a través de una secuencia decrecientes de tamices aplicada a una muestra seca. Los equipos que se emplean son horno con temperatura de 100°C, balanza, tamices, entre otros.

Figura 8*Tamizado de los agregados*

Procedimiento: Para el tamizado de la arena gruesa se considera los siguientes tamices 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", N°4, N°8, N°10, N°16, N°20, N°30, N°40, N°50, N°60, N°80, N°100, N°200, y para la piedra chancada se considera los siguientes tamices 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", N°4. En ambos casos se efectuó un movimiento de lado a lado y de forma circular por un tiempo de 1min. Posterior a ello se estimó el peso de material retenido en cada malla con la balanza.

3.8.5. Gravedad específica y absorción de la arena gruesa

Ensayo que consiste en la estimación del volumen ocupado por el agregado en varias mezclas. Los materiales a emplear son balanza de 2000gr con sensibilidad de 0.1gr, picnómetro molde cónico metálico, varilla metálica.

Figura 9*Estimación de gravedad específica en el picnómetro*

Procedimiento: Se emplea alrededor de 1000 gramos de arena gruesa y se procede a secar el espécimen de prueba a una temperatura de 110 ± 5 °C hasta que alcance un peso constante. Después, se deja enfriar. A continuación, se cubre la muestra con agua, ya sea sumergiéndose o añadiendo un 6% de humedad a la arena gruesa, y se deja reposar durante 24 horas. Luego, se decanta cuidadosamente el exceso de agua para evitar la pérdida de finos, y se esparce la muestra sobre una superficie plana y no absorbente. Se expone la muestra a una corriente suave de aire caliente para favorecer el secado homogéneo, asegurándose de mezclarla para evitar que las partículas del agregado fino se adhieran entre sí. El proceso continúa hasta que la muestra alcance la condición de superficie seca saturada, donde las partículas de arena gruesa no se adhieren. En caso de que la muestra se haya secado en exceso, se satura durante 30 minutos y se repite el proceso.

3.8.6. Gravedad específica y absorción de la piedra chancada

Ensayo que consiste en la estimación del volumen ocupado por el agregado en varias mezclas, los materiales empleados son balanza de 2000gr de capacidad, canastilla metálica, dispositivo de suspensión.

Figura 10

Gravedad específica de la piedra chancada



Procedimiento: La piedra chancada se hace secar en un horno a una temperatura de 110 aproximadamente hasta que alcance una masa constante. Luego, se enfría al aire a una temperatura ambiente en un intervalo de tiempo de 1 a 3 horas. Después, se sumerge en agua a temperatura ambiente durante aproximadamente 15 horas. Una vez finalizada la etapa de inmersión, se retira la muestra del agua y se secan las piedras mediante un paño absorbente de tamaño considerable hasta eliminar el agua visible a simple vista. Las piedras más grandes se secan de forma individual, tomando las medidas para evitar la evaporación del agua de los poros mientras dura este proceso. Luego, se determina la masa de la muestra en estado de saturación con superficie seca. La muestra se coloca dentro de una canastilla metálica y se estima su masa sumergida en agua. Se deben tomar medidas para evitar la inclusión de aire en el espécimen sumergido, agitándose adecuadamente.

3.8.7. Peso unitario suelto y compactado

En este ensayo se busca determinar el peso por unidad de volumen de los agregados para lo cual emplea los siguientes equipos bandeja metálica, balanza con precisión de 0.01g, varilla y pala de mano.

Figura 11

Peso unitario suelto y compactado de los agregados



Procedimiento: Para el peso unitario suelto del agregado se pesa el recipiente, luego se llena el recipiente metálico con el agregado hasta la cima y se vuelve a pesar el recipiente lleno y por geometría se obtiene el volumen del recipiente. Por otro lado, para estimar el peso unitario compactado consiste en el mismo procedimiento solo que se compacta 3 veces la primera compactada es a 1/3 del recipiente, el segundo es a 2/3 y la tercera es a la última capa.

3.8.8. Vaciado de probetas y viguetas de concreto considerando el diseño de mezclas

En esta parte se preparó las probetas y viguetas y se procedió con el curado en el laboratorio teniendo en estricto control los materiales. Para lo cual se empleó los siguientes materiales: Moldes cilíndricos de 15cm diámetro y 30 de altura; también se empleó moldes de viguetas de 15cm

ancho, 15cm de alto y 45cm de largo, varilla metálica, martillo de caucho, mezclador, balanza, cono de Abrams.

Figura 12

Variado de viguetas y probetas de concreto



Procedimiento: Se realiza la preparación del concreto considerando las dosificaciones brindadas por el diseño de mezcla. Posterior a ello se mide el asentamiento en el cono de Abrams. Luego se efectúa con el vaciado en los moldes tanto de probetas como viguetas, donde se vierte en los moldes en tres estratos y con una varilla se procede a dar 25 varilejos, de manera adicional se un ligero golpe en los costados con el martillo para eliminar el oxígeno del concreto fresco. Al día siguiente se procede con el desmoldamiento para así rotularlos y proceder con su curado a los 7, 14 y 28 días

3.8.9. Medida de la resistencia a la compresión de las probetas

En este ensayo se calcula la resistencia a la compresión de las probetas cilíndricas, donde se emplea como equipo la máquina de ensayo universal.

Figura 13

Se calcula la resistencia a la compresión en la máquina universal



Procedimiento: Se extrae la probeta del recipiente de curado y se deja secar a temperatura ambiente, posterior a ello se aplica carga acorde a los lineamientos establecidos y considerando las tolerancias permisibles a los 7, 14 y 28 días

3.8.10. Medida de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo

En este ensayo se calcula la resistencia a la flexión de las viguetas, donde se emplea como equipo la máquina de ensayo universal mediante el método de flexión en vigas simplemente apoyadas a los tercios del tramo, se emplea como equipo la máquina de ensayo universal tal como se aprecia en la figura 14.

Figura 14*Rotura de viguetas a flexión*

Procedimiento: Se saca la vigueta del recipiente de curado a los 28 días que es donde alcanza su máxima resistencia y se procede a dejar secar a temperatura ambiente, se señalan los puntos donde se ejercerá la carga considerando que este nivelada, se ejerce la aplicación de las cargas en los puntos señalados a un tercio de la longitud de la viga y se lectura las deflexiones resultantes.

3.8.11. Medida de la permeabilidad del concreto

Figura 15

Ensayo de permeabilidad



Procedimiento: El ensayo se realiza en especímenes cilíndricos de concreto con un diámetro de al menos 100 mm y una altura de al menos 100 mm. Se deben evaluar al menos tres especímenes en cada ensayo para descartar valores dispersos. Los especímenes deben haber sido preparados y almacenados de acuerdo con ciertas normas técnicas. Los especímenes deben tener una edad de al menos 28 días al momento del ensayo. El ensayo implica aplicar una presión de agua de 0,5 MPa a la cara del espécimen y se utiliza para determinar el coeficiente de permeabilidad K del concreto. La superficie lateral y un pequeño sector circular de la cara sobre la que se trabaja el agua a presión se cubren con una capa gruesa de pintura epóxica para garantizar un flujo unidireccional estable y evitar la penetración de agua por las mismas.

3.9. Tabulación y análisis de datos

3.9.1. Análisis granulométrico de la arena gruesa

Tabla 7

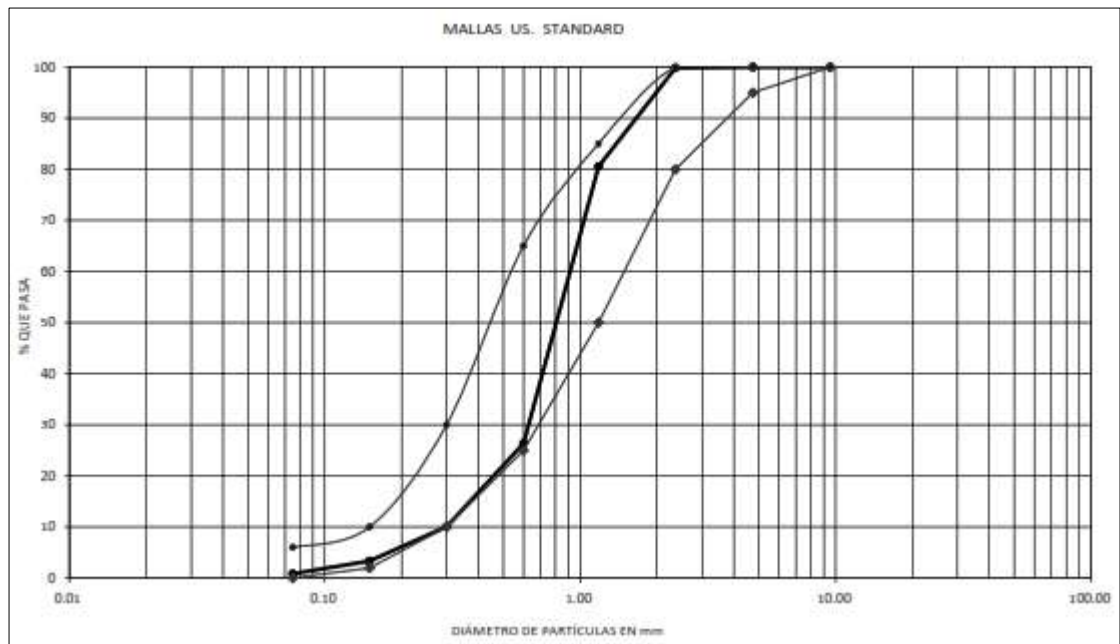
Granulometría de la arena gruesa

Tamiz N°	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr.)	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo			
3"	76.200					Descripción Muestra			
2 1/2"	63.500					Agregado Fino cribado para ser utilizado en la producción de concreto			
2"	50.800								
1 1/2"	38.100								
3/4"	19.050								
1/2"	12.700								
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Mod. Fineza.	0.72	
4"	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	95	100	Absorción	0.90
8"	2.360	4.00	0.17	0.17	99.83	80	100	Peso Suelto	1509.5
16"	1.180	464.00	19.27	19.44	80.56	50	85	Peso Varillado	1702.3
30"	0.600	1306.00	54.24	73.67	26.33	25	65	Húmedad	0.72
50"	0.300	392.00	16.28	89.95	10.05	10	30		
100"	0.150	162.00	6.73	96.68	3.32	2	10		
200"	0.075	60.00	2.49	99.17	0.83	0	6		
Fondo	0.075	20.00	0.83	100					

Nota: Considerando los lineamientos de la NTP 400.012 tal como se presenta en la tabla 7, la granulometría de la arena gruesa de la cantera de Chullqui, tiene un tamaño máximo nominal de N°8 o de 2.360mm y presenta un módulo de fineza de 0.72.

Figura 16

Curva granulométrica de la arena gruesa



Nota: En la figura 16 se presenta que la curva granulométrica de la arena gruesa de la cantera Chullqui está dentro de los límites aceptable de las curvas granulométricas superior e inferior establecidas por el ASTM C-33

3.9.2. Análisis granulométrico de la piedra chancada

Tabla 8

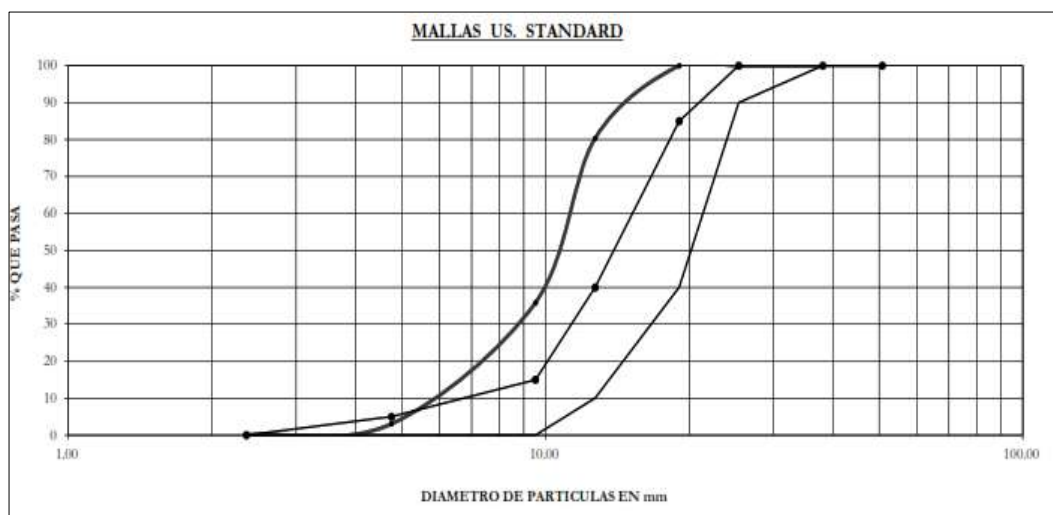
Granulometría de la piedra chancada

Tamiz N°	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones		Tamaño Máximo	
3"	76.200				ASTM C 33-6		Tamaño máximo nominal	1/2
2 1/2"	63.500							
2"	50.800				100	100	% que pasa Malla #200 =	0.0%
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	100	100	% que pasa Malla 3" =	0.0%
1"	25.400	0.00	0.00	100.00	90	100		
3/4"	19.050	0.00	0.00	100.00	40	85		
1/2"	12.700	736.0	19.66	80.34	10	40	Mod. Fineza. -	
3/8"	9.525	1664.0	64.10	35.90	0	15	Absorción	1.41
4"	4.750	1230.0	96.96	3.04	0	5	Peso Suelto	1471.4
8"	2.360	114.0	100.00	0.00	0	0	Peso Varillado	1642.2
							Húmedad	0.16

Nota: Teniendo en consideración lo estipulado por la NTP 400.012 tal como se presenta en la tabla 8, la granulometría de la arena gruesa de la cantera de Chullqui, tiene un tamaño máximo nominal de 1/2" o de 12.70mm.

Figura 17

Curva granulométrica de la piedra chancada



Nota: En la figura 17 se presenta que la curva granulométrica de la piedra de la cantera Chullqui está dentro de los límites aceptable de las curvas granulométricas superior e inferior establecidas por el ASTM C-33

3.9.3. Contenido de humedad de la arena gruesa

Tabla 9

Contenido de humedad promedio de la arena gruesa

	Descripción	Chullqui
1	Prueba n°	1
2	Peso capsula y muestra húmeda	2912.00
3	peso capsula y muestra seca	2894.00
4	peso capsula n	394.00
5	peso agua (2) - (3)	18.00
6	peso suelo seco (3) - (4)	2500.00
7	húmedo % (5)/(6) x 100	0.72
	húmedad promedio	0.72

Nota: Considerando las directrices de la NTP 339.185 tal como se presenta en la tabla 9, el contenido de humedad de la arena gruesa de la cantera de Chullqui es 0.72 %

3.9.4. Contenido de humedad de la piedra chancada

Tabla 10

Contenido de humedad promedio de la piedra chancada

Descripción	Chullqui
prueba n°	1
peso capsula y muestra	4232.00
peso capsula y muestra seca	4226.00
peso capsula n	382.00
peso agua (2) - (3)	6.00
peso suelo seco (3) - (4)	3844.00
húmedo % (5)/(6) x 100	0.16
humedad promedio	0.16

Nota: Según lo establecido por la NTP 339.185 tal como se presenta en la tabla 10, el contenido de humedad de la arena gruesa de la cantera de Chullqui es 0.16 %

3.9.5. Gravedad específica y absorción de la arena gruesa

Tabla 11

Datos de gravedad específica del agregado fino

Peso muestra seca al horno	55	
Peso frasco lleno con agua	68	
Peso frasco con muestra y	96	
Peso material saturado	55	
Vol. De sólidos + Vol. De	28	Promedio
Vol. de sólidos (B+A-C)	27	
Peso Específico (Base seca)	1.958	1.958
Peso Específico (Base	1.975	1.975
Peso Específico Aparente) =	1.993	1.993
% de absorción = ((D-A) /A *	0.9	0.903

Nota: Considerando lo establecido por la NTP 400.021, tal como se detalla en la tabla 11, la gravedad específica de la arena gruesa es 1.958 gr/cm³.

3.9.6. Gravedad específica y absorción de la piedra chancada

Tabla 12

Datos de gravedad específica del agregado grueso

Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1584	
Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	1025	
Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	559	
Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)	1562	
Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	537	Promedio
Peso Específico (Base seca) = D/C	2.794	2.794
Peso Específico (Base saturada) = A/C	2.834	2.834
Peso Específico (Base Seca) = D/E	2.909	2.909
% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.41	1.408

Nota: Según los lineamientos estipulados por la NTP 400.021, tal como se detalla en la tabla 12, la gravedad específica de la arena piedra chancada es 2.794 gr/cm³.

3.9.7. Peso unitario suelto y compactado de la arena gruesa

Tabla 13

Peso unitario suelto y compactado de la arena gruesa

Tipo de peso unitario	Peso unitario suelto			Peso unitario varillado		
	1	2	3	1	2	3
Nº de muestra						
Peso material + molde	9724.0	9712.0	9750.0	10734	10780	10738
Peso del molde	1727.0	1727.0	1727.0	1727.0	1727.0	1727.0
Peso del material	7997.0	7985.0	8023.0	9007.0	9053.0	9011.0
Volumen del molde	5301.4	5301.4	5301.4	5301.4	5301.4	5301.4
Peso unitario	1508.5	1506.2	1513.4	1699.0	1707.6	1699.7

Peso unitario promedio	1509.3	1702.1
------------------------	--------	--------

Nota: Considerando lo establecido por la NTP 400.017, tal como se detalla en la tabla 13, el peso unitario suelto es de 1509.3 gr y el peso unitario compactado es 1702.1gr.

3.9.8. Peso unitario suelto y compactado de la piedra chancada

Tabla 14

Peso unitario suelto y compactado de la arena gruesa

Tipo de peso unitario	Peso unitario suelto			Peso unitario varillado			
	Nº de muestra	1	2	3	1	2	3
Peso material + molde		9506	9712	9750	10468	10406	10422
Peso del molde		1727.0	1727.0	1727.0	1727.0	1727.0	1727.0
Peso del material		7779.0	7985.0	8023.0	8741.0	8679.0	8695.0
Volumen del molde		5301.4	5301.4	5301.4	5301.4	5301.4	5301.4
Peso unitario		1467.3	1506.2	1513.4	1648.8	1637.1	1640.1
Peso unitario promedio		1495.6			1642.0		


Nota: Considerando lo establecido por la NTP 400.017, tal como se detalla en la tabla 14, el peso unitario suelto es de 1495.6 gr y el peso unitario compactado es 1642.0gr.

3.9.9. Diseño de mezclas del concreto patrón y adicionando mucílago de linaza al 2%, 4% y 6%.

Con las propiedades obtenidas de los agregados finos y grueso traídos de la cantera Chullqui, se procedió a realizar el diseño de mezclas tanto para el concreto patrón como para las adiciones al 2%, 4% y 6% de mucílago de linaza.


Figura 18

Diseño de mezcla del concreto Patrón



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^{cr} C=210Kg/Cm²

TESIS : INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

TESISTA : JACK ANTONY RITTIZ PRESENTACION

FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2023

MATERIAL : PATRON

CANTERA : CHULLQUI

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

	F ^{cr}	210
	slup	3-4"

ENSAYO FÍSICO	Agreg. Grueso	Agreg. Fino
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2	2.20
ABRIGLO DE PENEZA	-	2.20
PESO UNITARIO SUELO	1471.4	1509.5
PESO UNITARIO COMPACTADO	1642.2	1702.3
PESO ESPECÍFICO	2.515	2.610
% DE ABSORCIÓN	1.41	0.90
HUMEDAD	0.72	0.16
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.18	

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	DENSIDAD	DOSIS	MARCA	PRODUCTO
Mucílago de linaza	0.93	0		
	0	0		

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	PEÑO KG	VOLUMEN Lt	VOLUMEN m ³
Mucílago de linaza	0.0000	0.0000	0.0000
	0.000	0.0000	0.0000

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 210Kg/cm² super fluido.
 *La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3-4").
 *El cemento usado es de la marca Andino Portland Tipo I

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 = 0.600

6- FACTOR CEMENTO

A/C= 0.600 8.47 bolsas de C

C= A/0.466

C= 360 Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1642 X 0.59 = 969 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	360	0.11321 M ³
Agua	216	0.21600 M ³
Aire	2.5	0.02500 M ³
Agr.Grueso	969	0.38525 M ³
Mucílago de linaza	0.000	0.00000 M ³
suma de valores		0.7395 M ³

volumen del Agr. Fino 1 - 0.7395 M³

volumen del Agr. Fino 0.2605 M³

peso del Agr.Fino 680 Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	360 Kg
Agua	216 Kg
Agr.Grueso	969 Kg
Agr.fino	680 Kg
Mucílago de linaza	0.00 Kg
Suma de valores	2225 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agr.Grueso	976 Kg
Agr.fino	681 Kg

11- AGUA EFECTIVA

13- PROPORCIÓN EN PESO

	Pie3/Saco
Cemento	1 Pie3
Agr.Grueso	2.7 Pie3
Agr.fino	1.9 Pie3
Agua	24.1 Lt/saco
Mucílago de linaza	0.000 Lt/saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5 Kg/saco
Agr.Grueso	114.4 Kg/saco
Agr.fino	80.3 Kg/saco
Agua	24.1 Lt/saco
Mucílago de linaza	0.000 Lt/saco


15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.600
Relación A/C efectiva	0.567

Nota: Considerando los lineamientos de la norma ACI 211 se elaboró el diseño de mezclas del concreto patrón donde se detalla la dosificación tal como se muestra en la figura 18.


Figura 19

Diseño de mezcla del concreto adicionado con 2% de mucílago de linaza



LABORTEC
LABORATORIO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

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



6- FACTOR CEMENTO

A/C= 8.47 bolsas de C

C=

C= Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1642 X 0.59 = 969 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	360	0.11321 M ³
Agua	216	0.21600 M ³
Aire	2.5	0.02500 M ³
Agr.Grueso	969	0.38525 M ³
Mucílago de linaza	0.720	0.00067 M ³
suma de valores		0.7401 M³

volumen del Agr. Fino 0.7401 M³

volumen del Agr. Fino M³

peso del Agr.Fino Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	360 Kg
Agua	216 Kg
Agr.Grueso	969 Kg
Agr.fino	678 Kg
Mucílago de linaza	0.72 Kg
Suma de valores	2224 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agr.Grueso	976 Kg
Agr.fino	679 Kg

13- PROPORCIÓN EN PESO

	Pie3/Saco
Cemento	1 Pie3
Agr.Grueso	2.7 Pie3
Agr.fino	1.9 Pie3
Agua	24.1 Lt/saco
Mucílago de linaza	0.085 Lt/saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5 Kg/saco
Agr.Grueso	114.4 Kg/saco
Agr.fino	80.1 Kg/saco
Agua	24.1 Lt/saco
Mucílago de linaza	0.085 Lt/saco

15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.600
Relación A/C efectiva	0.567

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO FLUIDO F²⁸ C=210Kg/Cm²

TESIS : INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO,2023

TESISTA : JACK ANTONY RETTZ PRESENTACION

FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2023

MATERIAL : CON MUCÍLAGO DE LINAZA AL 2%

CANTERA : CHULLQUI

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

f'c	210
slump	3-4"

ENSAYO FÍSICO	Agr. Grueso	Agr. Fino
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2	
MODULO DE FINESA	-	2.20
PESO UNITARIO, SUELTO	1471.4	1509.5
PESO UNITARIO, COMPACTADO	1642.2	1702.3
PESO ESPECÍFICO	2.515	2.610
% DE ABSORCIÓN	1.41	0.90
ADHESIVIDAD	0.72	0.16
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.18	

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	DENCIDAD	DOSIS	MARCA	PRODUCTO
Mucílago de linaza	0.93	0.2		
	0	0		

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	PESO KG.	VOLUMEN Lt.	VOLUMEN m ³
Mucílago de linaza	0.7200	0.6696	0.6696
	0.000	0.0000	0.0000

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 210Kg/cm2 super fluido.
 *La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3-4").
 *El cemento usado es de la marca Andino Portland Tipo I

2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

f'cr 210 + =

3- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA

agua en litros = 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 =

Nota: Teniendo en cuenta lo establecido por la norma ACI 211 se elaboró el diseño de mezclas del concreto adicionado 2% de mucílago de linaza donde arrojó que se necesita 0.085Lt/saco tal como se detalla en la figura 19.


Figura 20

Diseño de mezcla del concreto adicionado con 4% de mucílago de linaza



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

TESIS : INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO, 2023

TESISTA : JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2023

MATERIAL : CON MUCÍLAGO DE LINAZA AL 4%

CANTERA : CHULLQUI

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

	f'c	210
	slump	3-4"

ENSAYO FÍSICO	Agreg. Grueso	Agreg. Fino
TAMANO MÁXIMO NOMINAL	1/2	
MODELO DE PINEZA	-	2.20
PESO UNITARIO SUELTO	1471.4	1509.5
PESO UNITARIO COMPACTADO	1642.2	1702.3
PESO ESPECÍFICO	2.515	2.610
% DE ABSORCIÓN	1.41	0.90
HUMEDAD	0.72	0.16
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.18	

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	DENSIDAD	DOSIS	MARCA	PRODUCTO
Mucílago de linaza	0.93	0.4		
	0	0		

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	PESO KG	VOLUMEN Lt	VOLUMEN m ³
Mucílago de linaza	1.4400	1.3392	1.3392
	0.000	0.0000	0.0000

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 210Kg/cm2 super fluido.
 *La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3-4").
 *El cemento usado es de la marca Andino Portland Tipo I

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 = 0.600

6- FACTOR CEMENTO

A/C = 0.600 8.47 bolsas de C

C = A/0.466

C = 360 Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1642 X 0.59 = 969 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	360	0.11321 M ³
Agua	216	0.21600 M ³
Aire	2.5	0.02500 M ³
Agr.Grueso	969	0.38525 M ³
Mucílago de linaza	1.440	0.00134 M ³
suma de valores		0.7408 M ³

volumen del Agr. Fino 1 - 0.7408 M³

volumen del Agr. Fino 0.2592 M³

peso del Agr.Fino 677 Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	360 Kg
Agua	216 Kg
Agr.Grueso	969 Kg
Agr.fino	677 Kg
Mucílago de linaza	1.44 Kg
Suma de valores	2223 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agr.Grueso	976 Kg
Agr.fino	678 Kg

11- AGUA EFECTIVA

13- PROPORCIÓN EN PESO

	Pie3/Saco
Cemento	1 Pie3
Agr.Grueso	2.7 Pie3
Agr.fino	1.9 Pie3
Agua	24.1 Lt/saco
Mucílago de linaza	0.170 Lt/saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5 Kg/saco
Agr.Grueso	114.4 Kg/saco
Agr.fino	79.9 Kg/saco
Agua	24.1 Lt/saco
Mucílago de linaza	0.170 Lt/saco

15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO


Relación A/C de diseño 0.600

Relación A/C efectiva 0.567

Nota: Teniendo en cuenta lo establecido por la norma ACI 211 se elaboró el diseño de mezclas del concreto adicionado 4% de mucílago de linaza donde se obtuvo que se necesita 0.170Lt/saco tal como se detalla en la figura 20.


Figura 21

Diseño de mezcla del concreto adicionado con 6% de mucílago de linaza



LABORTEC
LABORATORIO (TORNO) 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

TESIS : INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

TESISTA : JACK ANTONY RETZE PRESENTACION

FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2023

MATERIAL : CON MUCÍLAGO DE LINAZA AL 6%

CANTERA : CHULLQUI

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

	F'c	210
	slup	3-4"

ENSAYO FÍSICO	Agre. Grueso	Agre. Fino
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2	
MÓDULO DE FINIZA	-	2.20
PESO UNITARIO, SUELO	1471.4	1509.5
PESO UNITARIO, COMPACTADO	1642.2	1702.3
PESO ESPECÍFICO	2.515	2.610
% DE ABSORCIÓN	1.41	0.90
% HUMEDAD	0.72	0.16
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.18	

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	DENSIDAD	DOSES	MARCA	PRODUCTO
Mucilago de linaza	0.93	0.6		
	0	0		

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	PESO KG	VOLUMEN Lt	VOLUMEN m3
Mucilago de linaza	2.1600	2.0088	2.0088
	0.000	0.0000	0.0000

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 210Kg/cm2 super fluido.
- *La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3-4").
- *El cemento usado es de la marca Andino Portland Tipo I

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 = 0.600

6- FACTOR CEMENTO

A/C = 0.600 8.47 bolsas de C

C = A / 0.466

C = 360 Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1642 X 0.59 = 969 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	360	0.11321 M ³
Agua	216	0.21600 M ³
Aire	2.5	0.02500 M ³
Agr. Grueso	969	0.38525 M ³
Mucilago de linaza	2.160	0.00201 M ³
suma de valores		0.7415 M ³

volumen del Agr. Fino 1 - 0.7415 M³

volumen del Agr. Fino 0.2585 M³

peso del Agr. Fino 675 Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	360 Kg
Agua	216 Kg
Agr. Grueso	969 Kg
Agr. fino	675 Kg
Mucilago de linaza	2.16 Kg
Suma de valores	2222 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agr. Grueso	976 Kg
Agr. fino	676 Kg

13- PROPORCIÓN EN PESO

	Pie3/Saco
Cemento	1 Pie3
Agr. Grueso	2.7 Pie3
Agr. fino	1.9 Pie3
Agua	24.1 Lt/saco
Mucilago de linaza	0.255 Lt/saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5 Kg/saco
Agr. Grueso	114.4 Kg/saco
Agr. fino	79.7 Kg/saco
Agua	24.1 Lt/saco
Mucilago de linaza	0.255 Lt/saco

15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.600
Relación A/C efectiva	0.567

Nota: Considerando los lineamientos establecidos por la norma ACI 211 se elaboró el diseño de mezclas del concreto adicionado 6% de mucílago de linaza donde se obtuvo que se necesita 0.255Lt/saco tal como se detalla en la figura 21.

3.9.10. Ensayo de Slump

Tabla 15

Ensayo de Slump

estructura	muestra n°	Fecha de ensayo	Resistencia de diseño kg/cm ²	Slump (pulgadas)
patrón	01	10/08/23	210	2 3/4
	02	10/08/23	210	3 1/2
	03	10/08/23	210	3 1/4
concreto + 2% de mucílago de linaza	01	10/08/23	210	2 3/4
	02	10/08/23	210	3 1/4
	03	10/08/23	210	3 3/4
concreto + 4% de mucílago de linaza	01	10/08/23	210	4
	02	10/08/23	210	2 3/4
	03	10/08/23	210	3 1/4
concreto + 6% de mucílago de linaza	01	10/08/23	210	3 1/2
	02	10/08/23	210	3 1/2
	03	10/08/23	210	3 1/4



Nota: Considerando el diseño mezcla se procedió con la elaboración del concreto, donde además se emplearon adiciones al 2%, 4% y 6% de mucílago de linaza, el asentamiento más elevado se obtuvo al adicionar 4% de mucílago de linaza, por otra parte se procedió a verificar que cumplan de acuerdo a lo establecido en el ACI 211.

3.9.11. Ensayo de rotura de probetas

Luego de transcurrido el periodo de curado 7 días, 14 días y 28 días, se procedió con la medida de la resistencia a la compresión de las probetas tanto del concreto patrón como de las adiciones al 2%, 4%, 6% de mucílago de linaza, tal como se presentan en las figuras 22, 23 y 24.

Figura 22



Rotura de probetas a los 7 días

 LABORTEC <small>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y OBRAS</small>		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f'c) PRESNA HIDRÁULICA A&A INSTRUMEN STYE 2000								
OBRA :	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023									
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUÁNUCO - PROVINCIA DE HUÁNUCO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO									
FECHA :	22 DE SEPTIEMBRE DEL 2023									
SOLICITANTE :	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION									
EXPT. N° :	LAB140923380									
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
PATRON	15/09/23	22/09/23	7	15.1	179.08	210	463.54	47267	263.95	125.7
PATRON	15/09/23	22/09/23	7	15.1	179.08	210	296.37	30221	168.76	80.4
PATRON	15/09/23	22/09/23	7	15.1	179.08	210	431.48	43998	245.69	117.0
PATRON	15/09/23	22/09/23	7	15.1	179.08	210	358.14	36520	203.93	97.1
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
2%	19/09/23	26/09/23	7	15.1	179.08	210	365.19	37238	207.94	99.0
2%	19/09/23	26/09/23	7	15.1	179.08	210	362.8	36995	206.58	98.4
2%	19/09/23	26/09/23	7	15.1	179.08	210	368.29	37555	209.71	99.9
2%	19/09/23	26/09/23	7	15.1	179.08	210	359.65	36674	204.79	97.5
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
4%	20/09/23	27/09/23	7	15.1	179.08	210	358.67	36574	204.23	97.3
4%	20/09/23	27/09/23	7	15.1	179.08	210	367.19	37442	209.08	99.6
4%	20/09/23	27/09/23	7	15.1	179.08	210	358.13	36519	203.92	97.1
4%	20/09/23	27/09/23	7	15.1	179.08	210	412.45	42058	234.85	111.8
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
6%	21/09/23	28/09/23	7	15.1	179.08	210	305.74	31176	174.09	82.9
6%	21/09/23	28/09/23	7	15.1	179.08	210	300.84	30677	171.30	81.6
6%	21/09/23	28/09/23	7	15.1	179.08	210	327.52	33397	186.49	88.8
6%	21/09/23	28/09/23	7	15.1	179.08	210	327.15	33359	186.28	88.7

Nota: Luego de haber sido curado por 7 días el concreto, se procedió con su rotura para lo cual se consideró los lineamientos establecidos por la NTP 339.034 donde las resistencias variaron de 168.76 kg/cm² hasta 263.95kg/cm² tal como se muestra en la figura 22, también se puede apreciar que cumplen con los límites establecidos por la E0.60 artículo 5.6.3.3 tal como se detalle en la tabla 5.

Figura 23

Rotura de probetas a los 14 días

 LABORTEC <small>DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y GEODESIA</small>		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f _c) PRESNA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTYVE 2000								
OBRA :	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023									
UBICACIÓN :	DISTRITO DE HUANOUCO • PROVINCIA DE HUANOUCO • DEPARTAMENTO DE HUANOUCO									
FECHA :	29 DE SEPTIEMBRE DEL 2023									
SOLICITANTE :	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION									
EXPT. N° :	LAB140923380									
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
PATRON	15/09/23	29/09/23	14	15.1	179.08	210	491.22	50090	279.71	133.2
PATRON	15/09/23	29/09/23	14	15.1	179.08	210	503.81	51374	286.88	136.6
PATRON	15/09/23	29/09/23	14	15.1	179.08	210	416.36	42456	237.08	112.9
PATRON	15/09/23	29/09/23	14	15.1	179.08	210	348.41	35527	198.39	94.5
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
2%	19/09/23	03/10/23	14	15.1	179.08	210	450.42	45929	256.48	122.1
2%	19/09/23	03/10/23	14	15.1	179.08	210	457.1	46610	260.28	123.9
2%	19/09/23	03/10/23	14	15.1	179.08	210	470.72	47999	268.03	127.6
2%	19/09/23	03/10/23	14	15.1	179.08	210	453.22	46215	258.07	122.9
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
4%	20/09/23	04/10/23	14	15.1	179.08	210	440.17	44884	250.64	119.4
4%	20/09/23	04/10/23	14	15.1	179.08	210	452.96	46188	257.92	122.8
4%	20/09/23	04/10/23	14	15.1	179.08	210	432.68	44120	246.37	117.3
4%	20/09/23	04/10/23	14	15.1	179.08	210	443.22	45195	252.38	120.2
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
6%	21/09/23	05/10/23	14	15.1	179.08	210	339	34568	193.03	91.9
6%	21/09/23	05/10/23	14	15.1	179.08	210	346.71	35354	197.42	94.0
6%	21/09/23	05/10/23	14	15.1	179.08	210	356.14	36316	202.79	96.6
6%	21/09/23	05/10/23	14	15.1	179.08	210	342.98	34974	195.30	93.0

Nota: Luego de haber sido curado por 14 días el concreto, se procedió con su rotura para lo cual se consideró los lineamientos establecidos por la NTP 339.034 y se verificó de acuerdo a la norma E 060, donde las resistencias variaron de 193.03 kg/cm² hasta 286.88kg/cm² tal como se muestra en la figura 23, también se puede apreciar que cumplen con los límites establecidos por la E0.60 artículo 5.6.3.3 tal como se detalle en la tabla 5.

Figura 24

Rotura de probetas a los 28 días



OBRA : INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023
 UBICACIÓN : DISTRITO DE HUÁNUCO - PROVINCIA DE HUÁNUCO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO
 FECHA : 13 DE OCTUBRE DEL 2023
 SOLICITANTE : JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
 EXPTE. N° : LAB140923380

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
PATRON	15/09/23	13/10/23	28	15.1	179.08	210	621.13	63337	353.68	168.4
PATRON	15/09/23	13/10/23	28	15.1	179.08	210	609.09	62109	346.82	165.2
PATRON	15/09/23	13/10/23	28	15.1	179.08	210	524.64	53498	298.74	142.3
PATRON	15/09/23	13/10/23	28	15.1	179.08	210	532.69	54318	303.32	144.4
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
2%	19/09/23	17/10/23	28	15.1	179.08	210	531.03	54149	302.38	144.0
2%	19/09/23	17/10/23	28	15.1	179.08	210	531.96	54244	302.91	144.2
2%	19/09/23	17/10/23	28	15.1	179.08	210	560.18	57122	318.97	151.9
2%	19/09/23	17/10/23	28	15.1	179.08	210	516.26	52643	293.97	140.0
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
4%	20/09/23	18/10/23	28	15.1	179.08	210	434.78	44335	247.57	117.9
4%	20/09/23	18/10/23	28	15.1	179.08	210	505.27	51522	287.71	137.0
4%	20/09/23	18/10/23	28	15.1	179.08	210	512.2	52229	291.65	138.9
4%	20/09/23	18/10/23	28	15.1	179.08	210	432.16	44067	246.08	117.2
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
6%	21/09/23	19/10/23	28	15.1	179.08	210	470.05	47931	267.65	127.5
6%	21/09/23	19/10/23	28	15.1	179.08	210	462.73	47185	263.48	125.5
6%	21/09/23	19/10/23	28	15.1	179.08	210	444.41	45316	253.05	120.5
6%	21/09/23	19/10/23	28	15.1	179.08	210	471.88	48118	268.69	127.9

Nota: Luego de haber sido curado por 28 días el concreto que donde el concreto alcanza gran parte de su resistencia, se procedió con su rotura para lo cual se consideró los lineamientos establecidos por la NTP 339.034 y se verificó de acuerdo a la norma E 060, donde las resistencias variaron de 246.08 kg/cm² hasta 353.68kg/cm² tal como se muestra en la figura 24, también se puede apreciar que cumplen con los límites establecidos por la E0.60 artículo 5.6.3.3 tal como se detalle en la tabla 5.

3.9.12. Ensayo de rotura de vigas

Luego de transcurrido el periodo de curado 28 días que cuando el concreto alcanza gran parte de su resistencia, se procedió con la medida de la resistencia a la flexión de las vigas tanto del concreto patrón como de las adiciones al 2%, 4%, 6% de mucílago de linaza, tal como se presentan en las figuras 25.

Figura 25

Medida de las resistencias a la flexión de las vigas

LABORTEC		MTC E 709 RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO							QR	
OBRA :	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO. HUÁNUCO, 2023									
FECHA :	OCTUBRE DEL 2023									
SOLICITANTE :	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION									
ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	ANCHO PULG -b	ALTO PULG -d	LOGITUD PULG -L	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (lbf)-P	ESFUERZO (lbf/pulg ²)-R	
PATRON / M-1	15/09/23	13/10/23	28	5.9	5.90	17.71	25.56	5.75	0.50	
PATRON / M-2	15/09/23	13/10/23	28	5.9	5.90	17.71	29.66	6.67	0.57	
PATRON / M-3	15/09/23	13/10/23	28	5.9	5.90	17.71	26.55	5.97	0.51	
ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	ANCHO PULG -b	ALTO PULG -d	LOGITUD PULG -L	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (lbf)-P	ESFUERZO (lbf/pulg ²)-R	
2% / M-1	19/09/23	17/10/23	28	5.9	5.90	17.71	30.37	6.83	0.59	
2% / M-2	19/09/23	17/10/23	28	5.9	5.90	17.71	25.11	5.64	0.49	
2% / M-3	19/09/23	17/10/23	28	5.9	5.90	17.71	34.89	7.84	0.68	
ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	ANCHO PULG -b	ALTO PULG -d	LOGITUD PULG -L	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (lbf)-P	ESFUERZO (lbf/pulg ²)-R	
4% / M-1	20/09/23	18/10/23	28	5.9	5.90	17.71	24.05	5.41	0.47	
4% / M-2	20/09/23	18/10/23	28	5.9	5.90	17.71	24.97	5.61	0.48	
4% / M-3	20/09/23	18/10/23	28	5.9	5.90	17.71	26.24	5.90	0.51	
ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	ANCHO PULG -b	ALTO PULG -d	LOGITUD PULG -L	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (lbf)-P	ESFUERZO (lbf/pulg ²)-R	
6% / M-1	21/09/23	19/10/23	28	5.9	5.90	17.71	29.58	6.65	0.57	
6% / M-2	21/09/23	19/10/23	28	5.9	5.90	17.71	30.77	6.92	0.60	
6% / M-3	21/09/23	19/10/23	28	5.9	5.90	17.71	22.41	5.04	0.43	

Nota: Luego de haber sido curado por 28 días el concreto, que es donde el concreto alcanza gran parte de su resistencia, se procedió con su rotura para lo cual se consideró los lineamientos establecidos por la NTP 339.034 donde las resistencias variaron de 22.41KN hasta 34.89KN tal como se muestra en la figura 25.

3.9.13. Ensayo de permeabilidad

Figura 26

Medida de la permeabilidad del concreto patrón a los 28 días

TEST DE PERCOLACION T-01	
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020	
01.00.- DATOS GENERALES	
PROYECTO	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023
UBICACIÓN POLITICA	
REGION	HUANUCO
PROVINCIA	HUANUCO
DISTRITO	HUANUCO
LOCALIDAD	HUANUCO
N° PERCOLACION	P-07
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
EDAD	28 DÍAS
MUESTRA	PATRON
FECHA	Oct. 2023
05.00.- CONCLUSIONES	
	Coefficiente de permeabilidad K = 0.001 cm/min
	Infiltración para desenso de 1 cm = 233.01 min
	Clase de terreno = Infiltración super lenta
	Tasa de infiltración Q = 0.235 L/m2/día
N° PERCOLACION	P-08
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
EDAD	28 DÍAS
MUESTRA	PATRON
FECHA	Oct. 2023
05.00.- CONCLUSIONES	
	Coefficiente de permeabilidad K = 0.002 cm/min
	Infiltración para desenso de 1 cm = 243.65 min
	Clase de terreno = Infiltración super lenta
	Tasa de infiltración Q = 0.225 L/m2/día
N° PERCOLACION	P-09
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
EDAD	28 DÍAS
MUESTRA	PATRON
FECHA	Oct. 2023
05.00.- CONCLUSIONES	
	Coefficiente de permeabilidad K = 0.001 cm/min
	Infiltración para desenso de 1 cm = 269.66 min
	Clase de terreno = Infiltración super lenta
	Tasa de infiltración Q = 0.203 L/m2/día

Nota: Considerando los lineamientos de la NTC 4483 se procedió con el cálculo de la permeabilidad del concreto a los 28 días de curado del concreto patrón , donde la permeabilidad varió de 0.203L/m2/día hasta 0.235 L/m2/día y oscila dentro de los límites tal como se aprecia en la tabla 3 y tabla 4.

Figura 27

Medida de la permeabilidad del concreto con adición al 2% de mucílago de linaza a los 28 días

TEST DE PERCOLACION T-01 PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020			
01.00.- DATOS GENERALES			
PROYECTO	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023		
UBICACIÓN POLITICA			
REGION	HUANUCO		
PROVINCIA	HUÁNUCO		
DISTRITO	HUÁNUCO		
LOCALIDAD	HUÁNUCO		
N° PERCOLACION	P-07		
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION		
EDAD	28 DIAS		
MUESTRA	2%		
FECHA	Oct. 2023		
05.00.- CONCLUSIONES			
	Coefficiente de permeabilidad K	=	0.002 cm/min
	Infiltracion para desenso de 1 cm	=	222.22 min
	Clase de terreno	=	Infiltracion super lenta
	Tasa de infiltracion Q	=	0.247 L/m2/dia
N° PERCOLACION	P-08		
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION		
EDAD	28 DIAS		
MUESTRA	2%		
FECHA	Oct. 2023		
05.00.- CONCLUSIONES			
	Coefficiente de permeabilidad K	=	0.002 cm/min
	Infiltracion para desenso de 1 cm	=	231.88 min
	Clase de terreno	=	Infiltracion super lenta
	Tasa de infiltracion Q	=	0.237 L/m2/dia
N° PERCOLACION	P-09		
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION		
EDAD	28 DIAS		
MUESTRA	2%		
FECHA	Oct. 2023		
05.00.- CONCLUSIONES			
	Coefficiente de permeabilidad K	=	0.002 cm/min
	Infiltracion para desenso de 1 cm	=	255.32 min
	Clase de terreno	=	Infiltracion super lenta
	Tasa de infiltracion Q	=	0.215 L/m2/dia

Nota: Considerando los lineamientos de la NTC 4483 se procedió con el cálculo de la permeabilidad del concreto a los 28 días de curado del concreto con 2% de mucílago de linaza, donde la permeabilidad varió de 0.215L/m2/día hasta 0.247 L/m2/día y oscila dentro de los límites tal como se aprecia en la tabla 3 y tabla 4.

Figura 28

Medida de la permeabilidad del concreto con adición al 4% de mucílago de linaza a los 28 días

TEST DE PERCOLACION T-01			
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020			
01.00.- DATOS GENERALES			
PROYECTO	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023		
UBICACIÓN POLITICA			
REGIÓN	HUANUCO		
PROVINCIA	HUANUCO		
DISTRITO	HUANUCO		
LOCALIDAD	HUANUCO		
N° PERCOLACION	P-07		
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION		
EDAD	28 DÍAS		
MUESTRA	4%		
FECHA	Oct. 2023		
05.00.- CONCLUSIONES			
	Coefficiente de permeabilidad K	=	0.002 cm/min
	Infiltración para desenso de 1 cm	=	219.38 min
	Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
	Tasa de infiltración Q	=	0.250 L/m2/día
N° PERCOLACION	P-08		
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION		
EDAD	28 DÍAS		
MUESTRA	4%		
FECHA	Oct. 2023		
05.00.- CONCLUSIONES			
	Coefficiente de permeabilidad K	=	0.002 cm/min
	Infiltración para desenso de 1 cm	=	228.79 min
	Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
	Tasa de infiltración Q	=	0.240 L/m2/día
N° PERCOLACION	P-09		
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION		
EDAD	28 DÍAS		
MUESTRA	4%		
FECHA	Oct. 2023		
05.00.- CONCLUSIONES			
	Coefficiente de permeabilidad K	=	0.002 cm/min
	Infiltración para desenso de 1 cm	=	251.57 min
	Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
	Tasa de infiltración Q	=	0.218 L/m2/día

Nota: Considerando los lineamientos de la NTC 4483 se procedió con el cálculo de la permeabilidad del concreto a los 28 días de curado del concreto con 4% de mucílago de linaza, donde la permeabilidad varía de 0.218L/m2/día hasta 0.250 L/m2/día y oscila alrededor de los límites tal como se aprecia en la tabla 3 y tabla 4.

Figura 29

Medida de la permeabilidad del concreto con adición al 6% de mucílago de linaza a los 28 días

TEST DE PERCOLACION T-01			
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020			
01.00.- DATOS GENERALES			
PROYECTO	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023		
UBICACIÓN POLITICA			
REGION	HUANUCO		
PROVINCIA	HUÁNUCO		
DISTRITO	HUÁNUCO		
LOCALIDAD	HUÁNUCO		
N° PERCOLACION	P-07		
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION		
EDAD	28 DIAS		
MUESTRA	6%		
FECHA	Oct. 2023		
05.00.- CONCLUSIONES			
	Coefficiente de permeabilidad K	=	0.002 cm/min
	Infiltracion para desenso de 1 cm	=	213.52 min
	Clase de terreno	=	Infiltracion super lenta
	Tasa de infiltracion Q	=	0.257 L/m2/día
N° PERCOLACION	P-08		
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION		
EDAD	28 DIAS		
MUESTRA	6%		
FECHA	Oct. 2023		
05.00.- CONCLUSIONES			
	Coefficiente de permeabilidad K	=	0.002 cm/min
	Infiltracion para desenso de 1 cm	=	222.43 min
	Clase de terreno	=	Infiltracion super lenta
	Tasa de infiltracion Q	=	0.247 L/m2/día
N° PERCOLACION	P-09		
SOLICITANTE	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION		
EDAD	28 DIAS		
MUESTRA	6%		
FECHA	Oct. 2023		
05.00.- CONCLUSIONES			
	Coefficiente de permeabilidad K	=	0.003 cm/min
	Infiltracion para desenso de 1 cm	=	243.90 min
	Clase de terreno	=	Infiltracion super lenta
	Tasa de infiltracion Q	=	0.225 L/m2/día

Nota: Considerando los lineamientos de la NTC 4483 se procedió con el cálculo de la permeabilidad del concreto a los 28 días de curado del concreto con 6% de mucílago de linaza, donde la permeabilidad varía de 0.225L/m2/día hasta 0.257 L/m2/día y oscila alrededor de los límites tal como se aprecia en la tabla 3 y tabla 4.

3.10. Consideraciones éticas

En el desarrollo de la presente investigación se aplicaron los principios básicos que describiremos a continuación:

Respecto a la beneficencia, se evaluarán los efectos de adicionar el mucílago de linaza al suelo de la subrasante para su mejoramiento de sus propiedades mecánicas. Los expertos en mecánica del suelo y pavimentos realizarán las pruebas en el laboratorio de LABORTEC en la ciudad de Huánuco, donde se recogerán los datos de acuerdo con las normas NTP y las normas internacionales de ASTM, bajo la supervisión y conformidad de los ingenieros consultores. La calidad de los datos recogidos y la aprobación de la prueba se revisarán por el ingeniero consultor. Los ingenieros de métodos supervisarán el procesamiento de datos, garantizando que los datos sean coherentes y que los resultados puedan ser confiados. Los resultados del estudio se utilizaron para sacar conclusiones y hacer recomendaciones para futuras investigaciones. En las distintas etapas del proceso de investigación se consideró las opiniones y observaciones del ingeniero consultor.

Asimismo, conforme a la no maleficencia, para la realización de la presente investigación no se dañará a ningún integrante o participante del mismo, así como se respetó todas las normas y procedimientos para llevar a cabo esta investigación.

También tenemos la autonomía, que respecto a este principio de autonomía se tomarán decisiones de manera conjunta, tanto la parte del investigador, asesor y consultores externos con la finalidad de llegar a un consenso adecuado respecto a cada requerimiento necesario para la culminación de la presente investigación.

Finalmente, conforme a la justicia en esta investigación se respetará la confidencialidad y privacidad de los resultados de otras investigaciones, así como se respetó la propiedad intelectual haciendo uso correcto de las fuentes bibliográficas de la información mostrada, evitando el plagio de manera parcial o total de las investigaciones de otros autores

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Determinar la influencia del mucílago de linaza en la trabajabilidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido.

Figura 30

Ensayo del Slump para medir la trabajabilidad del concreto



Figura 31

Variación de la media aritmética del Slump

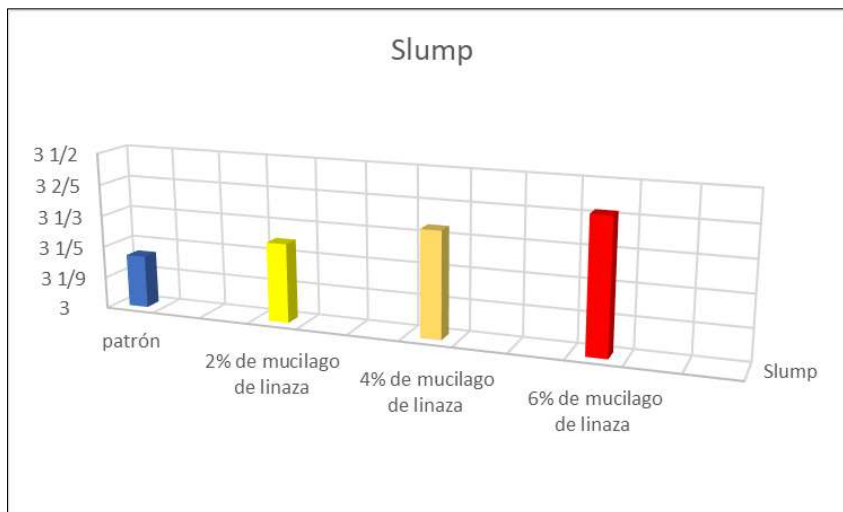


Tabla 16*Variación porcentual del Slump*

estructura	muestra N°	Fecha de ensayo	Resistencia de diseño kg/cm ²	Slump (pulgadas)	Promedio	Límites del Slump según ACI 211 (Pulg)
patrón	1	10/08/2023	210	2 3/4	3 1/6	3-4
	2	10/08/2023	210	3 1/2		
	3	10/08/2023	210	3 1/4		
concreto + 2% de mucílago de linaza	1	10/08/2023	210	2 3/4	3 1/4	3-4
	2	10/08/2023	210	3 1/4		
	3	10/08/2023	210	3 3/4		
concreto + 4% de mucílago de linaza	1	10/08/2023	210	4	3 1/3	3-4
	2	10/08/2023	210	2 3/4		
	3	10/08/2023	210	3 1/4		
concreto + 6% de mucílago de linaza	1	10/08/2023	210	3 1/2	3 2/5	3-4
	2	10/08/2023	210	3 1/2		
	3	10/08/2023	210	3 1/4		

Interpretación: De la figura 31 y tabla16 se puede observar que los datos del Slump del concreto patrón son de 3 1/6 Pulg., al adicionar 2% de mucílago de linaza el Slump es 3 1/4 Pulg., al adicionar 4% de mucílago de linaza el Slump es 3 1/3 Pulg., y al adicionar 6% de mucílago de linaza el Slump es 3 2/5 Pulg. Es decir, en todos los casos están dentro de lo exigido por la norma ACI es decir (3-4) Pulg. Por otro lado, se aprecia que al adicionar 2% de mucílago de linaza el Slump se incrementa en un 2.63% en comparación al concreto patrón, al adicionar 4% de mucílago de linaza el Slump se incrementa en un 5.26% en comparación al concreto patrón, al adicionar 6% de mucílago de linaza el Slump se incrementa en un 7.89% en comparación al concreto patrón. Es decir, existe una relación directamente proporcional entre la adición de mucílago de linaza y el incremento de la trabajabilidad.

Determinar la influencia del mucilago de linaza en la permeabilidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido.

Figura 32

Ensayo de la permeabilidad



Figura 33

Comportamiento de la permeabilidad

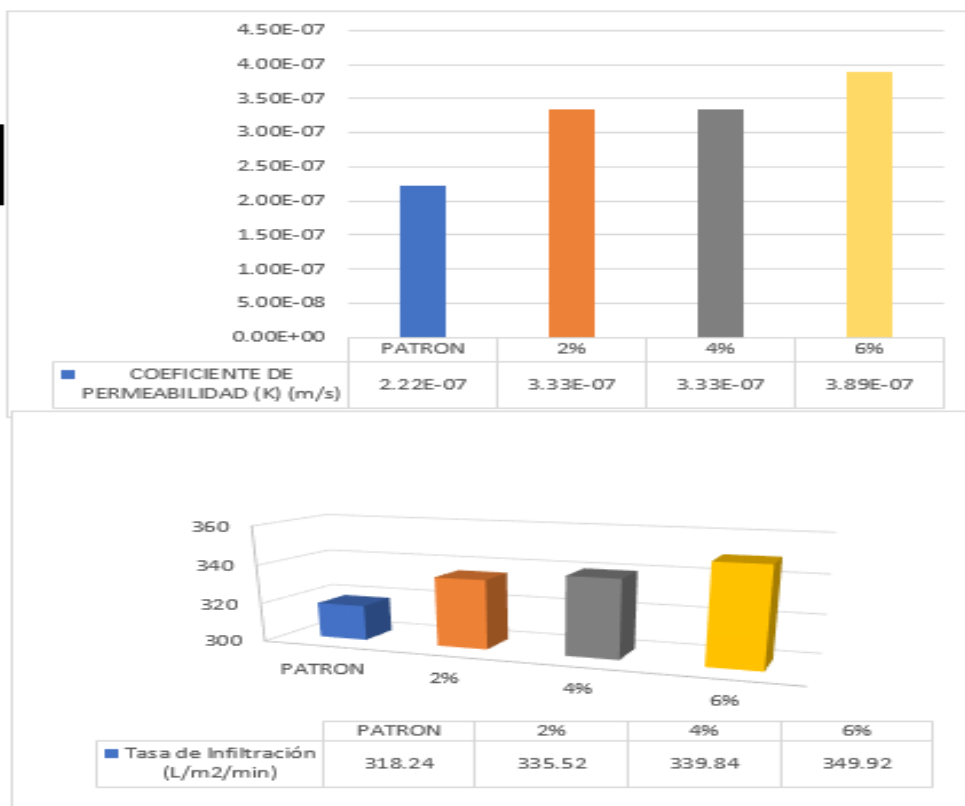


Tabla 17

Variación porcentual de la permeabilidad a los 28 días

Tiempo de curado	N° Días	Coficiente de permeabilidad (K) (cm/min)	Profundidad de penetración (mm)	"Infiltración para descenso de 1cm (min)"	"Tasa de Infiltración (L/m2/día)"	"Tasa de Infiltración (L/m2/min)"
Unidades			%			
Patrón	28	0.001	65.5	233.01	0.235	338.4
Patrón	28	0.002	92.64	243.65	0.225	324.00
Patrón	28	0.001	65.5	269.66	0.203	292.32
		2.22E-07	74.55			318.24
2%	28	0.002	92.64	222.22	0.247	355.68
2%	28	0.002	92.64	231.08	0.237	341.28
2%	28	0.002	92.64	255.32	0.215	309.60
		3.33333E-07	92.64			335.52
4%	28	0.002	92.64	219.38	0.25	360.00
4%	28	0.002	92.64	228.79	0.24	345.60
4%	28	0.002	92.64	251.57	0.218	313.92
		3.33333E-07	92.64			339.84
6%	28	0.002	92.64	213.52	0.257	370.08
6%	28	0.002	92.64	222.43	0.247	355.68
6%	28	0.003	113.46	243.9	0.225	324.00
		3.88889E-07	99.58			349.92

Interpretación: De la figura 33 y tabla 17 se observa que el coeficiente de permeabilidad del concreto patrón es 2.27E-07, al adicional 2% de mucílago de linaza tiene un valor 3.336E-07, al adicionar 4% de mucílago de linaza se obtuvo 3.33E-07, al adicionar 6% de mucílago de linaza se obtuvo 3.889E-07; por otra parte

la profundidad de penetración en las diferentes proporciones se obtuvo, concreto patrón 74.5mm, al adicionar 2% de mucílago de linaza 92.64mm, al adicionar 4% de mucílago de linaza 92.64mm y al adicionar 6% de mucílago de linaza 99.58 estos valores obtenidos de acuerdo a la NTC 4483 tal como se detalla en la tabla 3. Se encuentran en un concreto con permeabilidad alta.

Por otro lado con respecto a los valores de la permeabilidad obtenida se tiene que para el concreto patrón 318.24 L/m²/día, al adicionar 2% de adición de mucílago de linaza se obtiene 335.52 L/m²/día y al adicionar 4% de adición de mucílago de linaza 339.84 L/m²/día finalmente al adicionar al 6% L/m²/día de mucílago de linaza 349.92 L/m²/día estos valores obtenidos estan dentro de los parámetros establecidos tal como se muestra en la tabla 4.

Determinar la influencia del mucílago de linaza en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido.

Figura 34

Medida de la resistencia a la compresión de probetas



Figura 35

Medía aritmética de la resistencia a la compresión

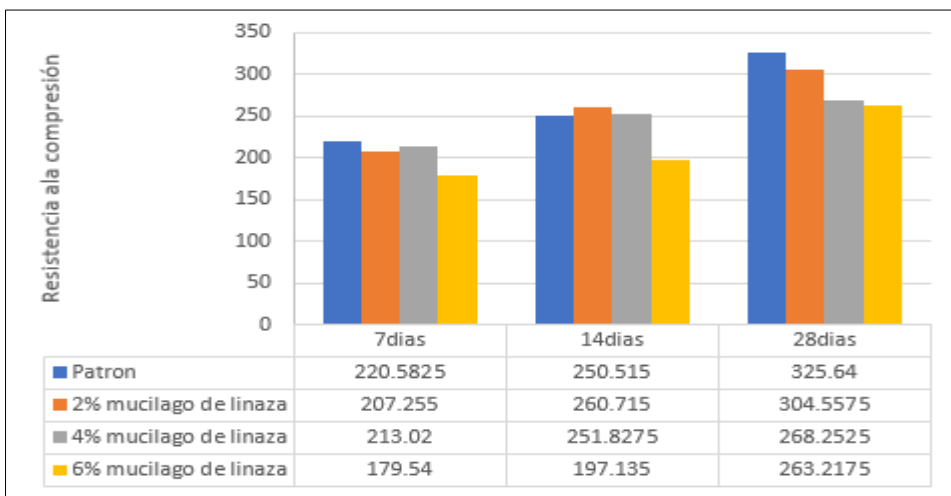


Tabla 18

Variación porcentual de la resistencia a la compresión

Curado	Patrón	2% mucílago de linaza	4% mucílago de linaza	6% mucílago de linaza
Unidades	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
7días	220.58	207.25	213.02	179.54
14días	250.51	260.71	251.82	197.13
28días	325.64	304.55	268.25	263.21
Variación porcentual 7 días	100.00 %	93.96%	96.57%	81.39%
Variación porcentual 14 días	100.00 %	104.10%	100.55%	78.72%
Variación porcentual 28 días	100.00 %	93.53%	82.38%	80.83%

De la figura 35 y tabla 18 se aprecia que dichos valores obtenidos cumplen con lo especificado en la norma E060. Concreto armado el cual menciona que el promedio aritmético a los 28 días tiene que superar a $f'c=210$ kg/cm² el cual fue diseñado estas probetas y como vemos se cumple debido a que se logró superar en todos los resultados la resistencia de diseño $f'c=210$. Debido a ello se procedió a analizar su comportamiento mediante la variación porcentual, donde la resistencia a la compresión a los 28 días al adicionar 2% de mucílago de linaza en comparación al concreto patrón es -6.47%, al adicionar 4% de mucílago se obtiene una variación porcentual de -11.15% en comparación al concreto patrón y al adicionar 6% de mucílago de linaza se obtiene una variación porcentual de -12.70% en comparación al concreto patrón. Es decir, al incrementar la adición de mucílago de linaza se reduce de manera proporcional la resistencia a la compresión.

Determinar la influencia del mucílago de linaza en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido.

Figura 36

Medida de la resistencia a la flexión



Figura 37

Medía aritmética de la resistencia a la flexión

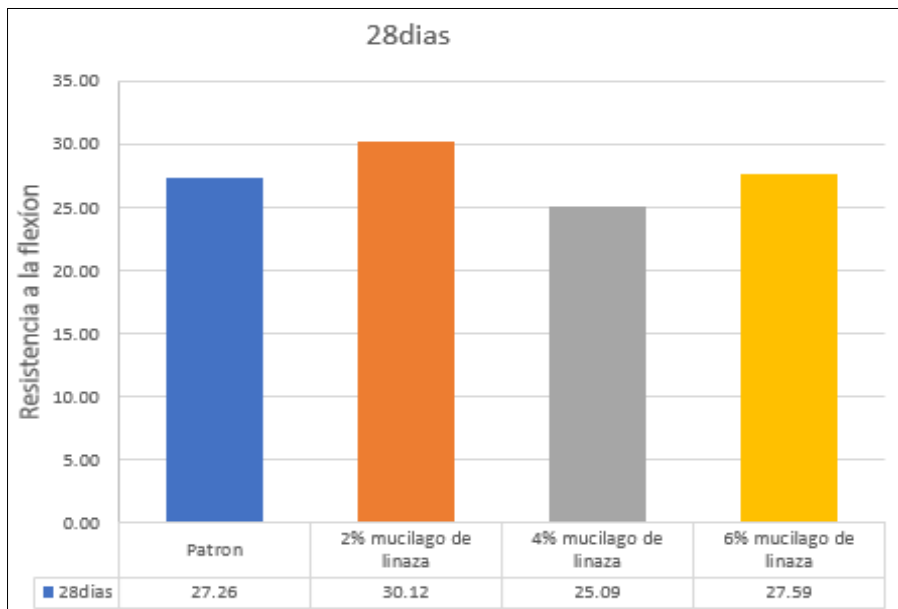


Tabla 19*Variación porcentual de la resistencia a la flexión*

Muestra	Edad en días	Resistencia Obtenida (MPA)	Medía Aritmética (MPA)	Variación Porcentual	Rango de resistencia a flexión según norma. (MPA)
Patrón	28	2.56	2.73	100.00%	1-3.8
	28	2.97			
	28	2.66			
Adición 2%	28	3.04	3.01	110.52%	1-3.8
	28	2.51			
	28	3.49			
Adición 4%	28	2.41	2.51	92.04%	1-3.8
	28	2.49			
	28	2.62			
Adición 6%	28	2.96	2.76	101.21%	1-3.8
	28	3.07			
	28	2.24			

Interpretación: De la figura 37 y tabla 19 se observa a los 28 días que es cuando se alcanza la máxima resistencia, por lo cual dichos resultados obtenidos se encuentran dentro de los valores de resistencia a flexión tal como se detallan en la tabla 4, habiendo cumplidos con los parámetros de resistencia a la flexión procedemos a analizar su comportamiento mediante la variación porcentual con respecto al concreto patrón, donde al adicionar 2% de mucílago de linaza aumenta un 10.52%, al adicionar 4% de mucílago de linaza disminuye un 7.96%, adicionado 6% de mucílago de linaza aumenta un 1.21%; de lo cual se interpreta que la mayor relevancia y mejora con respecto a la resistencia a la flexión del concreto patrón se dio con la adición del mucílago de linaza al 2%.

4.2. Contrastación de hipótesis

4.2.1. Análisis estadístico de la permeabilidad

Se procedió a ordenar los datos obtenidos del ensayo de permeabilidad para realizar el análisis estadístico, para el análisis se consideró el concreto patrón(0%), y las adiciones de mucílago de linaza al 2%, 4% y 6%.

Tabla 20

Datos considerados para el análisis estadístico de la permeabilidad a los 28 días

Tiempo de curado	Concreto Patrón	Concreto con 2% de mucílago de linaza	Concreto con 4% de mucílago de linaza	Concreto con 6% de mucílago de linaza
Unidades	L/m2/min	L/m2/min	L/m2/min	L/m2/min
28 días	338.4	355.68	360.00	370.08
28 días	324.00	341.28	345.60	355.68
28 días	292.32	309.60	313.92	324.00

Para llevar a cabo el análisis estadístico, se debe verificar la normalidad de los datos, como los datos a analizar son menores a 50 emplearemos la prueba de normalidad-Shapiro Wilk.

Tabla 21

Análisis de normalidad-Shapiro-Wilk

		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Significancia.
Medida de Permeabilidad	Adición al 0% Mucílago de Linaza	0.955	3	0.593
	Adición al 2% Mucílago de linaza	0.955	3	0.593
	Adición al 4% Mucílago de Linaza	0.955	3	0.593
	Adición al 6% Mucílago de Linaza	0.955	3	0.593

Nota: En la tabla 21 se observa que para los 4 grupos de datos la significancia es mayor a 0.05, ello nos indica que los datos tienen una distribución normal. Debido

a lo mencionado se tiene que contrastar la hipótesis mediante el método estadístico Anova.

H1: La adición de mucílago de linaza si influye significativamente la permeabilidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido.

H0: La adición de mucílago de linaza no influye significativamente la permeabilidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido.

Tabla 22. Análisis de ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Significancia	Valor crítico para F
Entre grupos	1572.307	3	524.102	0.943	0.464	4.066
Dentro de los grupos	4445.798	8	555.725			
Total	6018.106	11				

Nota: De la tabla 22 se observa que $F (0.943) < \text{crítico} (4.066)$, es decir se acepta la hipótesis nula “La adición de mucílago de linaza no influye significativamente la permeabilidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido” en resumen no existe diferencia significativa entre las medias de la permeabilidad del concreto patrón en comparación del concreto con adición de mucílago de linaza al 2%, 4% y 6%, por lo tanto la medida de la permeabilidad es similar en todos los grupos analizados.

4.2.2. Análisis estadístico de la resistencia a la compresión

Se procedió a ordenar los datos obtenidos de la resistencia a la compresión para realizar el análisis estadístico, para el análisis se consideró el concreto patrón(0%), y las adiciones de mucílago de linaza al 2%, 4% y 6%.

Tabla 23

Datos considerados para el análisis estadístico de la resistencia a la compresión

Tiempo de curado	Concreto Patrón	Concreto con 2% de mucílago de linaza	Concreto con 4% de mucílago de linaza	Concreto con 6% de mucílago de linaza
Unidades	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7días	220.583	207.255	213.020	179.540
14días	250.515	260.715	251.828	197.135
28días	325.640	304.558	268.253	263.218

Nota: Para llevar a cabo el análisis estadístico, se debe verificar la normalidad de los datos, como los datos a analizar son menores a 50 emplearemos la prueba de normalidad-Shapiro Wilk.

Tabla 24

Análisis de normalidad-Shapiro-Wilk

		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Significancia.
Resistencia a la compresión	Adición al 0% Mucílago de Linaza	0.942	3	0.535
	Adición al 2% Mucílago de linaza	0.997	3	0.891
	Adición al 4% Mucílago de Linaza	0.948	3	0.561
	Adición al 6% Mucílago de Linaza	0.899	3	0.383

Nota: En la tabla 24 se observa que para los 4 grupos de datos la significancia es mayor a 0.05, ello nos indica que los datos tienen una distribución normal. Debido a lo mencionado se tiene que contrastar la hipótesis mediante el método estadístico Anova

H1: La adición de mucílago de linaza si aumenta significativamente la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido.

H0: La adición de mucílago de linaza no aumenta significativamente la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido.

Tabla 25. Análisis de ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Significancia	Valor crítico para F
Entre grupos	4755.868	3	1585.289	0.787	0.534	4.066
Dentro de los grupos	16109.849	8	2013.742			
Total	20865.718	11				

Nota: De la tabla 25 se observa que $F (0.787) < \text{crítico} (4.066)$, es decir se acepta la hipótesis nula “La adición de mucílago de linaza no aumenta significativamente la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido” en resumen no existe diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión del concreto patrón en comparación del concreto con adición de mucílago de linaza al 2%, 4% y 6%, por lo tanto la medida de la resistencia a la compresión es similar en todos los grupos analizados.

4.2.3. Análisis estadístico de la resistencia a la flexión

Se procedió a ordenar los datos obtenidos de la resistencia a la flexión para realizar el análisis estadístico, para el análisis se consideró el concreto patrón(0%), y las adiciones de mucílago de linaza al 2%, 4% y 6%.

Tabla 26

Datos considerados para el análisis estadístico de la flexión

Tiempo de curado	Concreto Patrón	Concreto Patrón	Concreto con 2% de mucílago de linaza	Concreto con 2% de mucílago de linaza	Concreto con 4% de mucílago de linaza	Concreto con 4% de mucílago de linaza	Concreto con 6% de mucílago de linaza	Concreto con 6% de mucílago de linaza
Unidades	KN	Mpa	KN	Mpa	KN	Mpa	KN	Mpa
28 días	25.56	2.556	30.37	3.037	24.05	2.405	29.58	2.958
	29.66	2.966	25.11	2.511	24.97	2.497	30.77	3.077
	26.55	2.655	34.89	3.489	26.24	2.624	22.41	2.241

Nota: Para llevar a cabo el análisis estadístico, se debe verificar la normalidad de los datos, como los datos a analizar son menores a 50 emplearemos la prueba de normalidad-Shapiro Wilk.

Tabla 27*Análisis de normalidad-Shapiro-Wilk*

		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Significancia.
Resistencia a la compresión	0.918	0.918	3	0.446
	0.998	0.998	3	0.917
	0.992	0.992	3	0.824
	0.854	0.854	3	0.252

Nota: En la tabla 27 se observa que para los 4 grupos de datos la significancia es mayor a 0.05, ello nos indica que los datos tienen una distribución normal. Debido a lo mencionado se tiene que contrastar la hipótesis mediante el método estadístico Anova.

H1: La adición de mucílago de linaza si aumenta significativamente la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido.

H0: La adición de mucílago de linaza no aumenta significativamente la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido.

Tabla 28

Análisis de ANOVA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Significancia	Valor crítico para F
Entre grupos	38.316	3	12.772	1.018	0.434	4.066
Dentro de los grupos	100.393	8	12.549			
Total	138.709	11				

Nota: De la tabla 28 se observa que $F (1.018) < \text{crítico} (4.066)$, es decir se acepta la hipótesis nula "La adición de mucílago de linaza no aumenta significativamente la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para un pavimento rígido." en resumen no existe diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la

flexión del concreto patrón en comparación del concreto con adición de mucílago de linaza al 2%, 4% y 6%, por lo tanto la medida de la resistencia a la flexión es similar en todos los grupos analizados.

4.3. Discusión de resultados

Discusión 01

Según Caldas (2022), en su tesis menciona que el concreto patrón presentó un asentamiento de 5" y al incorporar mucílago de linaza en porcentajes de 0.50%, 1.5%, obtuvo una disminución en la trabajabilidad de 3 1/2" y 2 1/2" respectivamente, sin embargo al adicionar mucílago de linaza en porcentajes de 2.5% y 3.5% en comparación a las adiciones anteriores se obtuvo un incremento de 25% y 30%, desde todas las adiciones fueron menores al patrón sin embargo según la curva de comportamiento todo indica que en adiciones que superen el 3.5% de mucílago de linaza tendrá una tendencia a subir la trabajabilidad (ver figura 38)

Figura 38

Consistencia del concreto



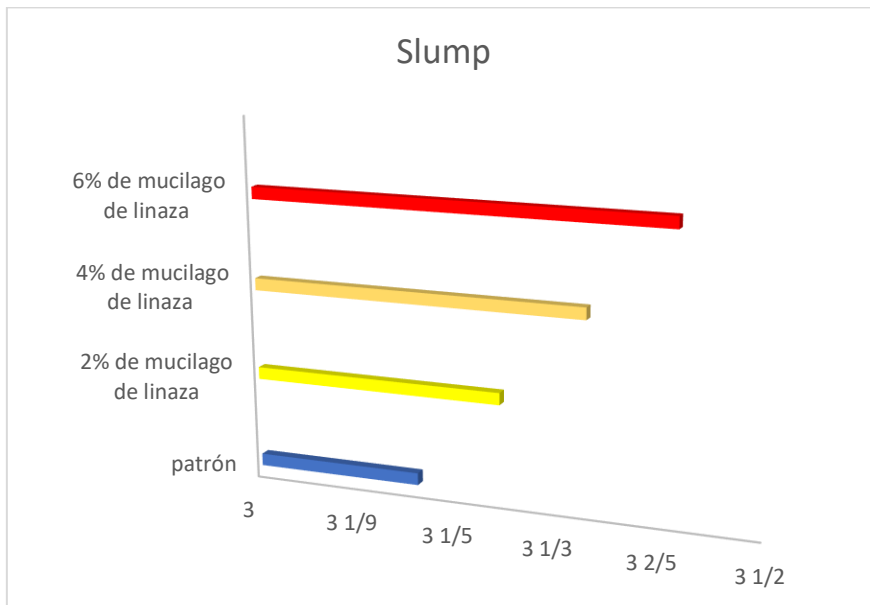
Fuente : Obtenido de Caldas (2022)

En nuestra investigación el concreto patrón en promedio presentó un asentamiento de 3 1/6" y al incorporar mucílago de linaza en porcentajes de 2%, 4% y 6% se

obtuvo los siguientes asentamientos 3 1/4", 3 1/3" y 3 2/5" respectivamente es decir experimentaron incrementos porcentuales en comparación al concreto patrón de 2.63%, 5.26% y 7.89% respectivamente(ver figura 39), por otra parte se verificó que se encuentra en los rangos establecidos en el ACI 211 3-4 pulg.

Figura 39

Consistencia del concreto

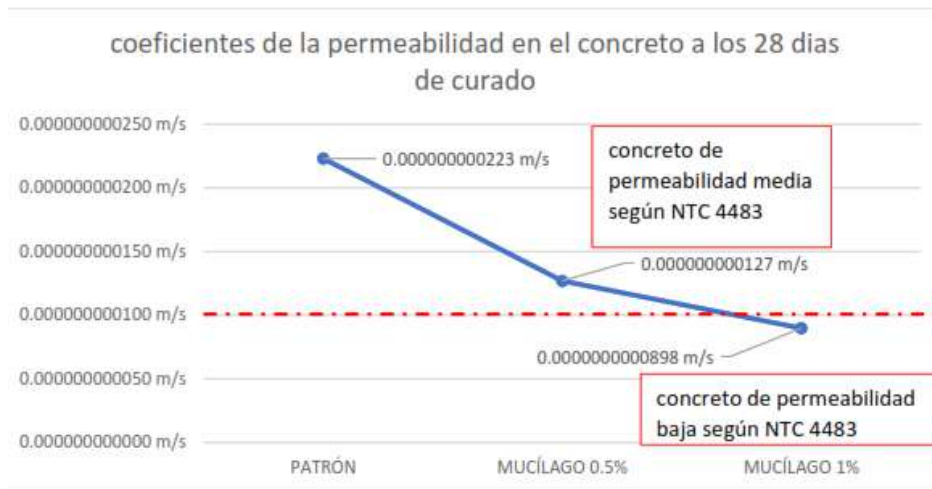


Discusión 02

Para Chavez (2022), en su tesis obtuvo que en promedio la permeabilidad del concreto patrón es de $2.23E-10$ m/s, y al adicionar 0.5% y 1% de mucílago de linaza se obtiene permeabilidades de $1.27E-10$ m/s y $8.98E-11$ m/s respectivamente es decir se reduce la permeabilidad (ver figura 40)

Figura 40

Medida de la Permeabilidad



En nuestra investigación medimos la tasa de infiltración a los 28 días al concreto, de los cual a los 28 días que es cuando el concreto alcanza su máxima resistencia se obtuvo que para el concreto patrón el coeficiente de infiltración es $2.22 \text{ E-}07 \text{ m/s}$ con una profundidad de penetración de 74.5mm, con adición de mucílago de linaza al 2% el coeficiente de infiltración es $3.33 \text{ E-}07 \text{ m/s}$ con una profundidad de penetración de 92.64 mm, con adición de mucílago de linaza 4% el coeficiente de infiltración es $3.33 \text{ E-}07 \text{ m/s}$ con una profundidad de penetración de 92.64 mm, con adición de mucílago de linaza 6 % el coeficiente de infiltración es $3.889 \text{ E-}07 \text{ m/s}$ con una profundidad de penetración de 99.58 mm, es decir a medida que se adiciona mucílago de linaza en porcentajes mayor a 2% aumenta la permeabilidad.(ver figura 41), y teniendo en cuenta la NTC 4483, de acuerdo a la tabla 3, muestra permeabilidad de concreto es alta.

Por otra parte de acuerdo a lo mencionado por Carlos 2023 tal como se detalla en la tabla 29 los valores de nuestra permeabilidad cumplen con los parámetros establecidos (ver figura 41).

Tabla 29

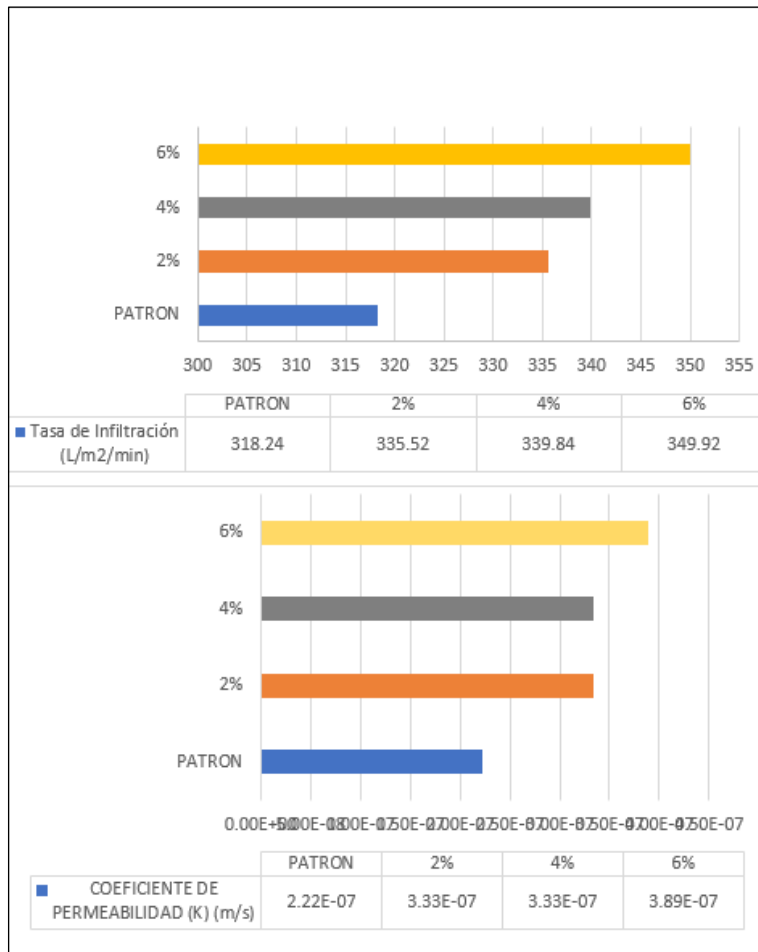
Propiedades típicas del concreto permeable

Propiedad	Rango	Rango
Permeabilidad,	120-320 lt/m ² /min	(0.083-0.222) lt/m ² /día
Contracción	200x10 ⁴	

Fuente: Adaptado de “Construcción y tecnología en concreto”, por Carlos, 2023(<https://www.imcyc.com/revistacyt/jun11/arttecnologia.htm#:~:text=La%20condici%C3%B3n%20para%20que%20un,vac%C3%ADos%20sea%20m%20al%2015%25>)

Figura 41

Comportamiento de la tasa de infiltración-coeficiente de permeabilidad

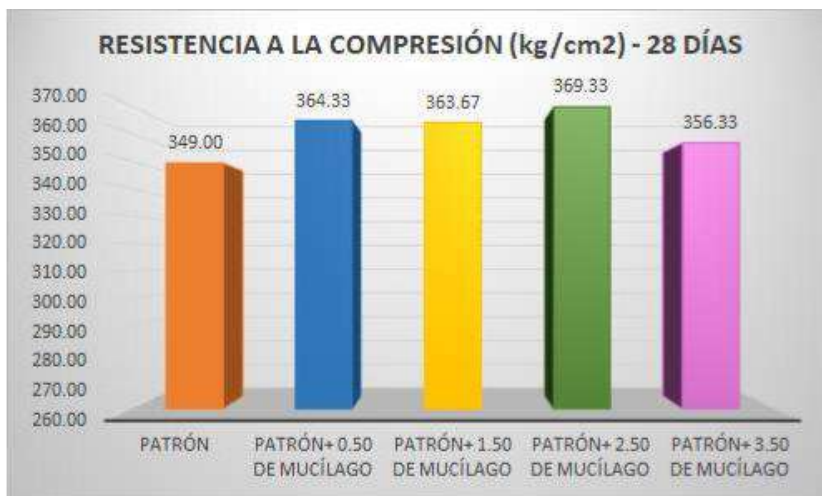


Discusión 03

Para Caldas (2022), en su tesis obtuvo que la resistencia a la compresión del concreto patrón fue 349kg/cm² y al adicionar 0.50%, 1.50%, 2.50% y 3.50% de mucílago de linaza obtuvo resistencia a la compresión de 364.33kg/cm², 363.67kg/cm², 369.33kg/cm², 356.33kg/cm² respectivamente donde se aprecia incrementos notorios en la resistencia a la compresión al adicionar 0.5% y 1.5% y 2.5% sin embargo se observa que al adicionar 3.5% empieza a decrecer en comparación a la adición anterior. Es decir para obtener valor óptimo de la resistencia a la compresión se recomiendan emplear adiciones menores a 3.5% (ver figura 42)

Figura 42

Resistencia a la compresión



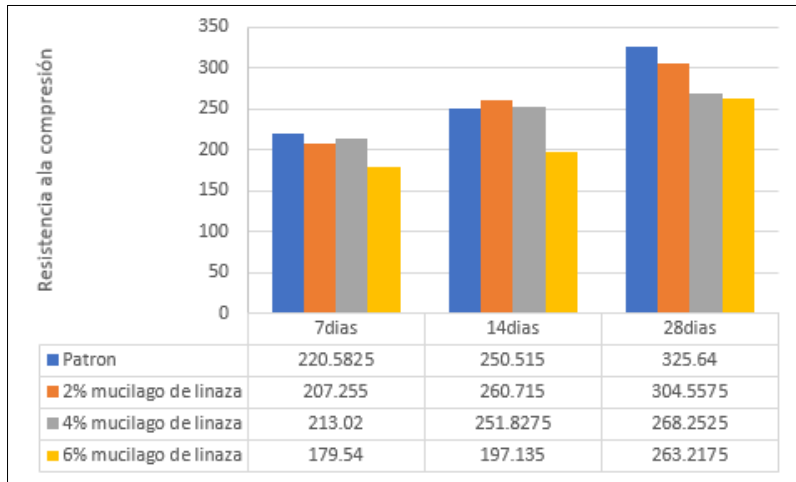
Fuente : Obtenido de Caldas (2022)

En nuestra investigación a los 28 días de curado la resistencia a la compresión del concreto patrón nos dio 325.64 kg/cm² y al realizar adiciones de 2%, 4% y 6% se obtuvo 304.55 kg/cm², 268.25kg/cm², 263.21kg/cm². Se observa que la resistencia a la compresión al adicionar mucílago de linaza al 2% no afecta mucho, sin embargo al emplear dosificaciones de 4% y 6% los decrementos en la resistencia a la compresión en comparación al concreto patrón son notorios.(ver figura 51), sin embargo de acuerdo a lo establecido en la norma E060. Concreto armado el cual

menciona que el promedio aritmético a los 28 días tiene que superar a la resistencia de diseño $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ el cual nuestros resultados cumplen esta condición.

Figura 43

Medía de la resistencia a la compresión

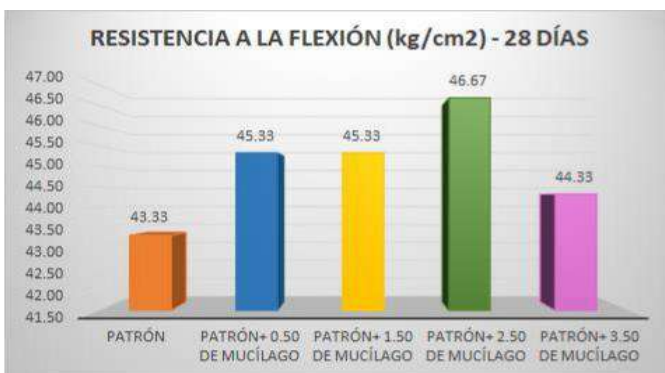


Discusión 04

Según Caldas (2022), en su tesis obtuvo como resultado que la resistencia a la flexión del concreto patrón es de 43.33 kg/cm^2 y al adicionar mucílago de linaza en porcentajes de 0.50%, 1.50%, 2.5% y 3.5% obtuvo resistencias a la flexión de 45.33 kg/cm^2 , 45.33 kg/cm^2 , 46.67 kg/cm^2 , 44.33 kg/cm^2 respectivamente es decir obtuvo incrementos del 4.62%, 4.62%, 7.69% y 2.31 (ver figura 52)

Figura 44

Comportamiento de la resistencia a la flexión

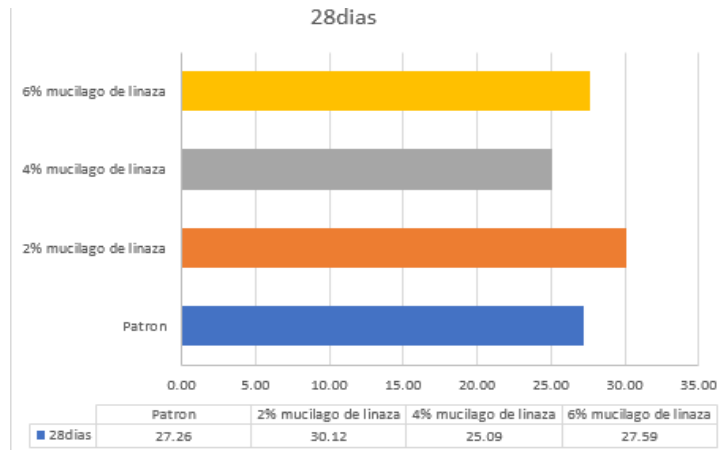


En nuestra investigación a los 28 días de curado se obtuvo para el concreto patrón una resistencia a la flexión de 2.73 MPA , y al realizar adiciones de mucílago de linaza al 2%, 4% y 6% se obtuvo 30.1 MPA , 2.51 MPA y 2.76 MPA es decir la mejor

condición se obtuvo al incrementar la resistencia a la flexión hasta en un 10.52% al adicionar mucílago de linaza al 2% (ver figura 53)

Figura 45

Comportamiento de la resistencia a la flexión



CONCLUSIONES

Al medir el Slump del concreto patrón se obtuvo un asentamiento de 3 1/6 Pulg., al adicionar 2% de mucílago de linaza el Slump es 3 1/4 Pulg., al adicionar 4% de mucílago de linaza el Slump es 3 1/3 Pulg., y al adicionar 6% de mucílago de linaza el Slump es 3 2/5 Pulg. Es decir, en todos los casos están dentro de lo exigido por la norma ACI es decir (3-4) Pulg. Por otro lado, se aprecia que al adicionar 2% de mucílago de linaza el Slump se incrementa en un 2.63% en comparación al concreto patrón, al adicionar 4% de mucílago de linaza el Slump se incrementa en un 5.26% en comparación al concreto patrón, al adicionar 6% de mucílago de linaza el Slump se incrementa en un 7.89% en comparación al concreto patrón. Es decir, existe una relación directamente proporcional entre la adición de mucílago de linaza y el incremento de la trabajabilidad.

El coeficiente de permeabilidad del concreto patrón es 2.27E-07, al adicional 2% de mucílago de linaza tiene un valor 3.336E-07, al adicionar 4% de mucílago de linaza se obtuvo 3.33E-07, al adicionar 6% de mucílago de linaza se obtuvo 3.889E-07; por otra parte la profundidad de penetración en las diferentes proporciones se obtuvo, concreto patrón 74.5mm, al adicionar 2% de mucílago de linaza 92.64mm, al adicionar 4% de mucílago de linaza 92.64mm y al adicionar 6% de mucílago de linaza 99.58 estos valores obtenidos de acuerdo a la NTC 4483 se encuentran en un concreto con permeabilidad alta.

Por otro lado con respecto a los valores de la permeabilidad obtenida se tiene que para el concreto patrón 318.24 L/m²/día, al adicionar 2% de adición de mucílago de linaza se obtiene 335.52 L/m²/día y al adicionar 4% de adición de mucílago de linaza 339.84 L/m²/día finalmente al adicionar al 6% L/m²/día de mucílago de linaza 349.92 L/m²/día estos valores obtenidos estan dentro de los parámetros establecidos

Los valores obtenidos cumplen con lo especificado en la norma E060. Concreto armado el cual menciona que el promedio aritmético a los 28 días tiene que superar a $f'c=210$ kg/cm² con el cual fueron diseñados estas probetas y como vemos se

cumple debido a que se logró superar en todos los resultados la resistencia de diseño $f_c=210$. Debido a ello se procedió a analizar su comportamiento mediante la variación porcentual, donde la resistencia a la compresión a los 28 días al adicionar 2% de mucílago de linaza en comparación al concreto patrón es -6.47%, al adicionar 4% de mucílago se obtiene una variación porcentual de -11.15% en comparación al concreto patrón y al adicionar 6% de mucílago de linaza se obtiene una variación porcentual de -12.70% en comparación al concreto patrón. Es decir al incrementar la adición de mucílago de linaza se reduce de manera proporcional la resistencia a la compresión

Los valores de resistencia a flexión cumplen con los parámetros de resistencia a la flexión, debido a ello al analizar su comportamiento mediante la variación porcentual con respecto al concreto patrón se obtuvo que al adicionar 2% de mucílago de linaza aumenta un 10.52%, al adicionar 4% de mucílago de linaza disminuye un 7.96%, adicionado 6% de mucílago de linaza aumenta un 1.21%; de lo cual se interpreta que la mayor relevancia y mejora con respecto a la resistencia a la flexión del concreto patrón se dio con la adición del mucílago de linaza al 2%.

RECOMENDACIONES

Al efectuar el vaciado del concreto que posteriormente se emplea para el ensayo a compresión se sugiere que dichos vaciados se efectúen en una sola tanda acorde a los porcentajes y corroborar el tiempo de mezclado para que así los asentamientos cumplan con los parámetros establecidos para de esa manera las resistencias pueden tener características parecidas al efectuar el ensayo de rotura y así obtener resultados confiables.

Para la realización del cálculo del Slump se recomienda humedecer previamente el cono de Abrams con una franela húmeda debido a que si se emplea seca esta podría absorber la humedad del concreto y así afectar la correcta medición del Slump.

Para una correcta elaboración, curado y rotura de probetas y viguetas se sugiere considerar los lineamientos establecidos por la ASTM C109/NTP334.051 y ASTM C31/NTP339.033. Estas normas proporcionan información a considerar sobre el número de golpes necesarios y capas al instante de vaciar las muestras. Se recomienda emplear velocidades bajas al momento de suministrar carga debido a que las probetas y viguetas son sensibles a rotura, debido a ello se sugiere configurar las velocidades mediante la supervisión de un técnico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Amorós, C., & Bendezú, J. (2022). *Diseño de mezcla de concreto permeable para la construcción de la superficie de rodadura de un pavimento de resistencia de 210 kg/cm²*. [Tesis de Grado, Universidad de Ciencias Aplicadas]. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/626313>
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://www.studocu.com/es/document/uned/fundamentos-de-investigacion/baena-paz-g-2017-metodologia-de-la-investigacion-grupo-editorial-patria/48971061>
- Cabrera, M. (s.f.). *Influencia de la linaza como aditivo natural en la resistencia a la compresión del concreto en la ciudad de Huaraz - 2018*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5032>
- Caldas Cabanillas, E. Z. (2022). *Adición del mucílago de linaza y su influencia en las propiedades del concreto f'c=210kg/cm², distrito Santiago de Surco, Lima – 2022*. Lima: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26674>
- Carlos Aire. (2015). *Construcción y tecnología en concreto. UNAM/IINGEN/Estructuras y Materiales*. Obtenido de <https://www.imcyc.com/revistacyt/jun11/arttecnologia.htm#:~:text=La%20condici%C3%B3n%20para%20que%20un,vac%C3%ADos%20sea%20mayor%20al%2015%25>
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica* (Vols. (1a ed., Vol. 1).). Lima: San Marcos. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1GTWMTyAZDmzE0hJbUKSxsR-QJWsYugBV/view>

- Chavez, J. (2022). *Efecto del mucílago de la linaza como aditivo en la resistencia y la permeabilidad del concreto*, Lima. [Tesis de Grado, Universidad Cesar Vallejo]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/93392>
- Hermida, G. . (2009). *Concreto de baja permeabilidad. Asociación Argentina Del Hormigón Elaborado*.
- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* ((6a ed.) ed.). McGRAW-HILL. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1Fjufmi0oGY4Zs8EajFiAJYNT2qoecH4k/view>
- Huaquisto, S., & Belizario, G. (2018). Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*,. Obtenido de <https://doi.org/10.18271/ria.2018.366>
- Murthi, P., Poongodi, K., & Gobinath, R. (2020). Effects of Corn Cob Ash as Mineral Admixture on Mechanical and Durability Properties of Concrete. *A Review. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, , 1006(1), 012027. Obtenido de <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1006/1/012027>
- Norma Técnica Colombiana 4483. (2019). Ingeniería civil y arquitectura.concretos. Metodo de ensayo paraderminar la permeabilidad del concretoal agua. Obtenido de <https://vdocuments.pub/ntc4483-permeabilidad-del-concreto.html>
- NTP 339.034. (2012). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Obtenido de <https://doku.pub/documents/ntp-339034-metodo-de-ensayo-normalizado-para-la-determinacion-de-la-resistencia-a-la-compresion-del-concreto-en-muestras-cilindricas-408g7zr6o7qx>
- NTP 339.084. (2017). *Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas*. Lima. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/546156051/NTP-339-084-2012-2017>
- Odeyemi, S. O., Atoyebi, O. D., & Ayo, E. K. (2020). Effect of Guinea Corn Husk Ash on the Mechanical Properties of Lateritic Concrete. *IOP Conference Series:*

- Earth and Environmental Science*, 445(1), 012034. Obtenido de <https://doi.org/10.1088/1755-1315/445/1/012034>
- Olivera, Y. I., Guevara, S. P., & Muñoz, S. P. (2022). Revisión sistemática de la literatura sobre mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto adicionando fibras artificiales y naturales. *Ingeniería*. 27(2), e18207. doi:<https://doi.org/10.14483/23448393.18207>
- Rivva, E. (2002). *Concretos de Alta Resistencia. Fondo Editorial ICG.*, (1st ed., Vol. 1). Obtenido de <https://civilarq.com/libro/concretos-de-alta-resistencia-enrique-rivva-lopez-libro-pdf/>
- Rodríguez, D., Jordi, V., & Roquet, V. (2009). *Metodología de la investigación*. Obtenido de https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/77608/1/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n_Portada.pdf
- Ticlla, J. (2018). *Diseño de Mezclas de Concreto - I Parte*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/382231611/6-Diseno-de-Mezcla-I-Parte-2018-I-pdf>
- Torre, A. (2004). *Curso básico de tecnología del concreto. Universidad Nacional de Ingeniería.*, (1st ed., Vol. 1). Obtenido de <https://www.udocz.com/apuntes/56205/ana-torre-carrillo-curso-basico-de-tecnologia-del-concreto>
- UNACEM. (2012). *Cemento Tipo I*. Obtenido de <https://unacem.pe/wp-content/uploads/ri/ReporteSostenibilidad2012.pdf>
- Vásquez Bustamante, O. (2019). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima: San Marcos.

ANEXOS 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TEMA: INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RÍGIDO, HUÁNUCO, 2023.

PROBLEMAS DE LA INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
<p>PROBLEMA GENERAL ¿De qué manera influye la adición de mucílago de linaza en la permeabilidad y resistencia del concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido, Huánuco, 2023?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo influye la adición de mucílago de linaza en la permeabilidad del concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido? • ¿Cómo influye la adición de mucílago de linaza en la resistencia del concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido? • ¿Cuál es el porcentaje de dosis óptimo de adición de mucílago de linaza en el concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido, Huánuco, 2023? 	<p>Objetivo General. Determinar en qué medida influye la adición de mucílago de linaza en la permeabilidad y resistencia del concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido, Huánuco, 2023.</p> <p>Objetivos Específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la influencia del mucílago de linaza en la permeabilidad del concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido. • Determinar la influencia del mucílago de linaza en la resistencia del concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido. • Determinar la dosis óptima de adición de mucílago de linaza en el concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido, Huánuco, 2023. 	<p>Hipótesis General. La adición de mucílago de linaza disminuye significativamente la permeabilidad y aumenta significativamente la resistencia del concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido, Huánuco, 2023.</p> <p>Hipótesis Específicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La adición de mucílago de linaza disminuye significativamente la permeabilidad del concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido. • La adición del mucílago de linaza aumenta significativamente la resistencia del concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido. • El porcentaje óptimo de adición de mucílago de linaza no será mayor a 6% en el concreto f'c=210kg/cm2 para un pavimento rígido, Huancayo, 2023. 	<p>Variable Independiente. X1: Mucílago de linaza</p> <p>DIMENSIONES. 2 % , 4% y 6% en Kg con respecto al peso del cemento</p> <p>Variables Dependiente. Y1: Permeabilidad del concreto</p> <p>Dimensiones 1. Curado Coeficiente de Darcy</p> <p>Dimensiones 2. Resistencia del concreto</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN Cuantitativa</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN Explicativo - Exploratorio</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Experimental Cuasiexperimental</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA La población será representada las probetas de concreto f'c=210 kg/cm2 patrón y probetas de concreto f'c=210 kg/cm2 agregando mucílago de linaza en porcentajes de 2%, 4 % y 6%.</p> <p>Muestra: Para la presente tesis se utilizaron 16 especímenes patrón y 48 especímenes elaborados con la adición de mucílago de linaza, tal como se muestra a continuación.</p> <p>TÉCNICAS Observación directa, análisis de documentos, y observación directa sistemática</p>

ANEXOS 02. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
V1 Independiente Mucílago de Linaza	Las semillas de linaza poseen en su interior una sustancia llamada mucílago, el cual se compone de hidocoloides presentes en el tejido y que tienen la capacidad de retener el agua (Villaseñor, 2008).	Es la cantidad de mucílago de linaza que mezclado con el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ como aditivo busca el mejoramiento del mismo.	Dosificación de adición de mucílago de linaza	2 %, 4% y 6% en peso en Kg con respecto a peso del cemento
V2 Dependiente Permeabilidad del concreto	Factibilidad del ingreso del agua por el concreto en estado estacionario (Hermida, 2009).	Se obtendrán resultados de permeabilidad del concreto endurecido con adiciones de mucílago de linaza en diferentes proporciones mediante pruebas de laboratorio normados.	Curado Coeficiente de Darcy	Días K: Coeficiente de permeabilidad (m/s). A: Área de la muestra (m). a: Área de la tubería de carga(m). t: Tiempo en segundos que demora en pasar h_2-h_1 h_1 : Altura de agua medida del nivel de referencia (parte superior de la muestra (m)). h_2 : Altura de tubería de salida del agua con respecto al nivel de referencia (0.01m). L: longitud de la muestra
V3 Dependiente Resistencia del concreto	En la propiedad y calidad que tiene el concreto en su estado plástico, que depende de la calidad de los agregados y adiciones utilizadas en la producción del concreto.	Se obtendrá resultados de resistencia a la compresión y resistencia a la flexión del concreto endurecido con adiciones de mucílago de linaza en diferentes proporciones mediante pruebas de laboratorio normados.	Resistencia a la compresión Resistencia a la flexión	$F'c$ promedio (kg/cm ²) Módulo de rotura (kg/cm ²)

ANEXOS 03. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO (MTC E 204)

Proyecto

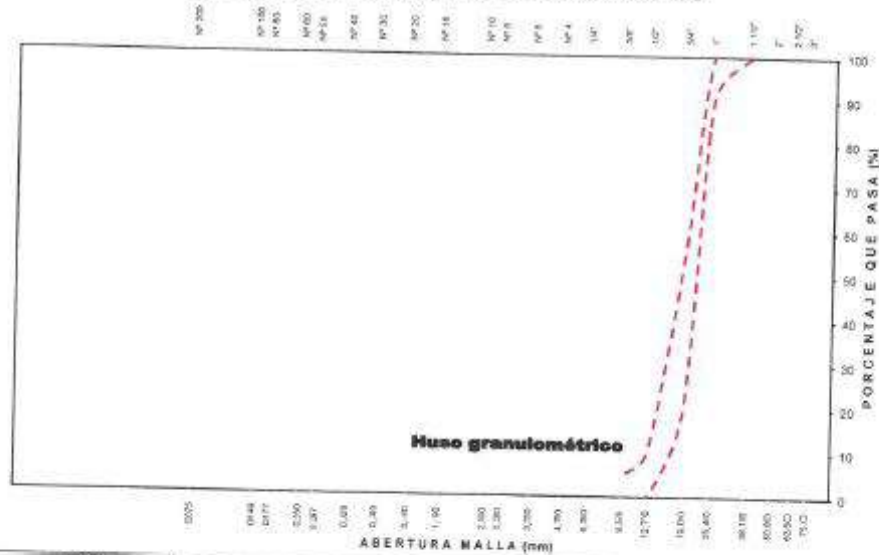
Trazabilidad
Solicitante
Carretera
Material

Región/Provin.
Distrito
Lugar
Fecha

TAMIZ ASTM	Abertura (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETEN PARCIAL	% RETEN ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO 5 (1" = 1/2")	DATOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
3"	75.000						PESOS (gr) Peso seco inicial Peso seco lavado Pérdida por lavado <hr/> ENSAYOS ESTÁNDAR % Grava % Arena % de Finos $D_{15} - D_{50} =$ $D_{60} - D_{30} =$ $D_{85} - D_{40} =$ $C_u =$ $C_c =$ $D_{100} - D_{40} =$ $D_{100} - D_{20} =$ $D_{100} - D_{10} =$ Clasificación SUCS <hr/> Módulo de Fineza Superficie específica (m ² /gr)
2 1/2"	62.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.000						
1/2"	12.700						
3/8"	9.500						
1/4"	6.350						
Nº 4	4.750						
Nº 8	2.360						
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.180						
Nº 30	0.590						
Nº 40	0.425						
Nº 50	0.297						
Nº 100	0.149						
Nº 200	0.075						
Lavado							
TOTAL							

Tamaño Máximo (Pulg) = Tamaño Máximo Nominal (Pulg) =

CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO GRUESO



LIMO Y ARCILLA	ARENA			GRAVA		BOLEOS/ BLOQUE
	FINA	MEDIA	GRUESA	FINA	GRUESA	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO (MTC E 204)

Proyecto:

Trazabilidad:

Solicitante:

Carrera:

Materia:

Región/Provincia:

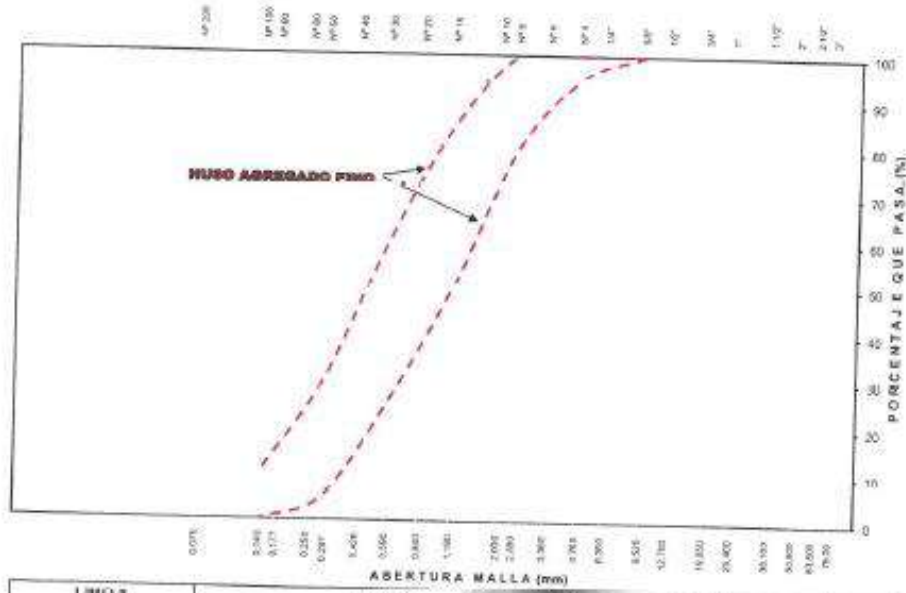
Distrito:

Lugar:

Fecha:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMBIZADO	TAMIZ. ASTM	Abertura (mm)	PESO (gr) RETENIDO	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMULADO	% PASA	RECOR. NTP 400.031	DATOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
	3"	75.000						
2 1/2"	63.500							
2"	50.800							
1 1/2"	38.100							
1"	25.400							
3/4"	19.000							
1/2"	12.700							
3/8"	9.500							
1/4"	6.350							
Nº 4	4.760							
Nº 8	2.360							
Nº 10	2.000							
Nº 16	1.100							
Nº 30	0.590							
Nº 40	0.425							
Nº 50	0.297							
Nº 100	0.149							
Nº 200	0.075							
Lavado								
TOTAL								
Módulo de Fines =		Superficie específica (cm ² /gr) =						

CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO FINO



LIMO Y ARCILLA	ARENA			GRAVA		BOLEOS Y LOQUES
	FINA	MEDIA	GRUESA	FINA	GRUESA	

CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E 215), ABSORCIÓN EFECTIVA Y HUMEDAD SUPERFICIAL

Proyecto

Código

Solicitante

Cantera

Material

Región/Provincia

Distrito

Lugar

Fecha

HUMEDAD, ABSORCIÓN EFECTIVA Y HUMEDAD SUPERFICIAL	
IDENTIFICACIÓN	Agregado Grueso
Peso Húmedo de la muestra (gr)	
Peso Seco de la muestra (gr)	
Peso del agua en la muestra (gr)	
Contenido de Humedad (%)	
Contenido de Humedad (%)	
% de absorción	
Absorción Efectiva (%)	
Humedad Superficial (%)	
IDENTIFICACIÓN	Agregado Fino
Peso Húmedo de la muestra (gr)	
Peso Seco de la muestra (gr)	
Peso del agua en la muestra (gr)	
Contenido de Humedad (%)	
Contenido de Humedad (%)	
% de absorción	
Absorción Efectiva (%)	
Humedad Superficial (%)	

Nota: La humedad del agregado corresponde al momento del ensayo, esta humedad puede variar en obra por lo que se recomienda hacer las correcciones por humedad de agregados a las dosificaciones del concreto.

PORCENTAJE DE VACIOS		
IDENTIFICACIÓN	Agregado Grueso	Agregado Fino
Peso Unitario Suelto Seco (gr/cm ³)		
Peso Unitario Compactado Seco (gr/cm ³)		
Gravedad Especifica de Masa		
Peso de los Sólidos (gr)		
Porcentaje de Vacios (%) Agregado suelto		
Porcentaje de Vacios (%) Agregado varillado		

GRAVEDAD ESPECIFICA, PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS

Proyecto

Código

Solicitante

Cantera

Material

Región/Provin.

Distrito

Lugar

Fecha

AGREGADO GRUESO (MTC E 206)

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO Nº 01	ENSAYO Nº 02	PROMEDIO
Peso en el aire de la muestra seca (gr)			
Peso en el aire de la muestra SSS (gr)			
Peso sumergido en agua de la muestra SSS (gr)			
Peso Especifico de masa			
Peso Especifico de masa SSS			
Peso Especifico aparente			
% de Absorción			

AGREGADO FINO (MTC E 205)

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO Nº 01	ENSAYO Nº 02	PROMEDIO
Peso al aire de la muestra seca (gr)			
Peso del Pícnometro alorado (leno de agua (gr)			
Peso del Pícnometro con la muestra y agua (gr)			
Peso de la muestra en SSS (gr)			
Temperatura del agua en el ensayo			
Corrección por temperatura (K)			
Peso Especifico de masa			
Peso Especifico de masa SSS			
Peso Especifico aparente			
% de Absorción			

Porcentaje Retenido en la Malla Nº4 (%)

Porcentaje que pasa la Malla Nº4 (%)

Gravedad especifica de los sólidos (Bulk)**Gravedad especifica de los sólidos (Aparente)**

ANEXOS 04. PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 1

Vista de la semilla de linaza

Fotografía 2

Vista de la linaza luego de realizar el proceso de cocción.

Fotografía 3

Proceso de cernido para la separación de la semilla de linaza y el mucílago de la linaza



Fotografía 4

Selección del agregado para preparar la muestra



Fotografía 5

Vista del mucílago de linaza previo a la adición a la mezcla del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.



Fotografía 6

Vista del mucílago de linaza previo a la adición a la mezcla del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.



Fotografía 7

Preparación de las muestras de concreto con la adición del mucílago de linaza.



Fotografía 8

Procedimiento de chuceado en el proceso de preparación de la probeta de concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición del mucílago de linaza.



Fotografía 9

Correcta Nivelación para el acabado de la muestra de la probeta de concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de linaza.



Fotografía 10

Ensayo del asentamiento en el cono de Abrams



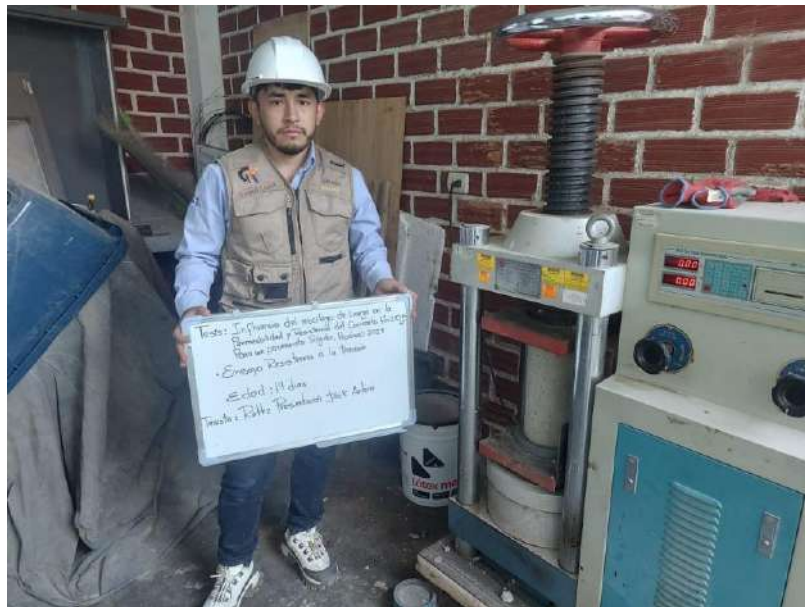
Fotografía 11

Ensayo de compresión de MD1 a los 7 días de edad.



Fotografía 12

Ensayo de compresión de MD1 a los 14 días de edad.



Fotografía 13

Ensayo de compresión de MD1 a los 28 días de edad.



ANEXOS 05. ENSAYOS DE LABORATORIO



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



TESIS	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023
TESISTA	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
CANTERA	CHULLQUI
FECHA	10 DE AGOSTO DEL 2023
LUGAR	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO

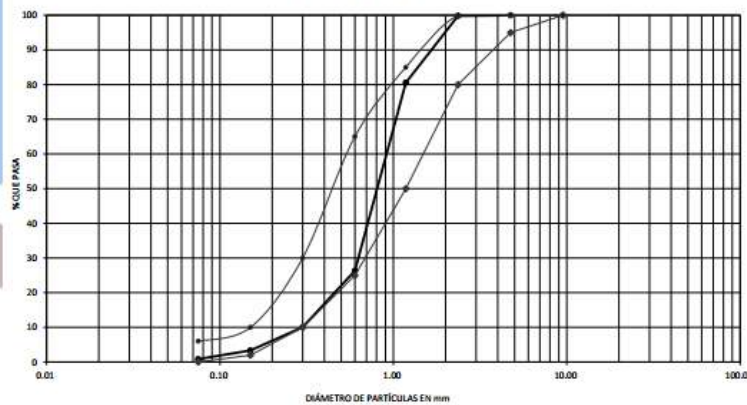
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO FINO

PESO INICIAL SECO: 2894
 PESO LAVADO SECO: 2804

Tamiz N°	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr.)	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo		
3"	76.200					Descripción Muestra Agregado Fino cribado para ser utilizado en la producción de concreto		
2 1/2"	63.500							
2"	50.800							
1 1/2"	38.100							
3/4"	19.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.525	0.00	0.00	100.00	100	100	Mod. Fineza	0.72
4"	4.750	0.00	0.00	100.00	95	100	Absorción	0.90
8"	2.360	4.00	0.17	99.83	80	100	Peso Suelto	1509.3
16"	1.180	464.00	19.27	80.56	50	85	Peso Varillado	1702.3
30"	0.600	1306.00	54.24	26.33	25	65	HUMEDAD	0.72
50"	0.300	392.00	16.28	89.95	10	30		
100"	0.150	162.00	6.73	96.68	2	10		
200"	0.075	60.00	2.49	99.17	0	6		
FONDO	0.075	20.00	0.83	100				

MALLAS US. STANDARD



LABORTEC
 Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

LABORTEC
 Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822



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



TESIS	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023
TESISTA	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
CANTERA	CHULLQUI
FECHA	10 DE AGOSTO DEL 2023
LUGAR	HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO

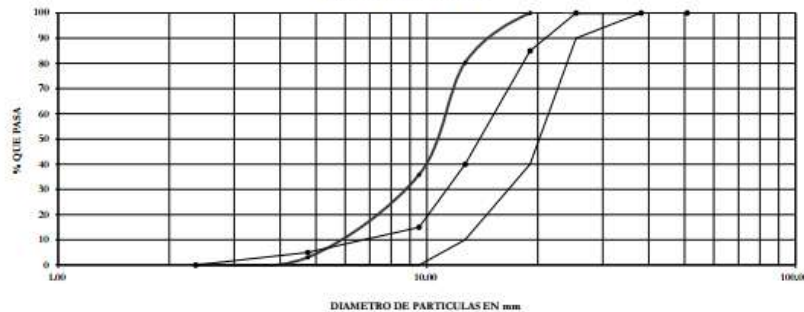
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

AGREGADO GRUESO

PESO INICIAL SECO: 4226
PESO LAVADO SECO: 4202

Tamiz N°	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo
3"	76.200				ASTM C 33-6	Módulo de fineza
2 1/2"	63.500					Tamaño máximo nominal
2"	50.800				100	100
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.400	0.00	0.00	100.00	90	100
3/4"	19.050	0.00	0.00	100.00	40	85
1/2"	12.700	736.00	19.66	80.34	10	40
3/8"	9.525	1664.00	44.44	64.10	0	15
4"	4.750	1230.00	32.85	96.96	0	5
8"	2.360	114.00	3.04	100.00	0	0
						Mod. Fineza
						Absorción
						Peso Suelto
						Peso Varillado
						HUMEDAD

MALLAS US. STANDARD



 *Favio D. Saavedra Cabrera*
Favio D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO

 *Ing. Elio A. Saavedra Cabrera*
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306922



LABORTEC
LABORATORIO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

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



PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
ASTM C29 - MTC E203

TESIS	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023
TESISTA	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
CANTERA	CHULLQUI
FECHA	10 DE AGOSTO DEL 2023
LUGAR	HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO

PESO UNITARIO FINO - ARENA GRUESA

TIPO DE PESO UNITARIO	PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO VARILLADO		
	1	2	3	1	2	3
Nº DE MUESTRA						
PESO MATERIAL + MOLDE	9724.0	9712.0	9750.0	10734	10780	10738
PESO DEL MOLDE	1727.0	1727.0	1727.0	1727.0	1727.0	1727.0
PESO DEL MATERIAL	7997.0	7985.0	8023.0	9007.0	9053.0	9011.0
VOLUMEN DEL MOLDE	5301.4	5301.4	5301.4	5301.4	5301.4	5301.4
PESO UNITARIO	1508.5	1506.2	1513.4	1699.0	1707.6	1699.7
PESO UNITARIO PROMEDIO	1509.3			1702.1		

PESO UNITARIO GRUESO - PIEDRA CHANCADA

TIPO DE PESO UNITARIO	PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO VARILLADO		
	1	2	3	1	2	3
Nº DE MUESTRA						
PESO MATERIAL + MOLDE	9506	9712	9750	10468	10406	10422
PESO DEL MOLDE	1727.0	1727.0	1727.0	1727.0	1727.0	1727.0
PESO DEL MATERIAL	7779.0	7985.0	8023.0	8741.0	8679.0	8695.0
VOLUMEN DEL MOLDE	5301.4	5301.4	5301.4	5301.4	5301.4	5301.4
PESO UNITARIO	1467.3	1506.2	1513.4	1648.8	1637.1	1640.1
PESO UNITARIO PROMEDIO	1495.6			1642.0		



Fayio D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306922



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

TESIS : INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023
TESISTA : JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2023
MATERIAL : PATRON
CANTERA : CHULLQUI

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

		f''c	210		
		slup	3-4"		
ENSAYO FÍSICO		Agre. Grueso	Agre. Fino		
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL		1/2			
MODULO DE FINESA		-	2.20		
PESO UNITARIO, SUELTO		1471.4	1509.5		
PESO UNITARIO, COMPACTADO		1642.2	1702.3		
PESO ESPECÍFICO		2.515	2.610		
% DE ABSORCIÓN		1.41	0.90		
% HUMEDAD		0.72	0.16		
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO		3.18			
ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS		DENSIDAD	DOSIS	MARCA	PRODUCTO
Mucilago de linaza		0.93	0		
		0	0		

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	PESO KG	VOLUMEN Lt	VOLUMEN ml
Mucilago de linaza	0.0000	0.0000	0.0000
	0.000	0.0000	0.0000

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 210Kg/cm2 super fluido.
- *La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3-4").
- *El cemento usado es de la marca Andino Pórtland Tipo I

2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

$$f''c \quad 210 \quad + \quad 84 \quad = \quad 294$$

3- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA

$$\text{agua en litros} = 216 \text{ Lt}$$

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

$$A/C = 0.600$$



Fayó D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306922



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

Fc210

A/C=

8.47 bolsas de C

C=

C= Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1642 X 0.59 = 969 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	360	0.11321 M ³
Agua	216	0.21600 M ³
Aire	2.5	0.02500 M ³
Agr. Grueso	969	0.38525 M ³
Mucilago de linaza	0.000	0.00000 M ³
suma de valores		0.7395 M ³

volumen del Agr. Fino	1 -	0.7395 M ³
volumen del Agr. Fino		0.2605 M ³
peso del Agr. Fino		680 Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	360 Kg
Agua	216 Kg
Agr. Grueso	969 Kg
Agr. fino	680 Kg
Mucilago de linaza	0.00 Kg
Suma de valores	2225 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agr. Grueso	976 Kg
Agr. fino	681 Kg

11- AGUA EFECTIVA

aporte Ag. Grueso	6.67
aporte de Ag. Fino	5.08
aporte total de agua	11.75

41.42

Agua efectiva

0.589 piedra
0.411 arena

12- DISEÑO HUMEDO x M3

Cemento	360 Kg
Agua	204 Kg
Agr. Grueso	976 Kg
Agr. fino	681 Kg
Mucilago de linaza	0.00 Kg
	2221 Kg

	7.20 Kg
	5.11 Kg
	24.40 Kg
	17.03 Kg
	0.000 Kg



Fayio D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306922



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



13- PROPORCIÓN EN PESO

Fc210

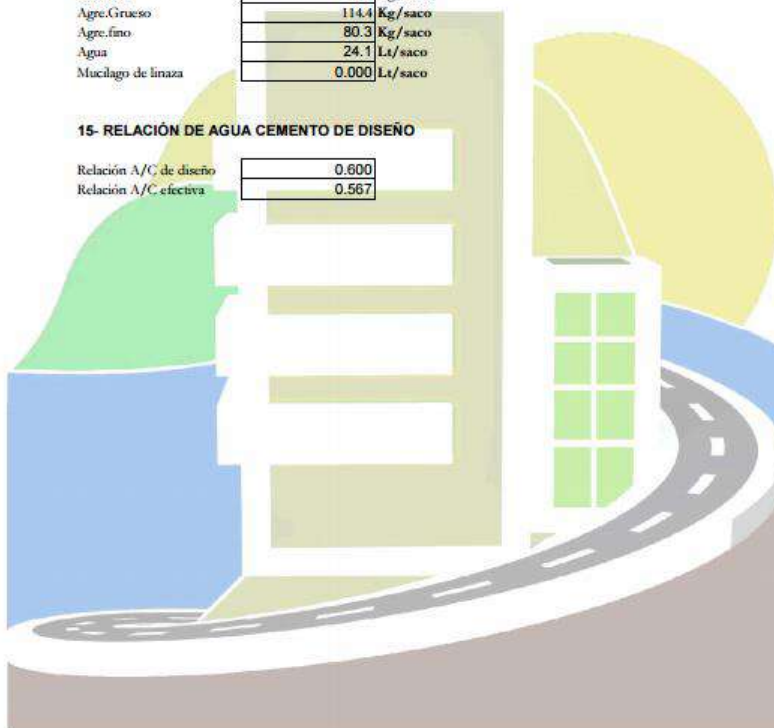
	Pie3/Saco	
Cemento	1	Pie3
Agre.Grueso	2.7	Pie3
Agre.fino	1.9	Pie3
Agua	24.1	Lt./saco
Mucilago de linaza	0.000	Lt./saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5	Kg/saco
Agre.Grueso	114.4	Kg/saco
Agre.fino	80.3	Kg/saco
Agua	24.1	Lt./saco
Mucilago de linaza	0.000	Lt./saco

15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.600
Relación A/C efectiva	0.567



 
Payo D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922



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 $f'_{c} = 210 \text{Kg/cm}^2$

TESIS : INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO $FC=210\text{KG/CM}^2$ PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023
TESISTA : JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2023
MATERIAL : CON MUCILAGO DE LINAZA AL 2%
CANTERA : CHULLQUI

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

ENSAYO FÍSICO	Agre. Grueso	Agre. Fino	f'_{c}	210
			slump	3-4"
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2			
MODULO DE FINEZA	-	2.20		
PESO UNITARIO, SUELTO	1471.4	1509.5		
PESO UNITARIO, COMPACTADO	1642.2	1702.3		
PESO ESPECÍFICO	2.515	2.610		
% DE ABSORCIÓN	1.41	0.90		
PHUMEDAD	0.72	0.16		
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.18			
ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS				
	DENSIDAD	DOSIS	MARCA	PRODUCTO
Mucilago de linaza	0.93	0.2		
	0	0		

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	PESO KG	VOLUMEN Lt	VOLUMEN m ³
Mucilago de linaza	0.7200	0.6696	0.6696
	0.000	0.0000	0.0000

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 210Kg/cm² super fluido.

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

*El cemento usado es de la marca Andino Portland Tipo I

2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

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

3- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA

$$\text{agua en litros} = 216 \text{ Lt}$$

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

$$A/C = 0.600$$



Payo D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306822



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



6- FACTOR CEMENTO

f_c210

A/C= 0.600

8.47 bolsas de C

C= A/D.466

C= 360 Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1642 X 0.59 = 969 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	360	0.11321 M ³
Agua	216	0.21600 M ³
Aire	2.5	0.02500 M ³
Agr. Grueso	969	0.38525 M ³
Mucilago de linaza	0.720	0.00067 M ³
suma de valores		0.7401 M ³

volumen del Agr. Fino	1 - 0.7401	M ³
volumen del Agr. Fino	0.2599	M ³
peso del Agr. Fino	678	Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	360 Kg
Agua	216 Kg
Agr. Grueso	969 Kg
Agr. fino	678 Kg
Mucilago de linaza	0.72 Kg
Suma de valores	2224 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agr. Grueso	976 Kg
Agr. fino	679 Kg

11- AGUA EFECTIVA

aporte Ag. Grueso	6.67
aporte de Ag. Fino	5.06
aporte total de agua	11.73

72.83

0.02

Agua efectiva 204

0.59 piedra
0.41 arena

12- DISEÑO HUMEDO x M3

Cemento	360 Kg
Agua	204 Kg
Agr. Grueso	976 Kg
Agr. fino	679 Kg
Mucilago de linaza	0.72 Kg
	2220 Kg

	15.84 Kg
	8.99 Kg
	42.94 Kg
	29.89 Kg
	0.317 Kg

 *Fayó*
Fayó D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO

 *Elío*
Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306822



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

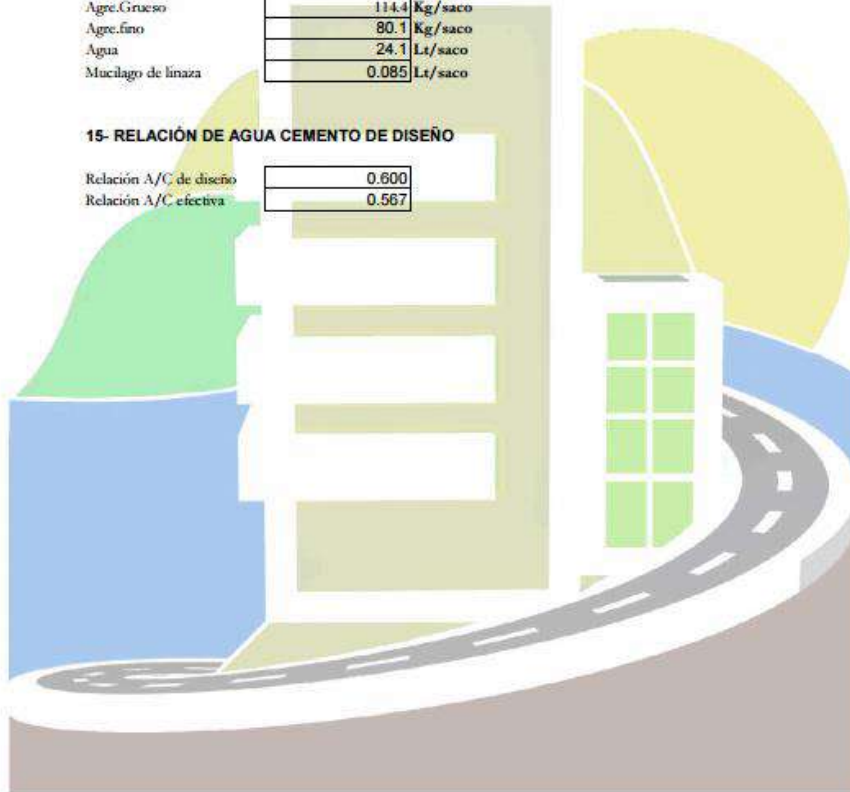
	Pie3/Saco	
Cemento	1	Pie3
Agre.Grueso	2.7	Pie3
Agre.fino	1.9	Pie3
Agua	24.1	Lt/saco
Mucilago de linaza	0.085	Lt/saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5	Kg/saco
Agre.Grueso	114.4	Kg/saco
Agre.fino	80.1	Kg/saco
Agua	24.1	Lt/saco
Mucilago de linaza	0.085	Lt/saco

15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.600
Relación A/C efectiva	0.567



Fayro D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORANTISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306922



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 $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$

TESIS : INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023
TESISTA : JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2023
MATERIAL : CON MUCILAGO DE LINAZA AL 4%
CANTERA : CHULLQUI

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

ENSAYO FÍSICO	Agreg. Grueso	Agreg. Fino	f'c	
			slup	3-4"
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1/2		210	
MODULO DE FINEZA		2.20		
PESO UNITARIO SUELTO	1471.4	1509.5		
PESO UNITARIO COMPACTADO	1642.2	1702.3		
PESO ESPECÍFICO	2.515	2.610		
% DE ABSORCIÓN	1.41	0.90		
HUMEDAD	0.72	0.16		
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.18			
ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS				
DENSIDAD	DOSIS	MARCA	PRODUCTO	
Mucilago de linaza	0.93	0.4		
	0	0		

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	PESO KG	VOLUMEN Lt	VOLUMEN ml
Mucilago de linaza	1.4400	1.3392	1.3392
	0.000	0.0000	0.0000

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 super fluido.
- *La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3-4").
- *El cemento usado es de la marca Andino Portland Tipo I

2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

$$f'cr = 210 + 84 = 294$$

3- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA

$$\text{agua en litros} = 216 \text{ Lt}$$

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

$$A/C = 0.600$$


Flavio D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306922



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=

8.47 bolsas de C

C=

C= Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1642 X 0.59 = 969 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	360	0.11321 M ³
Agua	216	0.21600 M ³
Aire	2.5	0.02500 M ³
Agr.Grueso	969	0.38525 M ³
Mucilago de linaza	1.440	0.00134 M ³
suma de valores		0.7408 M ³

volumen del Agr. Fino	1 -	0.7408 M ³
volumen del Agr. Fino		0.2592 M ³
peso del Agr.Fino		677 Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	360 Kg
Agua	216 Kg
Agr.Grueso	969 Kg
Agr.fino	677 Kg
Mucilago de linaza	1.44 Kg
Suma de valores	2223 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agr.Grueso	976 Kg
Agr.fino	678 Kg

11- AGUA EFECTIVA

aporte Ag. Grueso	6.87	72.75
aporte de Ag. Fino	5.05	
aporte total de agua	11.72	<input type="text" value="0.04"/>

Agua efectiva 0.59 piedra
0.41 arena

12- DISEÑO HUMEDO x M3

Cemento	360 Kg	15.84 Kg
Agua	204 Kg	8.99 Kg
Agr.Grueso	976 Kg	42.94 Kg
Agr.fino	678 Kg	29.81 Kg
Mucilago de linaza	1.44 Kg	0.634 Kg
	2219 Kg	



Favio D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306822



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

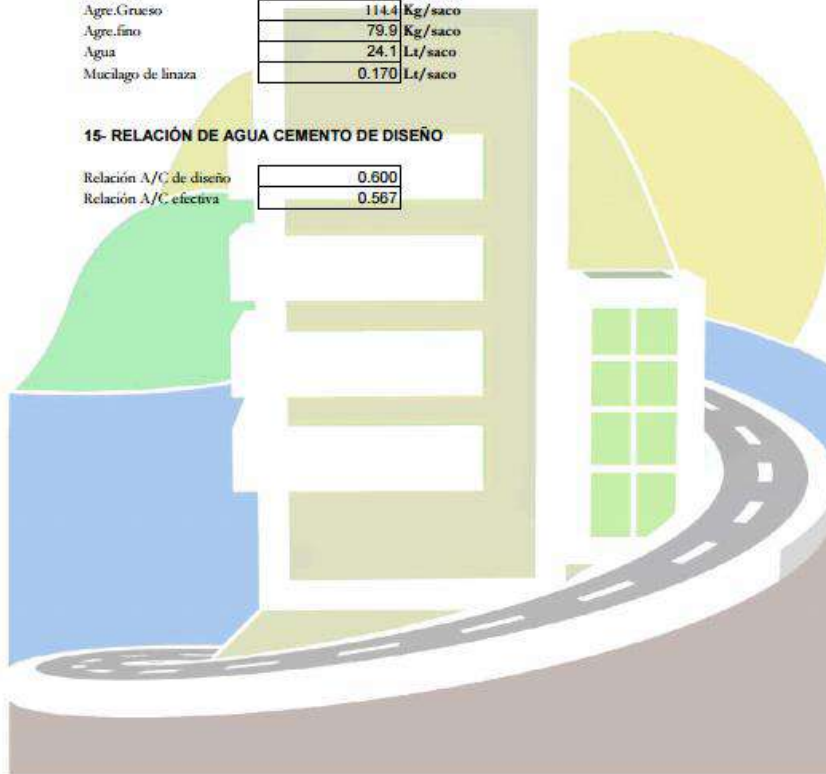
	Pie3/Saco	
Cemento	1	Pie3
Agre.Grueso	2.7	Pie3
Agre.fino	1.9	Pie3
Agua	24.1	Lt/saco
Mucilago de linaza	0.170	Lt/saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5	Kg/saco
Agre.Grueso	114.4	Kg/saco
Agre.fino	79.9	Kg/saco
Agua	24.1	Lt/saco
Mucilago de linaza	0.170	Lt/saco

15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.600
Relación A/C efectiva	0.567



F. D. Saavedra Cabrera
Fayto D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO



E. A. Saavedra Cabrera
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306922



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



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

TESIS : INFLUENCIA DEL MUCLLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023
 TESISTA : JACK ANTONY RETIZ PRESENTACION
 FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2023
 MATERIAL : CON MUCLLAGO DE LINAZA AL 6%
 CANTERA : CHULLQUI

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

		$f'c$	210		
		slup	3-4"		
ENSAYO FÍSICO		Agre. Grueso	Agre. Fino		
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL		1/2			
MODULO DE FINEZA		-	2.20		
PESO UNITARIO, SUELTO		1471.4	1509.5		
PESO UNITARIO, COMPACTADO		1642.2	1702.3		
PESO ESPECÍFICO		2.515	2.610		
% DE ABSORCIÓN		1.41	0.90		
% HUMEDAD		0.72	0.16		
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO		3.18			
ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS		DENSIDAD	DOSIS	MARCA	PRODUCTO
Mucllago de linaza		0.93	0.6		
		0	0		

ADICIONES ESPECIALES A DE ADITIVOS	PESO KG	VOLUMEN Lt	VOLUMEN ml
Mucllago de linaza	2.1600	2.0088	2.0088
	0.000	0.0000	0.0000

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/cm^2 super fluido.
- *La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3-4").
- *El cemento usado es de la marca Andino Portland Tipo I

2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

$$f'cr \quad 210 \quad + \quad 84 \quad = \quad 294$$

3- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA

$$\text{agua en litros} = 216 \text{ Lt}$$

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

$$A/C = 0.600$$

 
Payo D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822



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

Fc210

A/C=

8.47 bolsas de C

C=

C= Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1642 X 0.59 = 969 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	360	0.11321 M ³
Agua	216	0.21600 M ³
Aire	2.5	0.02500 M ³
Agr.Grueso	969	0.38525 M ³
Mucilago de linaza	2.160	0.00201 M ³
suma de valores		0.7415 M ³

volumen del Agr. Fino	1 -	0.7415 M ³
volumen del Agr. Fino		0.2585 M ³
peso del Agr.Fino		675 Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	360 Kg
Agua	216 Kg
Agr.Grueso	969 Kg
Agr.fino	675 Kg
Mucilago de linaza	2.16 Kg
Suma de valores	2222 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agr.Grueso	976 Kg
Agr.fino	676 Kg

11- AGUA EFECTIVA

aporte Ag. Grueso	6.67	72.68
aporte de Ag. Fino	5.04	
aporte total de agua	11.71	<input type="text" value="0.06"/>

Agua efectiva 0.591 piedra
0.409 arena

12- DISEÑO HUMEDO x M3

Cemento	360 Kg	15.84 Kg
Agua	204 Kg	8.99 Kg
Agr.Grueso	976 Kg	42.94 Kg
Agr.fino	676 Kg	29.74 Kg
Mucilago de linaza	2.16 Kg	0.950 Kg
	2218 Kg	

 *Fayio D. Saavedra Cabrera*
Fayio D. Saavedra Cabrera
Téc. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO

 *Ing. Elio A. Saavedra Cabrera*
LABORTEC
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306922



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

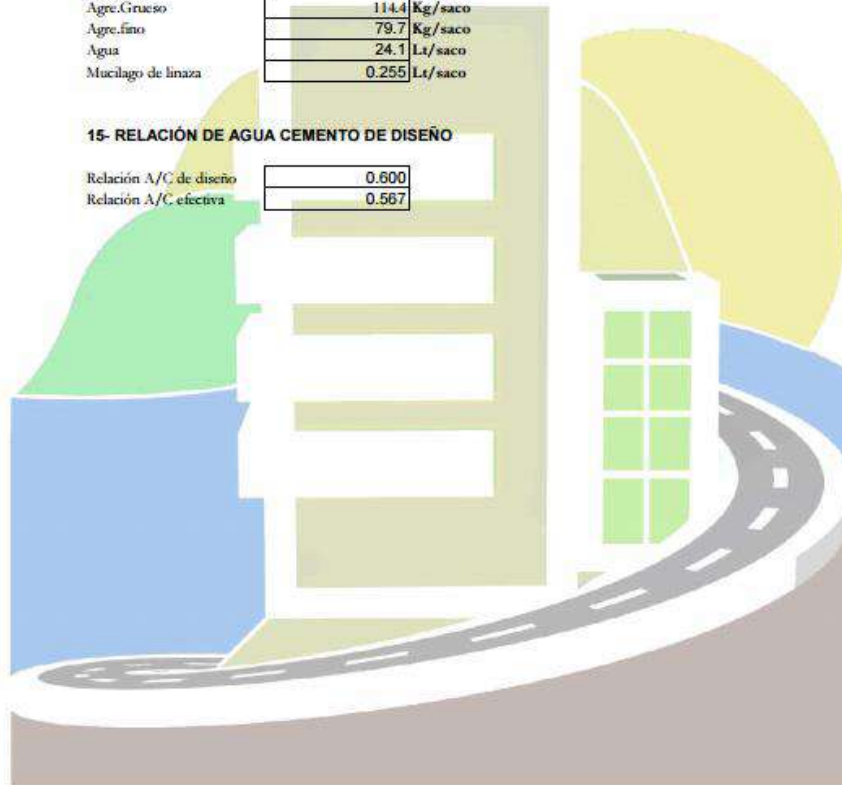
	Pie3/Saco	
Cemento	1	Pie3
Agre. Grueso	2.7	Pie3
Agre. fino	1.9	Pie3
Agua	24.1	Lt/saco
Mucilago de linaza	0.255	Lt/saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5	Kg/saco
Agre. Grueso	114.4	Kg/saco
Agre. fino	79.7	Kg/saco
Agua	24.1	Lt/saco
Mucilago de linaza	0.255	Lt/saco


15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.600
Relación A/C efectiva	0.567




 
Payo D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306822



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

CONTENIDO DE HUMEDAD
(MTC E-108 / ASTM D-2216)



PROYECTO : INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023

SOLICITADO : JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

UBICACIÓN : HUÁNUCO - HUÁNUCO - HUÁNUCO

FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2023

CANTERA : CHULLQUI

1. Contenido de humedad Agregado Fino

	DESCRIPCION	CHULLQUI	
1	PRUEBA N°	1	
2	PESO CAPSULA Y MUESTRA HUMEDA	2912.00	
3	PESO CAPSULA Y MUESTRA SECA	2894.00	
4	PESO CAPSULA N	394.00	
5	PESO AGUA (2) - (3)	18.00	
6	PESO SUELO SECO (3) - (4)	2500.00	
7	HUMEDO % (5)/(6) X 100	0.72	
	HUMEDAD PROMEDIO	0.72	

2. Contenido de humedad Agregado Grueso

	DESCRIPCION	KILOMETRO 0+000	
1	PRUEBA N°	1	
2	PESO CAPSULA Y MUESTRA HUMEDA	4232.00	
3	PESO CAPSULA Y MUESTRA SECA	4226.00	
4	PESO CAPSULA N	382.00	
5	PESO AGUA (2) - (3)	6.00	
6	PESO SUELO SECO (3) - (4)	3844.00	
7	HUMEDO % (5)/(6) X 100	0.16	
	HUMEDAD PROMEDIO	0.16	

Dirección: Av. El Comodoro 101 - Huánuco
 Celular : 982987000
 Fono : 062-287146
 E-mail : laborte@telefonos.com

Favio D. Saavedra Cabrera
 TECN. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

Importante: La autenticidad de este certificado puede ser verificado mediante el código QR



Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

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



GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	
TESIS	: INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023
MATERIAL	: AGREGADO FINO (ARENA GRUESA)
TESISTA	: JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
FECHA	: 10 DE AGOSTO DEL 2023

DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA	: CHULLQUI
MUESTRA	: M-01
PROF. (m)	:

AGREGADO FINO					
A	Peso muestra seca al horno (gr)	554			
B	Peso frasco lleno con agua (gr)	685			
C	Peso frasco con muestra y agua (gr)	961			
D	Peso material saturado superficie seca (gr)	559			
E	Vol. De solidos * Vol. De vacios (B+D-C)	283			PROMEDIO
F	Vol. de solidos (B+A-C)	278			
	Peso Especifico (Base seca) = A/E	1.958			1.958
	Peso Especifico (Base saturada) = D/E	1.975			1.975
	Peso Especifico Aparente = A/F	1.993			1.993
	% de absorción = ((D-A) / A * 100)	0.90			0.903

Observaciones:



Fayto D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306022



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

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

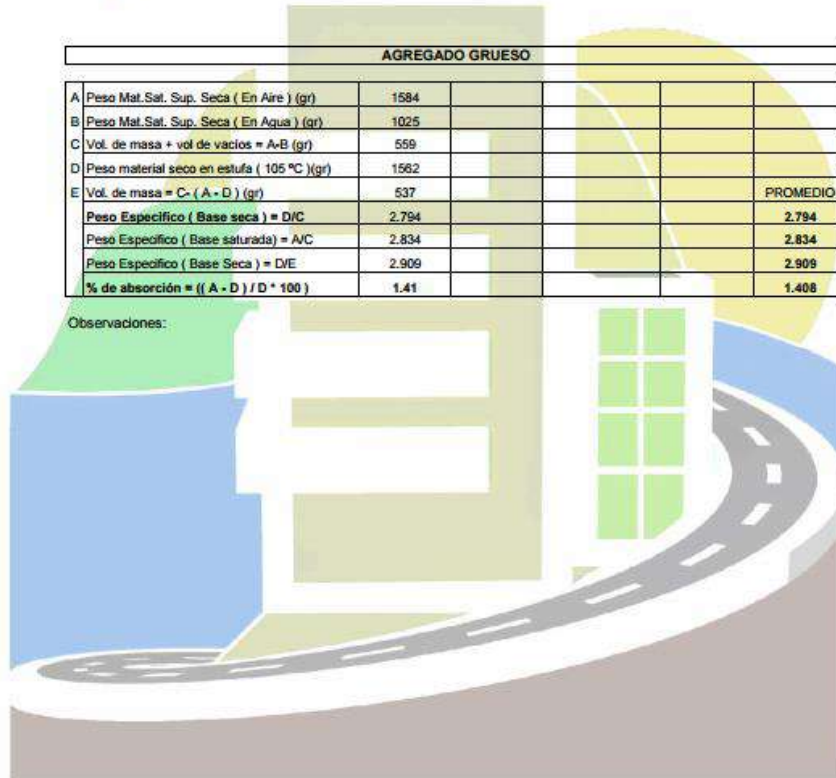


GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	
OBRA	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023
MATERIAL	AGREGADO FINO (ARENA GRUESA)
SOLICITANT	JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
FECHA	10 DE AGOSTO DEL 2023
DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA	CHULLQUI
MUESTRA	M1
PROF. (m)	

AGREGADO GRUESO					
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1584			
B	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	1025			
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	559			
D	Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)	1562			
E	Vol. de masa = C - (A - D) (gr)	537			PROMEDIO
	Peso Especifico (Base seca) = D/C	2.794			2.794
	Peso Especifico (Base saturada) = A/C	2.834			2.834
	Peso Especifico (Base Seca) = D/E	2.909			2.909
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.41			1.408

Observaciones:



Fayto D. Saavedra Cabrera
Fayto D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Rito A. Saavedra Cabrera
Ing. Rito A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306922

 LABORTEC <small>LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CONCRETO Y ASFALTO</small>	ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO - CONO DE ABRAMS	
--	---	---

OBRA : INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO,2023
UBICACIÓN : HUANUCO - HUANUCO - HUANUCO
FECHA : 10 DE AGOSTO DEL 2023
SOLICITANTE : JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

ESTRUCTURA	MUESTRA N°	FECHA DE ENSAYO	RESISTENCIA DE DISEÑO KG/CM2	SLUMP PULGADAS *
PATRON	01	10/08/23	210	2 3/4
	02	10/08/23	210	3 1/2
	03	10/08/23	210	3 1/4
Concreto + 2% de Mucilago de Linaza	01	10/08/23	210	2 3/4
	02	10/08/23	210	3 1/4
	03	10/08/23	210	3 3/4
Concreto + 4% de Mucilago de Linaza	01	10/08/23	210	4
	02	10/08/23	210	2 3/4
	03	10/08/23	210	3 1/4
Concreto + 6% de Mucilago de Linaza	01	10/08/23	210	3 1/2
	02	10/08/23	210	3 1/2
	03	10/08/23	210	3 1/4



Payo D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306923

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA N.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210K/9CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANCUCO,2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUANCUCO
 PROVINCIA HUANCUCO
 DISTRITO HUANCUCO
 LOCALIDAD HUANCUCO

N° PERCOLACION P-01

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 07 DIAS

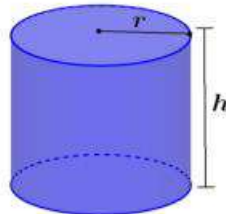
MUESTRA PATRON

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MECION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.15	0.15	0.001	0.001	0.07	0.07
2	120	240	0.12	0.25	0.001	0.001	0.07	0.13
3	120	360	0.15	0.40	0.001	0.003	0.07	0.20
4	120	480	0.16	0.56	0.001	0.005	0.08	0.28
PROMEDIO	120.00		0.14		0.001		0.03	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0003 cm/min = 5.69E-08 m/seg

tiempo terreno	120.00 min
altura de agua	30.00 cm
altura de grava	10.00 cm
altura de agua final	29.44 cm

Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.56 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	857.14 min
Coeficiente de infiltración "R"	0.004 L/m2/dia

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Medía	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

 *Favio D. Saavedra Cabrera*
Favio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 *Ing. Elio A. Saavedra Cabrera*
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA M.020**

01.00- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210XGCM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 ((h1-h2)(t2-t1))^{-1/2}$			
h1 =	30.00 cm	h1-h2 =	0.96 cm = 9.60 mm
h2 =	29.04 cm	t2-t1 =	230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min		
t1 =	10.00 min		
	R =		0.06 Lm3/día

04.00- PANEL FOTOGRAFICO

05.00- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.0003 cm/min
 Infiltracion para descenso de 1 cm = 857.14 min
 Clase de terreno = Infiltracion super lenta
 Tasa de infiltracion Q = 0.064 Lm3/día

Fayó D. Saavedra Cabrera
Fayó D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA N.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023

UBICACIÓN POLITICA
 REGIÓN HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-02

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 07 DÍAS

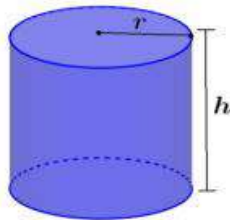
MUESTRA PATRON

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE $r=15\text{cm}$ X $h=30\text{cm}$



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES $r=7,5\text{cm}$ X $h=30\text{cm}$



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.16	0.16	0.001	0.001	0.08	0.08
2	120	240	0.12	0.28	0.001	0.002	0.08	0.16
3	120	360	0.15	0.43	0.001	0.004	0.09	0.25
4	120	480	0.32	0.75	0.003	0.006	0.09	0.34
PROMEDIO	120.00				0.002			0.03

Coefficiente de permeabilidad K = 0.001 cm/min = 1.58E-08 m/sq

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo transcurrido	120.00 min
Medida de agua	30.05 cm
Altura de grava	10.00 cm
Altura de agua final	29.25 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.75 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	642.57 min
Coefficiente de infiltración "R"	0.005 Litros/Kg

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Medía	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

 *[Signature]*
Favio D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 *[Signature]*
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 (h_1 - h_2)(t_2 - t_1)^{-1/2}$			
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$	0.75 cm = 7.47 mm
$h_2 =$	29.25 cm	$t_2 - t_1 =$	230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min		
$t_1 =$	10.00 min		
$R =$	0.08 L/m ² /da		

04.00.- PANEL FOTOGRAFICO

06.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K	=	0.00007 cm/min
Infiltración para descenso de 1 cm	=	642.57 min
Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
Tasa de infiltración Q	=	0.085 L/m ² /da

 
Fayio D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-03

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 07 DIAS

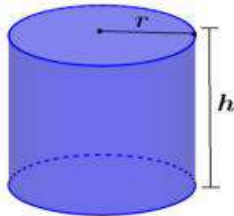
MUESTRA PATRON

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPE PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.19	0.19	0.002	0.002	0.10	0.10
2	120	240	0.28	0.47	0.002	0.004	0.10	0.19
3	120	360	0.14	0.61	0.001	0.005	0.10	0.30
4	120	480	0.15	0.76	0.001	0.006	0.11	0.41
PROMEDIO	120.00		0.19		0.002		0.04	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0002 cm/min = 2.82E-08 m/seg

tiempo de reposo	120.00 min
Pedimento superior	30.00 cm
Altura de grava	10.00 cm
Altura de agua final	29.24 cm

Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.76 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	631.58 min
Coeficiente de infiltracion "R"	0.007 Lit/24hs

Clase de Terreno	Tiempo de infiltracion para el descenso de 1 cm.
Infiltracion Rapida	de 8 a 12 horas
Infiltracion Mediana	de 12 a 24 horas
Infiltracion lenta	de 24 a 48 horas

 
Fayio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS-620**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
R=	$315.5 \cdot (h_1 - h_2) / (t_1 - t_2)$		
h1	= 30.00 cm	h1-h2	= 0.76 cm = 7.60 mm
t2	= 29.24 min	t2-t1	= 230.00 min = 13800.00 seg
t1	= 10.00 min		
R	=	0.09	Lm ² /dia

04.00.- FAMILIA FOTOGRAFICA

04.00.- CONCLUSIONES

Coeficiente de permeabilidad K = 0.050 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 631.58 min
 Clase de terreno = infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.087 Lm²/dia

 
Payto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO, 2023

UBICACION POLITICA:
 REGION: HUANUCO
 PROVINCIA: HUANUCO
 DISTRITO: HUANUCO
 LOCALIDAD: HUANUCO

Nº PERCOLACION: P-04

SOLICITANTE: JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD: 14 DIAS

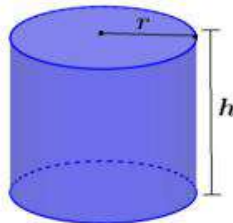
MUESTRA: PATRON

FECHA: Oct. 2023

02.06.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA CDLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.06.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0,48	0,48	0,004	0,004	0,24	0,24
2	120	240	0,60	1,08	0,005	0,009	0,25	0,45
3	120	360	0,47	1,55	0,004	0,013	0,26	0,75
4	120	480	0,32	1,87	0,003	0,016	0,28	1,03
PROMEDIO	120,00		0,47		0,004		0,10	

Coeficiente de permeabilidad K = 0,007 cm/min = 1,24E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo entre	120,00 min
Substrato	30,00 cm
Altura de grava	10,00 cm
Altura de agua final	28,13 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	1,87 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	256,68 min
Coeficiente de infiltracion "R"	0,214 Litm/24da

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración Lenta	de 24 a 48 horas

 
Fayio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA 16.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \frac{(h_1 - h_2)(t_2 - t_1)}{(h_1 - h_2)^{3/2}}$			
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$	1.67 cm = 16.70 mm
$h_2 =$	28.33 cm	$t_2 - t_1 =$	230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min		
$t_1 =$	10.00 min		
$R =$	0.21 Litros/día		

04.00.- PANEL FOTOGRAFICO

06.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.001 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 256.68 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.214 Litros/día

Fayto D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 308922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO, 2023

UBICACION POLITICA
REGION HUANUCO
PROVINCIA HUANUCO
DISTRITO HUANUCO
LOCALIDAD HUANUCO

N° PERCOLACION P-05

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTZ PRESENTACION

EDAD 14 DIAS

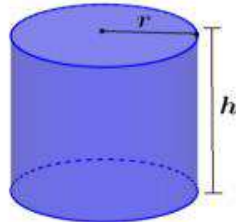
MUESTRA PATRON

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0,45	0,45	0,004	0,004	0,23	0,23
2	120	240	0,59	1,04	0,005	0,005	0,23	0,46
3	120	360	0,39	1,43	0,003	0,012	0,25	0,70
4	120	480	0,36	1,79	0,003	0,015	0,26	0,96
PROMEDIO	120,00		0,45		0,004		0,10	

Coeficiente de permeabilidad K = 0,009 cm/min = 1,50E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
Tiempo transcurrido	120,00 min
Medida de agua	30,00 cm
Altura de grava	10,00 cm
Altura de agua final	28,21 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	1,79 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	268,16 min
Coeficiente de infiltración "R"	0,205 Lit/2kda

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Medía	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

Fayio D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306022

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO,2023



TASA DE INFILTRACION					
$R = 315.5 \frac{(h_1 - h_2)(2 - t_1)^{1/2}}{t_1^2}$					
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$	1.79 cm	$=$	17.50 mm
$h_2 =$	28.21 cm	$t_2 - t_1 =$	230.00 min	$=$	13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min				
$t_1 =$	10.00 min				
$R =$	0.20 L/m2/dia				

04.00.- PANEL FOTOGRAFICO

06.00.- CONCLUSIONES

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0009 cm/min
 Infiltracion para descenso de 1 cm = 258.16 min
 Clase de terreno = Infiltracion super lenta
 Tasa de infiltracion Q = 0.205 L/m2/dia


Fayto D. Saavedra Cabrera
Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Eliso A. Saavedra Cabrera
Ing. Eliso A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA 16.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO, 2023

UBICACION POLITICA:
 REGION: HUANUCO
 PROVINCIA: HUANUCO
 DISTRITO: HUANUCO
 LOCALIDAD: HUANUCO

N° PERCOLACION: P-05

SOLICITANTE: JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD: 14 DIAS

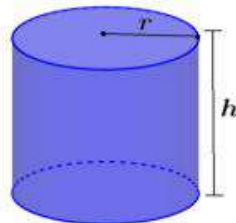
MUESTRA: PATRON

FECHA: Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=90cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=90cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0,47	0,47	0,004	0,004	0,24	0,24
2	120	240	0,51	1,08	0,005	0,009	0,24	0,48
3	120	360	0,48	1,56	0,004	0,013	0,25	0,74
4	120	480	0,52	2,08	0,004	0,017	0,27	1,01
PROMEDIO	120,00		0,52		0,004		0,10	

Coeficiente de permeabilidad K = 0,0009 cm/min = 1,43E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo total	120,00 min
altura de agua inicial	30,00 cm
altura de grava	10,00 cm
altura de agua final	27,92 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2,08 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	230,77 min
Coeficiente de infiltración "I"	0,238 L/m.2/dia

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas



Fayro D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 16.020**

61.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'CD=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = \frac{315.5}{t} \left(\frac{h_1 - h_2}{h_1^2 - h_2^2} \right)^{1/2}$			
h1 =	30.00 cm	h1-h2 =	2.08 cm = 20.80 mm
h2 =	27.92 cm	t-h1 =	230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min		
t1 =	10.00 min		
R =		0.24 L/m2/dia	

64.00.- FASEL FOTOGRAFICO

68.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.0009 cm/min
 Infiltracion para desenso de 1 cm = 230.77 min
 Clase de terreno = infiltracion super lenta
 Tasa de infiltracion Q = 0.236 L/m2/dia

 
Fayto D. Saavedra Cabrera
 DEC. LABORATORISTA DE SUELOS

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306823

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(KG/CM²) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO, 2023

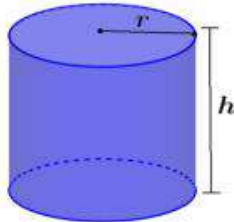
UBICACION POLITICA
 REGION HUANUCO
 PROVINCIA HUANUCO
 DISTRITO HUANUCO
 LOCALIDAD HUANUCO

N° PERCOLACION P-07
 SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
 EDAD 28 DIAS
 MUESTRA PATRON
 FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE $r=15\text{cm}$ X $h=40\text{cm}$



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES $r=7,5\text{cm}$ X $h=30\text{cm}$



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.57	0.57	0.005	0.005	0.29	0.29
2	120	240	0.85	1.22	0.005	0.010	0.30	0.58
3	120	360	0.36	1.58	0.003	0.013	0.31	0.89
4	120	480	0.48	2.06	0.004	0.017	0.33	1.21
PROMEDIO	120.00		0.52		0.004		0.32	

Coeficiente de permeabilidad $K = 0.0214 \text{ cm/min} = 2.37E-07 \text{ m/s}$

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo inicio	120.00 min
altura de agua	30.00 cm
altura de grava	10.00 cm
altura de agua final	27.94 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2.06 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	233.01 min
Coeficiente de infiltracion "R"	0.235 Lit/24kg

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltracion Rapida	de 8 a 12 horas
Infiltracion Medea	de 12 a 24 horas
Infiltracion lenta	de 24 a 48 horas

LABORTEC

Favio D. Saavedra Cabrera
 T^{EC}. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

LABORTEC

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306023

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO,2023



TASA DE INFILTRACION		
$R = 315.5 \cdot (h_1 - h_2) / (t_2 - t_1)^{1/2}$		
h1 =	30.00 cm	h1-h2 = 2.06 cm = 20.60 mm
h2 =	27.94 cm	t2-t1 = 230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min	
t1 =	10.00 min	
R =		0.24 Lit/día

04.00.- PANEL FOTOGRAFICO

04.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.001 cm/min
 Infiltracion para desenso de 1 cm = 233.01 min
 Clase de terreno = Infiltracion super lenta
 Tasa de infiltracion Q = 0.235 Lit/día

 
Fayio D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-08

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 28 DÍAS

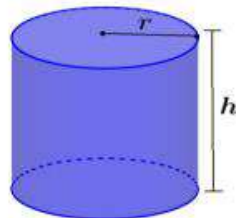
MUESTRA PATRON

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulado
1	120	120	0,57	0,57	0,005	0,005	0,29	0,29
2	120	240	0,68	1,25	0,006	0,010	0,30	0,58
3	120	360	0,36	1,61	0,003	0,013	0,31	0,86
4	120	480	0,36	1,97	0,003	0,016	0,33	1,21
PRDMEIO	120,00		0,49		0,004		0,12	

Coeficiente de permeabilidad K = 0,0015 cm/min = 2,52E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo entre	120,00 min
altura de agua	30,00 cm
altura de grava	10,00 cm
altura de agua final	28,03 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	1,97 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	243,85 min
Coeficiente de infiltracion "R"	0,225 Lit/m2/h

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltracion Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltracion Medía	de 12 a 24 horas
Infiltracion lenta	de 24 a 48 horas

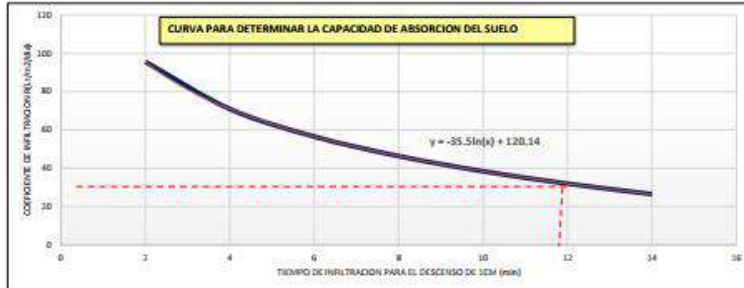
 **Fayto D. Saavedra Cabrera**
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 **Ing. Elio A. Saavedra Cabrera**
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAJA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \frac{(h_1 - h_2)(z_1 - z_2)}{(t_1 - t_2)^{1/2}}$			
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$	1.97 cm = 19.70 mm
$h_2 =$	28.03 cm	$z_1 - z_2 =$	230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min		
$t_1 =$	10.00 min		
	$R =$	0.23 L/m2/día	

02.00.- PANEL FOTOGRAFICO

03.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.002 cm/min
 Infiltración para deseno de 1 cm = 243.65 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.225 L/m2/día

 
Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USO REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO,2023

UBICACION POLITICA

REGION HUANUCO
PROVINCIA HUANUCO
DISTRITO HUANUCO
LOCALIDAD HUANUCO

N° PERCOLACION P-02

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 28 DIAS

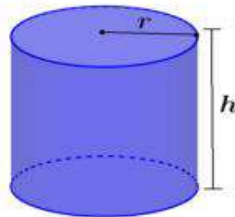
MUESTRA PATRON

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE $r=15\text{cm}$ X $h=90\text{cm}$



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES $r=7,5\text{cm}$ X $h=90\text{cm}$



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.54	0.54	0.005	0.005	0.27	0.27
2	120	240	0.51	1.05	0.004	0.005	0.28	0.55
3	120	360	0.28	1.33	0.002	0.011	0.29	0.84
4	120	480	0.45	1.78	0.004	0.015	0.30	1.14
PROMEDIO	120.00		0.45		0.004		0.11	

Coeficiente de permeabilidad $K = 0.0014 \text{ cm/min} = 2.30E-07 \text{ m/seg}$

tiempo entre	120.00 min
altura de agua inicial	30.00 cm
altura de grava	10.00 cm
altura de agua final	28.22 cm

Diferencia promedio de alturas en 8 horas	1.78 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	269.66 min
Coeficiente de infiltración "I"	0.203 L/m2/dia

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

 *Fayio D. Saavedra Cabrera*
Fayio D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 *Ing. Elio A. Saavedra Cabrera*
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA N.020**

01.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210/KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION		
$R = 315.5 \frac{(h_1 - h_2)(t_2 - t_1)^{1/2}}{t_2^2 - t_1^2}$		
$h_1 = 30.00 \text{ cm}$	$h_1 - h_2 = 1.78 \text{ cm}$	$= 17.80 \text{ mm}$
$h_2 = 28.22 \text{ cm}$	$t_2 - t_1 = 230.00 \text{ min}$	$= 13800.00 \text{ seg}$
$t_2 = 240.00 \text{ min}$		
$t_1 = 10.00 \text{ min}$		
$R = 0.20 \text{ Lm}^2/\text{día}$		

04.06.- FAMILIA FOTOGRAFICA

04.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.001 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 269.66 min
 Clase de terreno = infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.205 Lm²/día

 
Payo D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA IL.020**

61.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(KG/CM²) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-01

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 07 DIAS

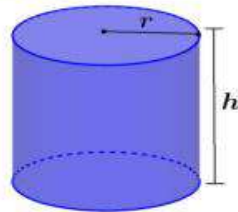
MUESTRA 2%

FECHA Oct. 2023

62.06.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

63.06.- RESULTADO DE USOS DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.16	0.16	0.001	0.001	0.06	0.06
2	120	240	0.15	0.30	0.001	0.003	0.06	0.16
3	120	360	0.18	0.48	0.001	0.004	0.08	0.24
4	120	480	0.19	0.66	0.002	0.006	0.09	0.33
PROMEDIO	120.00		0.17		0.001		0.03	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.005 cm/min = 0.36E-08 mlseg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
Tiempo de reposo	120.00 min
Altura de agua	30.00 cm
Altura de agua	10.00 cm
Altura de agua final	29.34 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.66 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	727.27 min
Coeficiente de infiltracion "I"	0.075 L/m ² /dia

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltracion Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltracion Media	de 12 a 24 horas
Infiltracion lenta	de 24 a 48 horas

Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

51.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUAMUCCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \left(\frac{h_1 - h_2}{h_2(h_2 + t_1)} \right)^{1/2}$			
h1 =	30.00 cm	h1-h2 =	0.66 cm = 6.60 mm
h2 =	29.34 cm	t2-t1 =	230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min		
t1 =	10.00 min		
R = 0.08 L/m2/día			

54.06.- FASE FOTOGRAFICA

55.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.005 cm/min
 Infiltracion para descenso de 1 cm = 727.27 min
 Clase de terreno = Infiltracion super lenta
 Tasa de infiltracion Q = 0.075 L/m2/día

Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

61.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO,2023

UBICACION POLITICA

REGION HUANUCO
PROVINCIA HUANUCO
DISTRITO HUANUCO
LOCALIDAD HUANUCO

N° PERCOLACION P-02

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTZ PRESENTACION

EDAD 07 DIAS

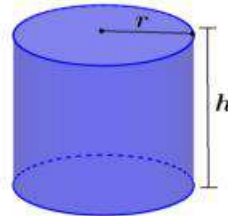
MUESTRA 2%

FECHA Oct. 2023

62.06.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=7.5cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

63.06.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.19	0.19	0.002	0.002	0.09	0.09
2	120	240	0.15	0.33	0.001	0.003	0.10	0.19
3	120	360	0.17	0.50	0.001	0.004	0.10	0.29
4	120	480	0.28	0.88	0.003	0.007	0.11	0.39
PROMEDIO	120.00		0.21		0.002		0.04	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.001 cm/min = 1.66E-08 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo entre	120.00 min
altura de agua	30.00 cm
altura de grava	10.00 cm
altura de agua final	29.15 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.85 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	966.71 min
Coeficiente de infiltracion "K"	0.007 L/m ² /h

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

 **Fayto D. Saavedra Cabrera**
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 **Ing. Elio A. Saavedra Cabrera**
CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

04.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KGCM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION		
$R = 315.5 \frac{(h_1 - h_2)(t_2 - t_1)}{(t_2 - t_1)^2}$		
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$ 0.85 cm = 8.47 mm
$h_2 =$	29.15 cm	$t_2 - t_1 =$ 230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min	
$t_1 =$	10.00 min	
$R =$	0.59 Litro/día	

04.06.- PANEL FOTOGRÁFICO

04.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K	=	0.00010 cm/min
Infiltración para descenso de 1 cm	=	566.71 min
Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
Tasa de infiltración Q	=	0.097 Litro/día

 
Fayro D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC-210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-03

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 07 DIAS

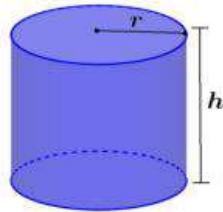
MUESTRA 2%

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.22	0.22	0.002	0.002	0.11	0.11
2	120	240	0.31	0.52	0.003	0.004	0.11	0.22
3	120	360	0.17	0.69	0.001	0.005	0.12	0.34
4	120	480	0.18	0.86	0.001	0.007	0.12	0.46
PROMEDIO	120.00		0.22		0.002		0.05	

Coefficiente de permeabilidad K = 0.002 cm/min = 4.80E-08 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
Temperatura	120.00 min
Altura de agua	30.00 cm
Altura de arena	10.00 cm
Altura de agua final	29.14 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.86 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	558.14 min
Coefficiente de infiltracion "I"	0.056 Lit/m2/dia

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Medía	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

LABORTEC

Payo D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

LABORTEC

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KGCM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUAMUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
R=	$315.5 \frac{(h_1 - a_2 y_2^2)}{t_1^2}$		
h1 =	30.00 cm	h1-a2 =	0.86 cm = 8.60 mm
h2 =	29.14 cm	t2-t1 =	230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min		
t1 =	10.00 min		
R =	0.10 Litro/día		

02.00.- FOTOGRAFIAS

03.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.00 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 558.14 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.098 Litro/día

Fayó D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGÓ DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM² PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA
REGION HUÁNUCO
PROVINCIA HUÁNUCO
DISTRITO HUÁNUCO
LOCALIDAD HUÁNUCO

Nº PERCOLACION P-04

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 14 DÍAS

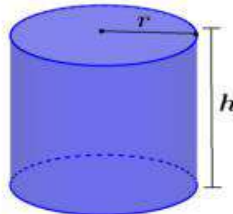
MUESTRA 2%

FECHA Oct. 2023

02.06.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE $r=15\text{cm}$ X $h=40\text{cm}$



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES $r=7,5\text{cm}$ X $h=30\text{cm}$



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA.

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.06.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.51	0.51	0.004	0.004	0.25	0.25
2	120	240	0.63	1.15	0.005	0.009	0.26	0.51
3	120	360	0.50	1.63	0.004	0.014	0.28	0.79
4	120	480	0.35	1.97	0.003	0.016	0.25	1.08
PROMEDIO	120.00		0.49		0.004		0.11	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.009 cm/min = 1.48E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
Tiempo entre	120.00 min
Altura de agua	30.00 cm
Altura de agua	10.00 cm
Altura de agua final	28.03 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 6 horas	1.97 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	243.65 min
Coeficiente de infiltracion "R"	0.225 Litro/día

Clase de Terreno	Tiempo de infiltracion para el descenso de 1 cm.
Infiltracion Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltracion Medía	de 12 a 24 horas
Infiltracion lenta	de 24 a 48 horas

 
Fayto D. Saavedra Cabrera
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.028**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC-210/KGCM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION		
$R = 315.5 ((h1-h2)/(t2-t1))^2$		
h1 =	30.00 cm	h1-h2 = 1.97 cm = 19.70 mm
h2 =	28.03 cm	t2-t1 = 230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min	
t1 =	10.00 min	
R = 0.23 L/m ² /dia		

04.00.- FOTOGRAFICO

06.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K	=	0.001 cm/min
Infiltración para descenso de 1 cm	=	243.85 min
Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
Tasa de infiltración Q	=	0.225 L/m ² /dia


Favio D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(KG/CM²) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACIÓN POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-05

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 14 DIAS

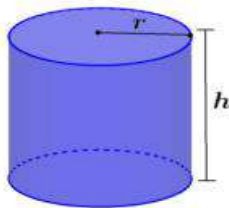
MUESTRA 2%

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (µm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.48	0.48	0.004	0.004	0.24	0.24
2	120	240	0.62	1.09	0.005	0.005	0.25	0.48
3	120	360	0.42	1.51	0.003	0.013	0.26	0.74
4	120	480	0.39	1.89	0.003	0.016	0.27	1.02
PROMEDIO	120.00		0.47		0.004		0.19	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0011 cm/min = 1.76E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo entre	120.00 min
altura de agua	30.00 cm
altura de arena	10.00 cm
altura de agua final	28.11 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	1.89 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	253.97 min
Coeficiente de infiltracion I ₅₀	0.216 Litro/día

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

 
Fany D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.01.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANCOCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \cdot \frac{(h1-a2)^2}{(h1-a2)^2 \cdot t1} \cdot 10$			
h1 =	30.00 cm	h1-a2 =	1.89 cm = 18.90 mm
h2 =	28.11 cm	t2-t1 =	230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min		
t1 =	10.00 min		
R =		0.22 Lm ² /da	

01.02.- FAMILIA FOTOGRAFICA

01.03.- CONCLUSIONES

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0011 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 253.97 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.216 Lm²/da

 
Elio A. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UNIS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(KG/CM²) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-06

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 14 DIAS

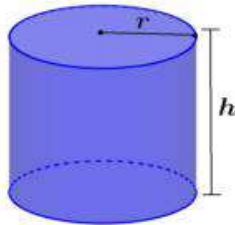
MUESTRA 2%

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.50	0.50	0.004	0.004	0.25	0.25
2	120	240	0.64	1.13	0.005	0.009	0.26	0.50
3	120	360	0.51	1.64	0.004	0.014	0.27	0.77
4	120	480	0.55	2.18	0.005	0.018	0.29	1.06
PROMEDIO	120.00		0.55		0.005		0.11	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0010 cm/min = 1.60E-07 ml/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
Tiempo inicio	120.00 min
Altura de agua	30.00 cm
Altura de grava	10.00 cm
Altura de agua final	27.82 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2.18 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	220.18 min
Coefficiente de infiltracion "K"	0.249 Litro/24h

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

LABORTEC

 Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

LABORTEC

 Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.06.- DATOS SIMBOLES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(KG/CM²) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \cdot (h_1 - a_2 \sqrt{t_2 - t_1})^{-1/2}$			
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - a_2 =$	2.18 cm = 21.80 mm
$h_2 =$	27.82 cm	$t_2 - t_1 =$	230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min		
$t_1 =$	10.00 min		
$R =$	0.25 L/m ² /dia		

02.06.- FASE FOTOGRAFICA

03.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K	=	0.0010 cm/min
Infiltración para desenso de 1 cm	=	230.18 min
Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
Tasa de infiltración Q	=	0.249 L/m ² /dia

 
Payo D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USO REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LANA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KGCM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA:
 REGION: HUÁNUCO
 PROVINCIA: HUÁNUCO
 DISTRITO: HUÁNUCO
 LOCALIDAD: HUÁNUCO

Nº PERCOLACION: P-07

SOLICITANTE: JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD: 28 DIAS

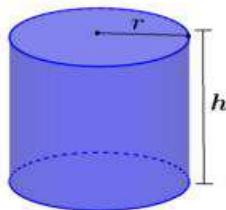
MUESTRA: 2%

FECHA: Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



- 2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA
- 2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO
- 2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulado	Instantanea	Acumulado
1	120	120	0.60	0.60	0.005	0.005	0.30	0.30
2	120	240	0.68	1.27	0.006	0.011	0.31	0.61
3	120	360	0.39	1.66	0.003	0.014	0.32	0.93
4	120	480	0.51	2.16	0.004	0.018	0.34	1.27
PROMEDIO	120.00		0.54		0.005		0.33	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0017 cm/min = 2.91E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo de prueba	120.00 min
altura de agua	30.00 cm
altura de agua	10.00 cm
altura de agua final	27.84 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2.16 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	222.22 min
Coeficiente de infiltración "R"	0.247 Lm ² /día

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Medía	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

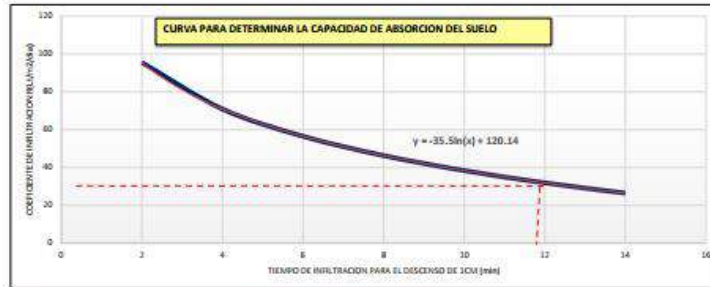
Fayó D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.05.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC-210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION		
$R = 315.5 (h_1 - a_2)^2 / (t_1^2 - t_2^2)$		
$h_1 = 30.00 \text{ cm}$	$h_1 - a_2 = 2.16 \text{ cm}$	$= 21.60 \text{ mm}$
$h_2 = 27.84 \text{ cm}$	$t_2 - t_1 = 230.00 \text{ min}$	$= 13800.00 \text{ seg}$
$t_2 = 240.00 \text{ min}$		
$t_1 = 10.00 \text{ min}$		
$R = 0.25 \text{ L/m}^2/\text{día}$		

01.06.- FIRMAS FOTOGRAFICAS

06.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.002 cm/min
 Infiltracion para descenso de 1 cm = 222.22 min
 Clase de terreno = infiltracion super lenta
 Tasa de infiltracion Q = 0.247 L/m²/día

Prof. *Fayio D. Saavedra Cabrera*
Fayio D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

Elio A. Saavedra Cabrera
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306622

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO, 2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUANUCO
 PROVINCIA HUANUCO
 DISTRITO HUANUCO
 LOCALIDAD HUANUCO

Nº PERCOLACION P-08

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 28 DIAS

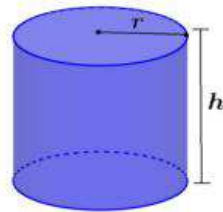
MUESTRA 2%

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE $r=15\text{cm}$ X $h=30\text{cm}$



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES $r=7,5\text{cm}$ X $h=30\text{cm}$



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0,50	0,50	0,005	0,005	0,30	0,30
2	120	240	0,71	1,30	0,006	0,011	0,31	0,61
3	120	360	0,39	1,69	0,003	0,014	0,37	0,93
4	120	480	0,39	2,07	0,003	0,017	0,34	1,27
PROMEDIO	120,00		0,52		0,004		0,13	

Coeficiente de permeabilidad K = 0,0019 cm/min = 3,19E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo en hr	120,00 min
Altura de arena	30,00 cm
Altura de grava	10,00 cm
Altura de agua total	27,53 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2,07 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	231,88 min
Coeficiente de infiltracion "R"	0,237 l/m ² /dia

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

 *Fayio D. Saavedra Cabrera*
Fayio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 *Ing. Elio A. Saavedra Cabrera*
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 (h_1 + 2y_1^2 - 4l_1)^{-1/2}$			
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 + 2 =$	2.07 cm = 20.70 mm
$h_2 =$	27.33 cm	$l_2 - 4l_1 =$	230.00 mm = 13800.00 seg
$l_2 =$	240.00 min		
$l_1 =$	10.00 min		
$R =$	0.24 L/m ² /da		

02.06.- FASES FOTOGRAFICAS

03.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K	=	0.002 cm/min
Infiltración para descenso de 1 cm	=	231.88 min
Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
Tasa de infiltración Q	=	0.237 L/m ² /da

 
Fayio D. Saavedra Cabrera
 TÈC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UNO REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAJA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC-210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACIÓN POLITICA
 REGIÓN HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

Nº PERCOLACION P-09

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 28 DIAS

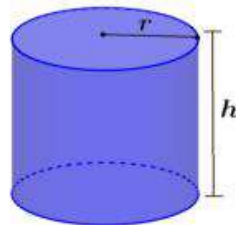
MUESTRA 2%

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0,57	0,57	0,005	0,005	0,28	0,28
2	120	240	0,54	1,10	0,004	0,005	0,25	0,57
3	120	360	0,31	1,41	0,003	0,012	0,30	0,88
4	120	480	0,48	1,88	0,004	0,016	0,32	1,20
PROMEDIO	120,00		0,47		0,004		0,12	

Coeficiente de permeabilidad K = 0,0020 cm/min = 3,41E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo transcurrido	120,00 min
altura de agua	30,00 cm
altura de grava	10,00 cm
altura de agua final	28,12 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	1,88 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	255,32 min
Coeficiente de infiltración "K"	0,215 Lit/m ² /dia

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

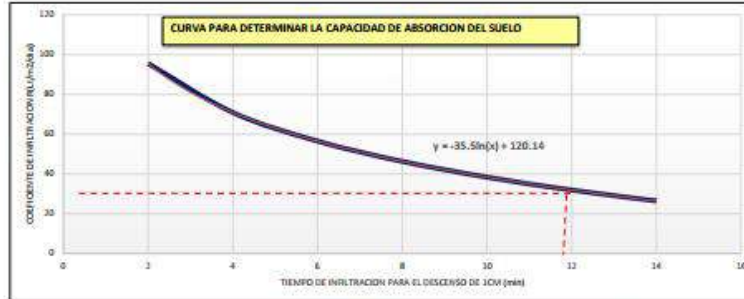
Fayro D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA 16.020**

01.02.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION					
$R = 315.5 \frac{(h_1 - h_2)(t_2 - t_1)}{(t_2 - t_1)^2}$					
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$	1.88 cm	$=$	18.80 mm
$h_2 =$	28.12 cm	$(t_2 - t_1) =$	230.00 min	$=$	13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min				
$t_1 =$	10.00 min				
$R =$	0.21 Litros/día				

01.03.- FOTOGRAFIAS

01.04.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.002 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 255.32 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.215 Litros/día

 
Fayio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO,2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUANUCO
 PROVINCIA HUANUCO
 DISTRITO HUANUCO
 LOCALIDAD HUANUCO

N° PERCOLACION P-01

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 07 DIAS

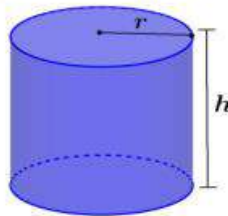
MUESTRA 4%

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRAUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO EN TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.16	0.16	0.001	0.001	0.08	0.08
2	120	240	0.15	0.31	0.001	0.003	0.08	0.16
3	120	360	0.18	0.50	0.002	0.004	0.09	0.25
4	120	480	0.19	0.69	0.002	0.005	0.09	0.35
PROMEDIO	120.00		0.17		0.001		0.03	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0005 cm/min = 0.216-08 m/sag

tiempo de prueba	120.00 min
altura de agua	30.00 cm
altura de grava	10.00 cm
altura de agua final	29.31 cm

Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.69 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	667.67 min
Coeficiente de infiltracion "K"	0.079 L/m2/dia

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltracion Rapida	de 8 a 12 horas
Infiltracion Media	de 12 a 24 horas
Infiltracion lenta	de 24 a 48 horas

LABORTEC

 Pavo D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

LABORTEC

 Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.030**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANCUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \left(\frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \right)^{1.10}$			
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$	0.69 cm = 6.88 mm
$h_2 =$	29.31 cm	$t_2 - t_1 =$	230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min		
$t_1 =$	10.00 min		
$R =$	0.08 L/m ² /día		

01.00.- FOTOGRAFICO

01.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K	=	0.0006 cm/min
Infiltración para desenso de 1 cm	=	697.67 min
Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
Tasa de infiltración Q	=	0.079 L/m ² /día


Fayo D. Saavedra Cabrera
Fayo D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

Nº PERCOLACION P-02

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 07 DIAS

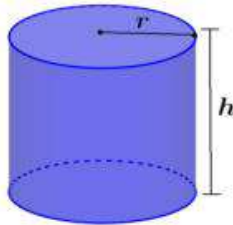
MUESTRA 4%

FECHA Oct. 2023

02.06.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.06.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.19	0.19	0.002	0.002	0.10	0.10
2	120	240	0.15	0.34	0.001	0.003	0.10	0.19
3	120	360	0.18	0.52	0.001	0.004	0.10	0.30
4	120	480	0.35	0.88	0.003	0.007	0.11	0.41
PROMEDIO	120.00		0.22		0.002		0.04	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.001 cm/min = 1.62E-08 m/seg

tiempo entre	120.00 min
altura de agua	30.00 cm
altura de arena	10.00 cm
altura de agua final	25.13 cm

Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.88 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	548.57 min
Coeficiente de infiltración I ₁₀	0.100 L/m ² /24h

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Medía	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

 **Fayro D. Saavedra Cabrera**
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 **Ing. Elio A. Saavedra Cabrera**
 CIP N° 306022

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UNO REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \cdot \frac{(h_1 - h_2)(2-t_1)}{(t_1^2 - t_2^2)} \cdot 10^2$			
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$	0.88 cm = 8.75 mm
$h_2 =$	29.13 cm	$t_2 - t_1 =$	230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min		
$t_1 =$	10.00 min		
$R =$	0.10 L/m²/día		

02.00.- FOTOGRAFICO

03.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.00011 cm/min
 Infiltración para desenso de 1 cm = 5.48.37 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.100 L/m²/día

 
Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=215KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA:
 REGION: HUÁNUCO
 PROVINCIA: HUÁNUCO
 DISTRITO: HUÁNUCO
 LOCALIDAD: HUÁNUCO

Nº PERCOLACION: P-03

SOLICITANTE: JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD: 07 DIAS

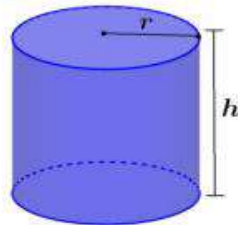
MUESTRA: 4%

FECHA: Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=90cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TIEMPO DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.22	0.22	0.002	0.002	0.11	0.11
2	120	240	0.31	0.53	0.003	0.004	0.12	0.23
3	120	360	0.17	0.71	0.001	0.005	0.12	0.35
4	120	480	0.18	0.89	0.002	0.007	0.13	0.48
PROMEDIO	120.00		0.22		0.002		0.05	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.002 cm/min = 4.38E-08 mseg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo en hrs	120.00 min
altura de agua inicial	30.00 cm
altura de grava	10.00 cm
altura de agua final	29.11 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.89 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	540.94 min
Coeficiente de infiltración "R"	0.182 Litros/da

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Medía	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

LABORTEC

Fayio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

LABORTEC

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-61
PARA DETERMINACION DE USBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 ((h1-h2)/(t2-t1))^2$			
$h1 =$	30.00 cm	$h1-h2 =$	0.89 cm = 8.88 mm
$h2 =$	29.11 cm	$t2-t1 =$	230.00 min = 13800.00 seg
$t2 =$	240.00 min		
$t1 =$	10.00 min		
$R =$	0.10 L/m ² /da		

02.06.- FASE FOTOGRÁFICA

03.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.000 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 540.54 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.102 L/m²/da


Fayo D. Saavedra Cabrera
Fayo D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA:
REGION: HUÁNUCO
PROVINCIA: HUÁNUCO
DISTRITO: HUÁNUCO
LOCALIDAD: HUÁNUCO

N° PERCOLACION: P-04

SOLICITANTE: JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD: 14 DIAS

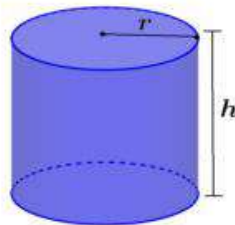
MUESTRA: 4%

FECHA: Oct. 2023

02.06.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.06.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.51	0.51	0.004	0.004	0.26	0.26
2	120	240	0.63	1.14	0.006	0.010	0.37	0.52
3	120	360	0.50	1.65	0.004	0.014	0.28	0.80
4	120	480	0.35	2.00	0.003	0.017	0.30	1.10
PROMEDIO	120.00		0.50		0.004		0.11	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0005 cm/min = 1.50E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo entre	120.00 min
altura de agua	30.00 cm
altura de agua	10.00 cm
altura de agua final	20.00 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2.00 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	240.24 min
Coeficiente de infiltracion I ₁₀₀	0.228 Lit/m ² h

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

LABORTEC

Fayio D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

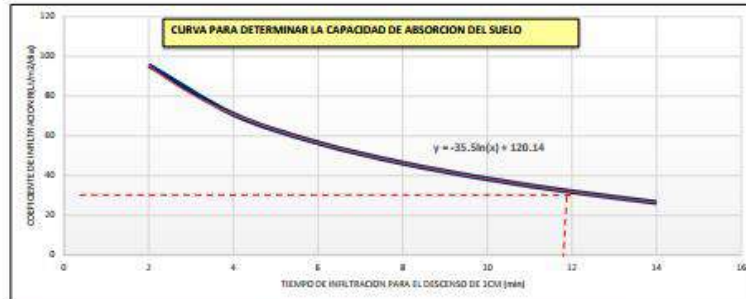
LABORTEC

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.02.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION		
$R = 315.5 ((h_1 - h_2) / (t_2 - t_1))^{1/2}$		
$h_1 = 30.00 \text{ cm}$	$h_1 - h_2 = 2.00 \text{ cm}$	$= 19.98 \text{ mm}$
$h_2 = 28.00 \text{ cm}$	$t_2 - t_1 = 240.00 \text{ min}$	$= 14400.00 \text{ seg}$
$t_2 = 240.00 \text{ min}$		
$t_1 = 10.00 \text{ min}$		
$R = 0.23 \text{ Litros/día}$		

01.03.- FOTOGRAFICO

01.04.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.001 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 240.24 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.228 Litros/día

 
Fayio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA 16.020**

01.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MÓDULO DE LÍNEA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM² PARA UN PAVIMENTO RÍGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACIÓN POLÍTICA
 REGIÓN HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-05

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 14 DÍAS

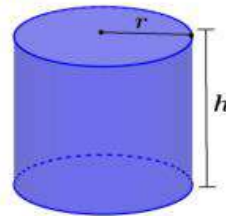
MUESTRA 4%

FECHA Oct. 2023

02.06.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.06.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulado
1	120	120	0,48	0,48	0,004	0,004	0,24	0,24
2	120	240	0,62	1,10	0,005	0,009	0,25	0,49
3	120	360	0,62	1,53	0,004	0,013	0,25	0,75
4	120	480	0,39	1,52	0,003	0,016	0,28	1,03
PROMEDIO	120,00		0,48		0,004		0,16	

Coeficiente de permeabilidad K = $\frac{0,0011 \text{ cm/min}}{1} = 1,13E-07 \text{ m/seg}$

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo de reposo	120,00 min
altura de agua	30,00 cm
altura de grava	10,00 cm
altura de agua final	28,05 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	1,92 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	250,26 min
Coeficiente de infiltración I ₀	0,219 L/m ² /h

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

Fayio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO PC-210KGCM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \cdot (h_1 - a_2)(t_2 - t_1)^{-1/2}$			
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - a_2 =$	1.92 cm = 19.18 mm
$h_2 =$	28.08 cm	$t_2 - t_1 =$	230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min		
$t_1 =$	10.00 min		
$R =$	0.22 Lm2/día		

02.00.- FASE FOTOGRÁFICA

03.00.- CONCLUSIONES

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0011 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 250.26 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.219 Lm2/día

 
Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA

REGION: HUÁNUCO
PROVINCIA: HUÁNUCO
DISTRITO: HUÁNUCO
LOCALIDAD: HUÁNUCO

N° PERCOLACION: P-06

SOLICITANTE: JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD: 14 DÍAS

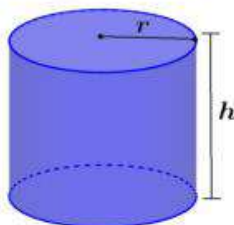
MUESTRA: 4%

FECHA: Oct. 2023

02.06.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE $r=15\text{cm}$ X $h=30\text{cm}$



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES $r=7,5\text{cm}$ X $h=30\text{cm}$



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.06.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0,50	0,50	0,004	0,004	0,25	0,25
2	120	240	0,64	1,14	0,005	0,010	0,30	0,51
3	120	360	0,51	1,65	0,004	0,014	0,27	0,79
4	120	480	0,55	2,21	0,005	0,018	0,29	1,08
PROMEDIO	120,00		0,55		0,005		0,11	

Coefficiente de permeabilidad K = 0,010 cm/min = 1,55E-07 m/sag

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
Tiempo de prueba	120,00 min
Altura de agua inicial	30,00 cm
Altura de agua final	10,00 cm
Altura de agua final	27,79 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2,21 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	217,39 min
Coefficiente de infiltración I ₁₀	0,252 Litros

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas



Fayó D. Saavedra Cabrera
TÉC. LABORATORISTA DE SUELOS
DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
CIP N° 308022

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.01.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUXILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \left(\frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \right)^{1/2}$			
h1 =	30.00 cm	h1-h2 =	2.21 cm = 22.06 mm
h2 =	27.79 cm	t2-t1 =	230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min		
t1 =	10.00 min		
R =	0.25 L/m ² /día		

01.02.- FOTOGRAFICO

01.03.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.0010 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 217.39 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.252 L/m²/día


 Fayio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO


 Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.01.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(KG/CM2) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO, 2023

UBICACION POLITICA:
 REGION: HUANUCO
 PROVINCIA: HUANUCO
 DISTRITO: HUANUCO
 LOCALIDAD: HUANUCO

Nº PERCOLACION: P-07

SOLICITANTE: JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EOD: 28 DIAS

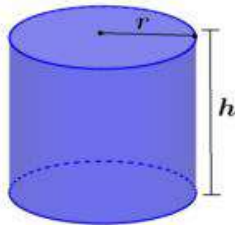
MUESTRA: 4%

FECHA: Oct. 2023

01.02.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=90cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=90cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

01.03.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (µm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.60	0.60	0.005	0.005	0.30	0.30
2	120	240	0.68	1.28	0.006	0.011	0.31	0.61
3	120	360	0.39	1.68	0.003	0.014	0.33	0.94
4	120	480	0.51	2.19	0.004	0.018	0.34	1.28
PROMEDIO	120.00		0.55		0.005		0.33	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0018 cm/min = 3.08E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo total	120.00 min
Altura de agua inicial	30.00 cm
Altura de grava	10.00 cm
Altura de agua final	27.81 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2.19 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	219.36 min
Coeficiente de infiltracion "K"	0.250 L/m/20da

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas



Fayro D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

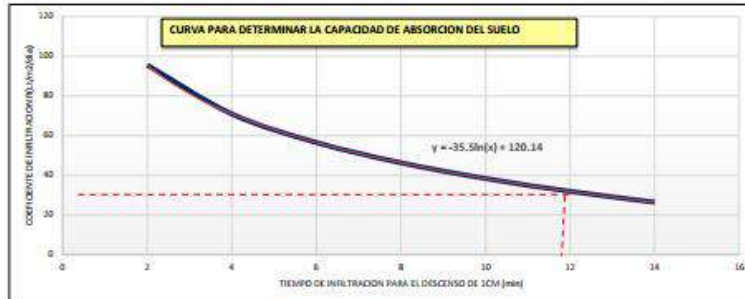


Ing. Elso A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

61.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023.



TASA DE INFILTRACION					
$R = 315.5 ((h_1 - a_2) / (t_2 - t_1))^{1/2}$					
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - a_2 =$	2.19 cm	$=$	21.86 mm
$h_2 =$	27.81 cm	$t_2 - t_1 =$	230.00 min	$=$	13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min				
$t_1 =$	10.00 min				
$R =$	0.25 Lm ² /día				

62.06.- FASE FOTOGRAFICA

63.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.002 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 219.36 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.250 Lm²/día

 
Fayó D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UNO REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(MGCM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

Nº PERCOLACION P-08

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 28 DIAS

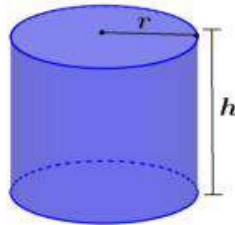
MUESTRA 4%

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0,60	0,60	0,005	0,005	0,30	0,30
2	120	240	0,71	1,31	0,006	0,011	0,31	0,61
3	120	360	0,39	1,71	0,003	0,014	0,33	0,94
4	120	480	0,39	2,10	0,003	0,017	0,34	1,28
PROMEDIO	120,00		0,52		0,004		0,13	

Coeficiente de permeabilidad K = 0,0029 cm/min = 3,41E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo transcurrido	120,00 min
altura de agua	30,00 cm
altura de grava	10,00 cm
altura de agua final	27,90 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2,10 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	228,79 min
Coeficiente de infiltracion "R"	0,248 Lm ² /da

Clase de Terreno	Tiempo de infiltracion para el descenso de 1 cm.
Infiltracion Rapida	de 8 a 12 horas
Infiltracion Media	de 12 a 24 horas
Infiltracion lenta	de 24 a 48 horas

LABORTEC

Fayo D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

LABORTEC

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

81.05.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC-210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 316.5 \left(\frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \right)^{1.02}$			
h1 =	30.00 cm	h1-h2 =	2.10 cm = 20.56 mm
h2 =	27.50 cm	t2-t1 =	230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min		
t1 =	10.00 min		
R =	0.24 Lm ² /día		

84.05.- FAMIL. FOTOGRAFICO

86.05.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.002 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 236.79 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.240 Lm²/día





Fayio D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO





Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE URS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUJLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210N/GCM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-09

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 28 DÍAS

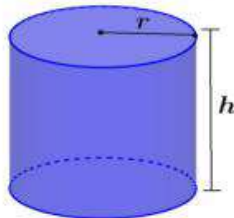
MUESTRA 4%

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.57	0.57	0.005	0.005	0.29	0.29
2	120	240	0.54	1.11	0.005	0.009	0.30	0.58
3	120	360	0.31	1.43	0.003	0.012	0.31	0.89
4	120	480	0.48	1.91	0.004	0.016	0.32	1.21
PROMEDIO	120.00		0.48		0.004		0.32	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0023 cm/min = 3.83E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo de prueba	120.00 min
altura de agua inicial	30.00 cm
altura de agua	10.00 cm
altura de agua final	28.00 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	1.91 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	251.57 min
Coeficiente de infiltracion "K"	0.218 Lm ² /día

Clase de Terreno	Tiempo de infiltracion para el descenso de 1 cm.
Infiltracion Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltracion Media	de 12 a 24 horas
Infiltracion lenta	de 24 a 48 horas

 **Fayro D. Saavedra Cabrera**
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 **Ing. Elio A. Saavedra Cabrera**
 CIP N° 306923

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS-020**

91.05.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 ((h_1 - a_2) / (t_2 - t_1))^{1/2}$			
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - a_2 =$	1.91 cm = 19.08 mm
$h_2 =$	28.09 cm	$t_2 - t_1 =$	230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min		
$t_1 =$	10.00 min		
$R =$	0.22 L/m ² /dia		

91.06.- PANEL FOTOGRAFICO

91.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.002 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 251.57 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.218 L/m²/dia

 
Fayó D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UNIS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(KG/CM²) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACIÓN POLITICA
 REGIÓN HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

Nº PERCOLACION P-01

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTZ PRESENTACION

EDAD 07 DÍAS

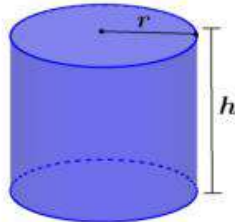
MUESTRA 6%

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE $r=15\text{cm}$ X $h=90\text{cm}$



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES $r=7,5\text{cm}$ X $h=90\text{cm}$



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA.

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.18	0.18	0.001	0.001	0.09	0.09
2	120	240	0.17	0.34	0.001	0.003	0.09	0.18
3	120	360	0.20	0.54	0.002	0.005	0.10	0.28
4	120	480	0.21	0.75	0.002	0.006	0.10	0.38
PROMEDIO	120.00		0.19		0.002		0.04	

Coefficiente de permeabilidad K = 0.007 cm/min = 1.12E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
Tiempo inicio	120.00 min
Altura de agua	30.00 cm
Altura de grava	10.00 cm
Altura de agua final	29.25 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.75 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	641.71 min
Coefficiente de infiltración "I"	0.086 L/m ² /dia

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USO REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

6.1.6.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \frac{(h_1 - a_2)(t_2 - t_1)}{(t_2 - t_1)^2}$			
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - a_2 =$	0.75 cm = 7.48 mm
$h_2 =$	29.25 cm	$t_2 - t_1 =$	230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min		
$t_1 =$	10.00 min		
$R =$	0.09 L/m2/día		

6.1.6.- FASE FOTOGRAFICA

6.1.6.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.007 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 641.71 min
 Clase de terreno = Infiltración Super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.086 L/m2/día

 
Fayto D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-02

SOLICITANTE JACK ANTONY REITZ PRESENTACION

EDAD 07 DIAS

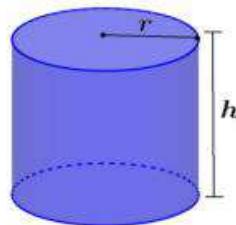
MUESTRA 6%

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.21	0.21	0.002	0.002	0.10	0.10
2	120	240	0.17	0.37	0.001	0.003	0.11	0.21
3	120	360	0.19	0.57	0.002	0.005	0.11	0.32
4	120	480	0.37	0.94	0.003	0.008	0.12	0.44
PROMEDIO	120.00		0.23		0.002		0.04	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.001 cm/min = 2.16E-08 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo de agua	120.00 min
altura de agua inicial	30.00 cm
altura de agua final	10.00 cm
altura de agua final	29.07 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.93 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	513.37 min
Coeficiente de infiltracion "K"	0.107 Litro/dia

Clase de Terreno	Tiempo de infiltracion para el descenso de 1 cm.
Infiltracion Rapida	de 8 a 12 horas
Infiltracion Media	de 12 a 24 horas
Infiltracion lenta	de 24 a 48 horas

LABORTEC

Payo D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

LABORTEC

Ing. Elso A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 308822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

51.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC-210(KG/CM²) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUAMUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION		
$R = 315.5 \left(\frac{h_1 - a_2}{h_1 - a_2} \right)^{1.02}$		
h1 =	30.00 cm	h1-a2 = 0.93 cm = 9.35 mm
h2 =	29.07 cm	t2-a1 = 230.00 min = 13800.00 seg.
t2 =	240.00 min	
t1 =	10.00 min	
R = 0.11 L/m ² /da		

52.06.- FASES FOTOGRAFICAS

53.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.00013 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 513.37 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.107 L/m²/da

 
Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(KG/CM²) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-03

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 07 DIAS

MUESTRA 6%

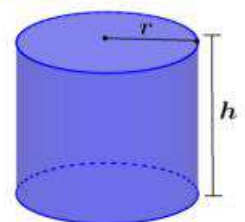
FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm

2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE VELOC DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.24	0.24	0.002	0.002	0.12	0.12
2	120	240	0.33	0.56	0.003	0.005	0.12	0.24
3	120	360	0.19	0.75	0.002	0.006	0.13	0.37
4	120	480	0.20	0.95	0.002	0.008	0.14	0.51
PROMEDIO	120.00		0.24		0.002		0.05	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.003 cm/min = 5.27E-08 m/seg

tiempo teste	120.00 min
altura de agua	30.00 cm
altura de agua	10.00 cm
altura de agua final	20.00 cm

Diferencia promedio de alturas en 8 horas	0.56 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	506.33 min
Coefficiente de infiltración I ^c	0.106 Lit/m ² /dia

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

 *[Signature]*
Fayo D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 *[Signature]*
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \left(\frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \right)^{1/2}$			
h1 =	30.00 cm	h1-h2 =	0.95 cm = 9.48 mm
h2 =	25.05 cm	t2-t1 =	230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min		
t1 =	10.00 min		
	R =		0.11 Lit/día

02.00.- RESULTADOS

03.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.000 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 596.33 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.108 Lit/día

Fayio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.030**

01.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC-210K/GC/M2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA
 REGION HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

Nº PERCOLACION P-04

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 14 DIAS

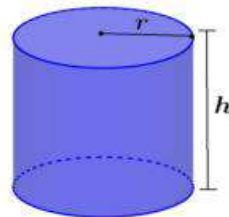
MUESTRA 6%

FECHA Oct. 2023

02.06.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=30cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.06.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantaneas	Acumulada	Instantaneas	Acumulada	Instantaneas	Acumulada
1	120	120	0,53	0,53	0,004	0,004	0,25	0,25
2	120	240	0,65	1,17	0,005	0,010	0,27	0,54
3	120	360	0,52	1,69	0,004	0,014	0,25	0,82
4	120	480	0,37	2,06	0,003	0,017	0,30	1,13
PROMEDIO	120,00		0,51		0,004		0,11	

Coeficiente de permeabilidad K = 0,0010 cm/min = 1,725-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo entre	120,00 min
altura de agua	30,00 cm
altura de gresca	10,00 cm
altura de agua final	27,94 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2,06 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	233,24 min
Coeficiente de infiltracion "K"	0,235 Um/24hs

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Medio	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

Pavo D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.02.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023.



TASA DE INFILTRACION					
$R = 315.5 \frac{(h_1 - 2)(h_2 - t_1)^2}{t_1^3}$					
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$	2.00 cm	$=$	20.58 mm
$h_2 =$	27.94 cm	$t_2 < t_1 =$	230.00 min	$=$	13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min				
$t_1 =$	10.00 min				
$R =$	0.24 L/m ² /día				

04.02.- FASE DE FOTOGRAFIAS

05.02.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K	=	0.001 cm/min
Infiltración para descenso de 1 cm	=	233.24 min
Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
Tasa de infiltración Q	=	0.235 L/m ² /día

 
Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elío A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA 16.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACIÓN POLITICA:
 REGION: HUÁNUCO
 PROVINCIA: HUÁNUCO
 DISTRITO: HUÁNUCO
 LOCALIDAD: HUÁNUCO

N° PERCOLACION: P-05

SOLICITANTE: JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD: 14 DIAS

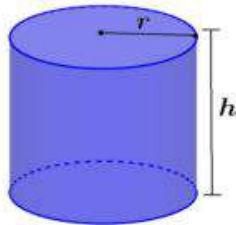
MUESTRA: 6%

FECHA: Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.50	0.50	0.004	0.004	0.25	0.25
2	120	240	0.64	1.13	0.005	0.009	0.26	0.51
3	120	360	0.44	1.57	0.004	0.013	0.27	0.78
4	120	480	0.41	1.96	0.003	0.016	0.29	1.07
PROMEDIO	120.00		0.49		0.004		0.11	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0012 cm/min = 2.91E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo entre	120.00 min
Altura de agua inicial	30.00 cm
Altura de agua	16.00 cm
Altura de agua final	28.02 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	1.98 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	242.67 min
Coefficiente de infiltración "K"	0.226 Lit/m2da

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 36 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas



Fayro D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 308822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USO REFERENCIAL A NORMA TECNICA IS.020**

01.05.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUANCLO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 ((h1-h2)/(t2-t1))^2$			
h1 =	30.00 cm	h1-h2 =	1.98 cm = 19.78 mm
h2 =	28.02 cm	t2-t1 =	230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min		
t1 =	10.00 min		
R =		0.23 L/m²/día	

02.05.- FOTOFOTOGRAFICO

03.05.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.0012 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 242.67 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.226 L/m²/día

 
Fayio D. Saavedra Cabrera
 T.E.C. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA 16.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(KG/CM2) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACION POLITICA:
 REGION: HUÁNUCO
 PROVINCIA: HUÁNUCO
 DISTRITO: HUÁNUCO
 LOCALIDAD: HUÁNUCO

Nº PERCOLACION: P-06

SOLICITANTE: JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD: 14 DIAS

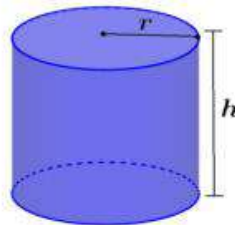
MUESTRA: 6%

FECHA: Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7.5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA.

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO.

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TIEMPO DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0.52	0.52	0.004	0.004	0.26	0.26
2	120	240	0.86	1.17	0.005	0.010	0.27	0.53
3	120	360	0.53	1.70	0.004	0.014	0.28	0.81
4	120	480	0.57	2.27	0.005	0.019	0.30	1.11
PROMEDIO	120.00		0.57		0.005		0.11	

Coeficiente de permeabilidad K = 0.0011 cm/min = 1.76E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo entre	120.00 min
altura de agua inicial	30.00 cm
altura de agua final	10.00 cm
altura de agua final	27.73 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2.27 cm
Tiempo de infiltracion para el descenso de 1cm.	211.64 min
Coeficiente de infiltracion "I"	0.259 Lit/m2da

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

 
Fayio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE USOS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

51.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(NGICM) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION		
$R = 315.5 \frac{(h1-h2)(t2-t1)}{t^2}$		
h1 =	30.00 cm	h1-h2 = 2.27 cm = 22.68 mm
h2 =	27.73 cm	t2-t1 = 230.00 min = 13800.00 seg
t2 =	240.00 min	
t1 =	10.00 min	
R = 0.28 L/m ² /da		

52.06.- FASES FOTOGRAFICAS

53.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K	=	0.0011 cm/min
Infiltración para descenso de 1 cm	=	211.84 min
Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
Tasa de infiltración Q	=	0.299 L/m ² /da





Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO





Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306822

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(KG/CM²) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACIÓN POLITICA
 REGIÓN HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-07

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 28 DIAS

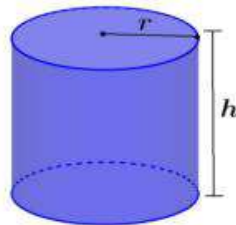
MUESTRA 6%

FECHA Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0,62	0,62	0,005	0,005	0,31	0,31
2	120	240	0,70	1,31	0,006	0,011	0,32	0,63
3	120	360	0,41	1,72	0,003	0,014	0,33	0,96
4	120	480	0,53	2,25	0,004	0,019	0,35	1,31
PROMEDIO	120,00		0,56		0,005		0,33	

Coeficiente de permeabilidad K = 0,0021 cm/min = 3,48E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
Tiempo entre	120,00 min
Altura de agua inicial	30,00 cm
Altura de agua final	10,00 cm
Altura de agua final	27,75 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 6 horas	2,25 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	213,57 min
Coeficiente de infiltración "I"	0,257 L/m ² /24h

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

81.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210(KG/CM²) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION		
$R = 315.5 \left(\frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \right)^{1/2}$		
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$ 2.25 cm = 22.48 mm
$h_2 =$	27.75 cm	$t_2 - t_1 =$ 230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min	
$t_1 =$	10.00 min	
$R =$	0.26 L/m ² /día	

82.00.- FOTOGRAFICO

83.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K = 0.002 cm/min
 Infiltración para descenso de 1 cm = 213.52 min
 Clase de terreno = Infiltración super lenta
 Tasa de infiltración Q = 0.257 L/m²/día

 
Payo D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORANTISTA DE BUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA IL-020**

01.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC-210(KG/CM2) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACIÓN POLITICA:
 REGIÓN: HUÁNUCO
 PROVINCIA: HUÁNUCO
 DISTRITO: HUÁNUCO
 LOCALIDAD: HUÁNUCO

Nº PERCOLACION: P-08

SOLICITANTE: JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD: 28 DÍAS

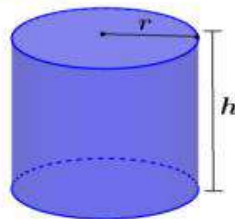
MUESTRA: 6%

FECHA: Oct. 2023

02.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE r=15cm X h=40cm



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES r=7,5cm X h=30cm



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

03.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0,62	0,62	0,005	0,005	0,31	0,31
2	120	240	0,73	1,34	0,006	0,011	0,32	0,63
3	120	360	0,41	1,75	0,003	0,015	0,33	0,96
4	120	480	0,41	2,16	0,003	0,018	0,35	1,31
PROMEDIO	120,00		0,54		0,004		0,13	

Coeficiente de permeabilidad K = 0,0024 cm/min = 3,32E-07 m/seg

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
tiempo de prueba	120,00 min
altura de agua	30,00 cm
altura de grava	10,00 cm
altura de agua final	27,84 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	2,16 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	222,43 min
Coeficiente de infiltración "R"	0,247 l/m2/día

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Medía	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

Favio D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

04.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUDILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023



TASA DE INFILTRACION			
$R = 315.5 \left(\frac{h_1 - h_2}{h_1 + h_2} \right)^2 t^{-1.0}$			
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$	2.16 cm = 21.58 mm
$h_2 =$	27.84 cm	$t_2 - t_1 =$	230.00 min = 13800.00 seg
$t_2 =$	240.00 min		
$t_1 =$	10.00 min		
	$R =$		0.25 L/m ² /da

04.00.- FOTOGRAFIAS

04.00.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K	=	0.002 cm/min
Infiltración para desenso de 1 cm	=	222.43 min
Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
Tasa de infiltración Q	=	0.247 L/m ² /da


Fayto D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA 16.020**

1.00.- DATOS GENERALES

PROYECTO INFLUENCIA DEL MUCLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023

UBICACIÓN POLITICA
 REGIÓN HUÁNUCO
 PROVINCIA HUÁNUCO
 DISTRITO HUÁNUCO
 LOCALIDAD HUÁNUCO

N° PERCOLACION P-09

SOLICITANTE JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

EDAD 28 DÍAS

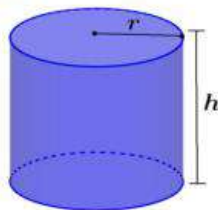
MUESTRA 6%

FECHA Oct. 2023

2.00.- DATOS DE CAMPO

2. PROCEDIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DEL CONCRETO

2.1. SE HA TOMADO COMO RECIPIENTE PARA PARA COLOCAR AL TESTIGO UN CILINDRO DE $r=15\text{cm}$ X $h=48\text{cm}$



2.2. SE HA REALIZADO UN TESTIGO DE CONCRETO CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES $r=7,5\text{cm}$ X $h=30\text{cm}$



2.3. SE HA COLOCADO UNA REGLA GRADUADA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO PARA MEDIR LA ALTURA DEL AGUA

2.4. SE HA HECHADO AGUA DENTRO DEL RECIPIENTE CILINDRICO

2.5. SE HA PREPARADO EL SIGUIENTE CUADRO:

3.00.- RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

MEDICION	TIEMPO DE PERCOLACION (min)		LAMINA DE PERCOLACION (cm)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/min)		VELOCIDAD DE PERCOLACION (cm/hr)	
	Parcial	Acumulado	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada	Instantanea	Acumulada
1	120	120	0,59	0,59	0,005	0,005	0,29	0,29
2	120	240	0,56	1,14	0,005	0,010	0,30	0,60
3	120	360	0,33	1,47	0,003	0,012	0,32	0,91
4	120	480	0,50	1,97	0,004	0,016	0,33	1,24
PROMEDIO	120,00		0,49		0,004		0,12	

$$\text{Coeficiente de permeabilidad } K = \frac{0,0030 \text{ cm/min}}{4,366-07 \text{ m/sq}}$$

REGISTRO DE DESCENSO TRAS PERIODO NOCTURNO DE EXPANSION	
Tiempo en agua	120,00 min
Profundidad de agua	30,00 cm
Altura de agua	10,00 cm
Altura de agua final	28,03 cm

RESULTADOS	
Diferencia promedio de alturas en 8 horas	1,57 cm
Tiempo de infiltración para el descenso de 1cm.	243,90 min
Coeficiente de infiltración K^*	0,225 Lit/m2/dia

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Infiltración Rápida	de 8 a 12 horas
Infiltración Media	de 12 a 24 horas
Infiltración lenta	de 24 a 48 horas

 **Fayó D. Saavedra Cabrera**
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 **Ing. Elio A. Saavedra Cabrera**
 CIP N° 306022

**TEST DE PERCOLACION T-01
PARA DETERMINACION DE UDS REFERENCIA A NORMA TECNICA 18.020**

01.06.- DATOS GENERALES

PROYECTO: INFLUENCIA DEL MUDLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC-210(KG/CM2) PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023.



TASA DE INFILTRACION					
$R = 315.5 \left(\frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \right)^2 \cdot 10^2$					
$h_1 =$	30.00 cm	$h_1 - h_2 =$	1.97 cm	$=$	19.68 mm
$t_2 =$	28.03 min	$t_2 - t_1 =$	230.00 min	$=$	13800.00 seg
$t_1 =$	10.00 min				
$R =$	0.22 L/m²/día				

02.06.- FAMILIA FOTOGRAFICA

03.06.- CONCLUSIONES

Coefficiente de permeabilidad K	=	0.003 cm/min
Infiltración para descenso de 1 cm	=	243.50 min
Clase de terreno	=	Infiltración super lenta
Tasa de infiltración Q	=	0.225 L/m²/día

 
Fayro D. Saavedra Cabrera
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS
 DE CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Elio A. Saavedra Cabrera
 CIP N° 306922

 LABORTEC <small>DEPARTAMENTO DE OBRAS Y SERVICIOS</small>	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f'c) PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMEN STYE 2000	
---	--	---

OBRA : UBICACIÓN : FECHA : SOLICITANTE : EXPT. N° :	INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=230KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023 DISTRITO DE HUÁNUCO - PROVINCIA DE HUÁNUCO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO 22 DE SEPTIEMBRE DEL 2023 JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION LAB140923380
--	---

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
PATRON	15/09/23	22/09/23	7	15.1	179.08	210	463.54	47267	263.95	125.7
PATRON	15/09/23	22/09/23	7	15.1	179.08	210	296.37	30221	168.76	80.4
PATRON	15/09/23	22/09/23	7	15.1	179.08	210	431.48	43998	245.69	117.0
PATRON	15/09/23	22/09/23	7	15.1	179.08	210	358.14	36520	203.93	97.1
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
2%	19/09/23	26/09/23	7	15.1	179.08	210	365.19	37238	207.94	99.0
2%	19/09/23	26/09/23	7	15.1	179.08	210	362.8	36995	206.58	98.4
2%	19/09/23	26/09/23	7	15.1	179.08	210	368.29	37555	209.71	99.9
2%	19/09/23	26/09/23	7	15.1	179.08	210	359.65	36674	204.79	97.5
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
4%	20/09/23	27/09/23	7	15.1	179.08	210	358.67	36574	204.23	97.3
4%	20/09/23	27/09/23	7	15.1	179.08	210	367.19	37442	209.08	99.6
4%	20/09/23	27/09/23	7	15.1	179.08	210	358.13	36519	203.92	97.1
4%	20/09/23	27/09/23	7	15.1	179.08	210	412.45	42058	234.85	111.8
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
6%	21/09/23	28/09/23	7	15.1	179.08	210	305.74	31176	174.09	82.9
6%	21/09/23	28/09/23	7	15.1	179.08	210	300.84	30677	171.30	81.6
6%	21/09/23	28/09/23	7	15.1	179.08	210	327.52	33397	186.49	88.8
6%	21/09/23	28/09/23	7	15.1	179.08	210	327.15	33359	186.28	88.7



LABORTEC
SERVICIOS DE LABORATORIO Y GESTIÓN

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f_c)
Prensa Hidráulica A&A INSTRUMEN STVE 2000



OBRA : INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F_C+210KG/CM² PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO,2023

UBICACIÓN : DISTRITO DE HUÁNUCO - PROVINCIA DE HUÁNUCO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO

FECHA : 13 DE OCTUBRE DEL 2023

SOLICITANTE : JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION



EXpte. N° : LAB140923380

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
PATRON	15/09/23	13/10/23	28	15.1	179.08	210	621.13	63337	353.68	168.4
PATRON	15/09/23	13/10/23	28	15.1	179.08	210	609.09	62109	346.82	165.2
PATRON	15/09/23	13/10/23	28	15.1	179.08	210	524.64	53498	298.74	142.3
PATRON	15/09/23	13/10/23	28	15.1	179.08	210	532.69	54318	303.32	144.4
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
2%	19/09/23	17/10/23	28	15.1	179.08	210	531.03	54149	302.38	144.0
2%	19/09/23	17/10/23	28	15.1	179.08	210	531.96	54244	302.91	144.2
2%	19/09/23	17/10/23	28	15.1	179.08	210	560.18	57122	318.97	151.9
2%	19/09/23	17/10/23	28	15.1	179.08	210	516.26	52643	293.97	140.0
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
4%	20/09/23	18/10/23	28	15.1	179.08	210	434.78	44335	247.57	117.9
4%	20/09/23	18/10/23	28	15.1	179.08	210	506.27	51522	287.71	137.0
4%	20/09/23	18/10/23	28	15.1	179.08	210	512.2	52229	291.65	138.9
4%	20/09/23	18/10/23	28	15.1	179.08	210	432.16	44067	246.08	117.2
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
6%	21/09/23	19/10/23	28	15.1	179.08	210	470.05	47931	267.65	127.5
6%	21/09/23	19/10/23	28	15.1	179.08	210	462.73	47185	263.48	125.5
6%	21/09/23	19/10/23	28	15.1	179.08	210	444.41	45316	253.05	120.5
6%	21/09/23	19/10/23	28	15.1	179.08	210	471.88	48118	268.69	127.9

 LABORTEC DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y GEOTECNIA	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (F_c) PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTS 2000	

OBRA : INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F_c=210KG/CM² PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023
UBICACIÓN : DISTRITO DE HUÁNUCO - PROVINCIA DE HUÁNUCO - DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO
FECHA : 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2023
SOLICITANTE : JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION
EXPT. N° : LAB140923380

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
PATRON	15/09/23	29/09/23	14	15.1	179.08	210	491.22	50090	279.71	133.2
PATRON	15/09/23	29/09/23	14	15.1	179.08	210	503.81	51374	286.88	136.6
PATRON	15/09/23	29/09/23	14	15.1	179.08	210	416.36	42456	237.08	112.9
PATRON	15/09/23	29/09/23	14	15.1	179.08	210	348.41	35527	198.39	94.5
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
2%	19/09/23	03/10/23	14	15.1	179.08	210	450.42	45929	256.48	122.1
2%	19/09/23	03/10/23	14	15.1	179.08	210	457.1	46610	260.28	123.9
2%	19/09/23	03/10/23	14	15.1	179.08	210	470.72	47999	268.03	127.6
2%	19/09/23	03/10/23	14	15.1	179.08	210	453.22	46215	258.07	122.9
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
4%	20/09/23	04/10/23	14	15.1	179.08	210	440.17	44884	250.64	119.4
4%	20/09/23	04/10/23	14	15.1	179.08	210	452.96	46188	257.92	122.8
4%	20/09/23	04/10/23	14	15.1	179.08	210	432.68	44120	246.37	117.3
4%	20/09/23	04/10/23	14	15.1	179.08	210	443.22	45195	252.38	120.2
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
6%	21/09/23	05/10/23	14	15.1	179.08	210	339	34568	193.03	91.9
6%	21/09/23	05/10/23	14	15.1	179.08	210	346.71	35354	197.42	94.0
6%	21/09/23	05/10/23	14	15.1	179.08	210	356.14	36316	202.79	96.6
6%	21/09/23	05/10/23	14	15.1	179.08	210	342.98	34974	195.30	93.0

 LABORTEC <small>LABORATORIO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS</small>	MTC E 709 RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGAS A LOS TERCIOS DEL TRAMO	
---	---	---

OBRA : INFLUENCIA DEL MUCILAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO FC=210KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RIGIDO, HUÁNUCO, 2023
FECHA : OCTUBRE DEL 2023
SOLICITANTE : JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	ANCHO PULG -b	ALTO PULG-d	LOGITUD PULG-L	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (lb)-P	ESFUERZO (lb/pulg ²). R
PATRON / M-1	15/09/23	13/10/23	28	5.9	5.90	17.71	25.56	5.75	0.50
PATRON / M-2	15/09/23	13/10/23	28	5.9	5.90	17.71	29.66	6.67	0.57
PATRON / M-3	15/09/23	13/10/23	28	5.9	5.90	17.71	26.55	5.97	0.51
ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	ANCHO PULG -b	ALTO PULG-d	LOGITUD PULG-L	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (lb)-P	ESFUERZO (lb/pulg ²). R
2% / M-1	19/09/23	17/10/23	28	5.9	5.90	17.71	30.37	6.83	0.59
2% / M-2	19/09/23	17/10/23	28	5.9	5.90	17.71	25.11	5.64	0.49
2% / M-3	19/09/23	17/10/23	28	5.9	5.90	17.71	34.89	7.84	0.68
ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	ANCHO PULG -b	ALTO PULG-d	LOGITUD PULG-L	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (lb)-P	ESFUERZO (lb/pulg ²). R
4% / M-1	20/09/23	18/10/23	28	5.9	5.90	17.71	24.05	5.41	0.47
4% / M-2	20/09/23	18/10/23	28	5.9	5.90	17.71	24.97	5.61	0.48
4% / M-3	20/09/23	18/10/23	28	5.9	5.90	17.71	26.24	5.90	0.51
ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	ANCHO PULG -b	ALTO PULG-d	LOGITUD PULG-L	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (lb)-P	ESFUERZO (lb/pulg ²). R
6% / M-1	21/09/23	19/10/23	28	5.9	5.90	17.71	29.58	6.65	0.57
6% / M-2	21/09/23	19/10/23	28	5.9	5.90	17.71	30.77	6.92	0.60
6% / M-3	21/09/23	19/10/23	28	5.9	5.90	17.71	22.41	5.04	0.43

ANEXOS 06. CONSTANCIA SIMILITUD DE LA TESIS



CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 123 -2023

SOFTWARE ANTIPLAGIO TURNITIN-FICA-UNHEVAL.

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, emite la presente constancia de Antiplagio, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un 24%. de similitud en general, correspondiente al Bachiller interesado, **RETTIZ PRESENTACION Jack Antony**, del Borrador de Tesis **"INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RÍGIDO, HUÁNUCO, 2023 "**, considerando como asesor al Ing. Antonio Domínguez Magino

DECLARANDO (APTO)

Se expide la presente, para los trámites pertinentes

Pilco Marca, 30 de noviembre 2023



[Handwritten signature]

Dr. JOSE LUIS VILLAVICENCIO GUARDIA
Director de Investigación
Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura

DLJLVG 2023

NOMBRE DEL TRABAJO

**INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA
EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA
DEL CONCRETO F'C=210 KGCM2 PARA
UN PAVIMENTO RÍGIDO, HUÁNUCO, 202
3.**

AUTOR

Jack Antony RETTIZ PRESENTACION

RECuento DE PALABRAS

17234 Words

RECuento DE CARACTERES

91223 Characters

RECuento DE PÁGINAS

208 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

60.0MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 30, 2023 1:42 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 30, 2023 1:44 AM GMT-5

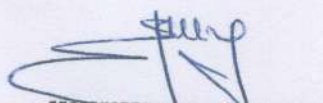
● **24% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 19% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 16% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)


 Dr. Ing. Jose Luis Villavicencio Guardia
 DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
 DOCENTE DE LA FICA

ANEXOS 07. RESOLUCION HORA Y FECHA



RESOLUCIÓN DE DECANO N°1132-2023-UNHEVAL-FICA-D

Cayhuayna, 11 diciembre 2023

VISTO: La solicitud virtual enviada por correo, de fecha 11.DIC.2023, del Bachiller en Ingeniería Civil **JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION**, pidiendo fecha y hora para sustentación de tesis titulada: INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO $F'C=210$ KG/CM² PARA UN PAVIMENTO RÍGIDO, HUÁNUCO, 2023;

CONSIDERANDO:

Que, con solicitud virtual enviada por correo, de fecha 11.DIC.2023 del Bachiller en Ingeniería Civil **JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION**, pidiendo fecha y hora para sustentación de tesis titulada: INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO $F'C=210$ KG/CM² PARA UN PAVIMENTO RÍGIDO, HUÁNUCO, 2023;

Que, con Resolución Virtual N°708-2023-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 6.SET.2023, se designa la comisión de Revisar y Evaluar el Proyecto de Tesis a los docentes: Presidente: Dr. Est. Helí Mariano Santiago, Secretario: Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, Vocal: Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, Accesitario: Mg. Ing. Edgar Grimaldo Matto Pablo, como jurados revisores de Tesis del Bachiller de Ingeniería Civil **JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION**, solicita designación de jurados del Borrador de Tesis;

Que, con Carta N° 008 - HMS-2023, del Dr. Est. Helí Mariano Santiago, CARTA N° 117-2023/Mg.LFNJ del Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, INFORME N° 030-2023- EAPIC-UNHEVAL/RMG del Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia, Carta de conformidad de borrador de tesis del asesor de tesis dan la conformidad a la tesis titulado: INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO $F'C=210$ KG/CM² PARA UN PAVIMENTO RÍGIDO, HUÁNUCO, 2023, del Bachiller en Ingeniería Civil **JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION**;

Que, se programo la fecha y hora de sustentación para el día jueves 14 diciembre 2023 a horas 12.00 am, modificándose el horario de sustentación para las 18.00 horas;

Que, mediante Resolución Consejo Universitario N° 3412 - 2022 - UNHEVAL, de fecha 24 de octubre del 2022 en el Capítulo IV - Título III - Tesis - Art. 44° Una vez que los miembros de Jurado de Tesis informen al Decano acerca de la suficiencia del trabajo de tesis para su sustentación, el interesado presentará una solicitud dirigida al Decano pidiendo se fije lugar, fecha y hora para el acto de sustentación...;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano por Ley Universitaria N° 30220 y por el Estatuto de la UNHEVAL;

SE RESUELVE:

- 1° **REPROGRAMAR** Fecha y hora para la sustentación Presencial de la tesis titulada INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO $F'C=210$ KG/CM² PARA UN PAVIMENTO RÍGIDO, HUÁNUCO, 2023, del Bachiller en Ingeniería Civil **JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION**, para el día **jueves 14 diciembre 2023 a horas 18.00 pm**, en modalidad Presencial, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura por los considerandos anotados.

Regístrese, comuníquese y archívese.



By Víctor Manuel Goicochea Vargas
DECANO

ANEXOS 08. ACTA DE SUSTENTACION



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

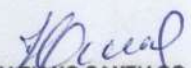
En la ciudad universitaria de Cayhuayna, a los 14 días del mes de diciembre de 2023, siendo las 18.00 pm, se dará cumplimiento a la Resolución de Decano N°708-2023-UNHEVAL-FICA-D (Designando a la Comisión de Revisión y sustentación de tesis) y la Resolución de Decano N°1132-2023-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 11.DIC.2023 (Fijando fecha y hora de sustentación de tesis), en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, en virtud de la Resolución Consejo Universitario N°3412-2022-UNHEVAL (Aprobando el procedimiento de la Sustentación de Tesis), los miembros del jurado van a proceder a la evaluación de la sustentación en acto público de tesis titulada: **INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RÍGIDO, HUÁNUCO, 2023**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil del Bachiller en Ingeniería Civil **JACK ANTONY RETTIZ PRESENTACION**, reuniéndose en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, el jurado examinador integrado por los docentes: Dr. Est. Heli Mariano Santiago **PRESIDENTE** – Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, **SECRETARIO** – Mg. Ing. Rissel Machuca Guardia y el bachiller mencionado, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación de tesis y obtener el **Título Profesional de Ingeniero Civil** de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura.


Concluido el acto de defensa los miembros de jurado, procedió a la evaluación del aspirante al Título Profesional de Ingeniero Civil, obteniendo luego el resultado siguiente:


APellidos y Nombres	DICTAMEN	NOTA	CALIFICATIVO
RETTIZ PRESENTACION JACK ANTONY	APROBADO	15	BUENO

Calificación que se realizó de acuerdo a la Resolución Consejo Universitario N°3412-2022-UNHEVAL - Título VII – Capítulo VI Art.78 Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Dándose por finalizado dicho acto a las... 19:15 PM... del mismo día 14/12/2023 con lo que se dio por concluido y en fe de lo cual firmamos.


HELÍ MARIANO SANTIAGO
PRESIDENTE


LUIS FERNANDO NARRO JARA
SECRETARIO


RISSEL MACHUCA GUARDIA
VOCAL

**ANEXOS 09. AUTORIZACION DE PUBLICACION DIGITAL Y DECLARACION
JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACION**

 UNHEVAL UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN	VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN		
--	--	---------------------------------------	---	---

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/>	Posgrado:	Maestría	<input type="checkbox"/>	Doctorado	<input type="checkbox"/>
-----------------	-------------------------------------	-----------------------------	--------------------------	------------------	-----------------	--------------------------	------------------	--------------------------

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional	INGENIERIA CIVIL
Carrera Profesional	INGENIERIA CIVIL
Grado que otorga	-----
Título que otorga	INGENIERO CIVIL

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	-----
Nombre del programa	-----
Título que Otorga	-----

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	-----
Grado que otorga	-----

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	RETTIZ PRESENTACION JACK ANTONY						
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular: 943583630
Nro. de Documento:	76275943				Correo Electrónico:	Hibbeler123@gmail.com	

Apellidos y Nombres:							
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:		

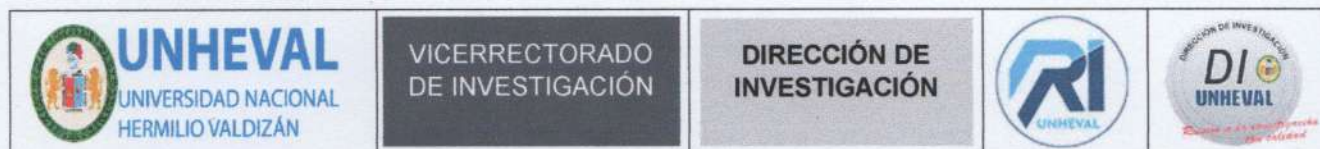
Apellidos y Nombres:							
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Apellidos y Nombres:	DOMINGUEZ MAGINO, Mauro Antonio			ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-5068-0348
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>
Nro. de documento:	22428309			

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	MARIANO SANTIAGO, Heli
Secretario:	NARRO JARA, Luis Fernando
Vocal:	MACHUCA GUARDIA, Rissel
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	MATTO PABLO, Edgar Grimaldo


5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
INFLUENCIA DEL MUCÍLAGO DE LINAZA EN LA PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 PARA UN PAVIMENTO RÍGIDO, HUÁNUCO 2023
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los datos requeridos completos)



Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)		2023	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	CONCRETO	PERMEABILIDAD	RESISTENCIA
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI		NO
Información de la Agencia Patrocinadora:			X

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	RETTIZ PRESENTACION, JACK ANTONY	Huella Digital
DNI:	76275943	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 18 DE DICIEMBRE DE 2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.