

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN
CONCRETO $F'C=170$ KG/CM² INCORPORANDO
CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO
PARCIAL DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022**

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

BACH. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Asesor:

ING. ALFREDO MIGUEL OTAÑE RODRÍGUEZ

Línea de Investigación Institucional:

Nuevas tecnologías y procesos

Huancayo – Perú

2024

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera

Presidente

Jurado

Jurado

Jurado

Mg. Leonel Untiveros Peñaloza

Secretario Docente

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada, en primer lugar a Dios, quien me brinda fortaleza y apoyo en tiempos difíciles, y a mi madre Carlota Martínez Córdova que siempre está a mi lado, ofreciéndome un soporte moral y ayudándome a alcanzar mis objetivos.

Bach. Ordoñez Rojas, Fernando Smith

AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud a mi asesor y a mis colegas, quienes me brindaron un apoyo moral e intelectual, guiándome incondicionalmente en el proceso de preparación de mi tesis y compartiendo sus conocimientos.

Bach. Ordoñez Rojas, Fernando Smith

HOJA DE TURNITIN



Oficina de
Propiedad Intelectual
y Publicaciones

NUEVOS TIEMPOS
NUEVOS DESAFÍOS
NUEVOS COMPROMISOS

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0227 - FI -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la Tesis; titulada:

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO F´C=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO PARCIAL DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : **Bach. ORDOÑEZ ROJAS FERNANDO SMITH**
Facultad : **INGENIERÍA**
Escuela Académica : **INGENIERÍA CIVIL**
Asesor(a) : **Ing. OTAÑE RODRIGUEZ ALFREDO MIGUEL**

Fue analizado con fecha **25/06/2024**; con **96 págs.**; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

X

Excluye citas.

X

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

X

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de **15** %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.



Huancayo, 25 de junio del 2024.

MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
CONTENIDO	vi
CONTENIDO DE TABLAS	ix
CONTENIDO DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I.....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1. Descripción de la realidad problemática	16
1.2. Delimitación de la investigación	19
1.2.1.Espacial	19
1.2.2.Temporal.....	19
1.2.3.Económica.....	20
1.3. Formulación del problema	20
1.3.1.Problema general	20
1.3.2.Problemas específicos	20
1.4. Justificación de la investigación	20
1.4.1.Justificación práctica o social.....	20
1.4.2.Justificación teórica o científica	21
1.4.3.Justificación metodológica	21
1.5. Objetivos de la investigación	21
1.5.1.Objetivo general	21
1.5.2.Objetivos específicos	22
CAPÍTULO II	23
MARCO TEÓRICO	23
2.1. Antecedentes de la investigación.....	23
2.1.1.Antecedentes nacionales	23
2.1.2.Antecedentes internacionales	25
2.2. Bases teóricas o científicas	28

2.2.1.VI: Ceniza de pepa de palta.....	28
2.2.2.VD: Resistencia a la compresión del concreto.....	30
2.3. Marco conceptual	37
CAPÍTULO III.....	39
HIPÓTESIS	39
3.1. Hipótesis	39
3.1.1.Hipótesis general.....	39
3.1.2.Hipótesis específicas.....	39
3.2. Variables	39
3.2.1.Definición conceptual de las variables.....	39
3.2.2.Definición operacional de la variable	40
3.2.3.Operacionalización de variables	41
CAPÍTULO IV	43
METODOLOGÍA	43
4.1. Método de investigación.....	43
4.2. Tipo de investigación.....	44
4.3. Nivel de la investigación	44
4.4. Diseño de la investigación.....	45
4.5. Población y muestra	45
4.5.1.Población.....	45
4.5.2.Muestra.....	45
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	46
4.7. Técnica de procesamiento y análisis de datos	54
4.7.1.Procesamiento de la información.....	54
4.7.1.1. Proceso de obtención de ceniza de palta	55
4.7.1.2. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto (NTP 339.034).....	57
4.7.2.Técnicas y análisis de datos	59
4.8. Aspectos éticos de la investigación.....	59
CAPÍTULO V.....	61
RESULTADOS	61
5.1. Descripción del diseño tecnológico	61
5.2. Análisis de resultados.....	61

5.2.1. Caracterización de materiales	61
5.2.2. Evaluación de las propiedades en estado plástico del concreto.....	67
5.2.3. Objetivo específico 1 – Resistencia a compresión del concreto en la relación a/c resistencia – Método ACI 211 (<i>relación A/C resistencia</i>).....	74
5.2.4. Objetivo específico 2 – Resistencia a compresión del concreto en la relación a/c durabilidad – método ACI 211 (<i>relación A/C durabilidad</i>).....	77
5.3. Contrastación de hipótesis	81
5.3.1. Hipótesis específico 1	81
5.3.2. Hipótesis específico 2.....	85
CAPÍTULO VI.....	89
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	89
6.1. Discusión de resultados con antecedentes	89
CONCLUSIONES.....	93
RECOMENDACIONES.....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
ANEXOS.....	101
Anexo N°01: Matriz de consistencia.....	102
Anexo N°02: Matriz de operacionalización de variables.....	104
Anexo N°03: Matriz de operacionalización de instrumento	106
Anexo N°04: Instrumento de investigación y constancia de su aplicación	108
Anexo N°05: Confiabilidad y validez de instrumento	190
Anexo N°06: La data de procesamiento de datos.....	195
Anexo N°07: Fotografía de la aplicación del instrumento	198

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Proporción del Concreto.	31
Tabla 2. Tipos de concreto según su resistencia.	34
Tabla 3. Operacionalización de variables.	41
Tabla 4. Distribución de muestras	46
Tabla 5: Rangos y Magnitudes de validez.	53
Tabla 6: Validación de expertos.	53
Tabla 7: Intervalos y Niveles de Fiabilidad.	54
Tabla 8: Rangos de edad aceptables para la realización del ensayo en los especímenes de concreto.....	58
Tabla 9. Propiedades de la ceniza de pepa de palta	62
Tabla 10: Análisis del agregado grueso	63
Tabla 11: Caracterización del agregado fino.	63
Tabla 12: Características del diseño de concreto $f'c=170 \text{ kg/cm}^2$	63
Tabla 13: Proporción de materiales en su forma seca.....	64
Tabla 14: Dosificación de materiales en estado húmedo.....	64
Tabla 15: Dosificación de materiales por bolsa.	65
Tabla 16: Proporción de materiales en estado seco en función de la relación A/C para garantizar la durabilidad	66
Tabla 17: Dosificación de materiales en estado húmedo por relación A/C <u>durabilidad</u>	66
Tabla 18: Dosificación de materiales por bolsa por relación A/C <u>durabilidad</u>	66
Tabla 19. Valores de la prueba del contenido de aire del concreto	67
Tabla 20. Valores de la prueba del contenido de aire del concreto método ACI 211	68
Tabla 21. Valores de la prueba de temperatura del concreto.....	70
Tabla 22. Valores de la prueba de temperatura del concreto – (relación A/C <u>durabilidad</u>) ..	71
Tabla 23. Valores de la prueba de asentamiento del concreto.....	72
Tabla 24. Valores de la prueba de asentamiento del concreto.....	73
Tabla 25. Valores de la prueba de $f'c$ del concreto a los 7 días.....	74
Tabla 26. Valores de la prueba de $f'c$ del concreto a los 14 días.....	75

Tabla 27. Valores de la prueba de $f'c$ del concreto a los 21 días.....	75
Tabla 28. Valores de la prueba de $f'c$ del concreto a los 28 días.....	76
Tabla 29. Valores de la prueba del $f'c$ del concreto a los 7 días.....	78
Tabla 30. Valores de la prueba de resistencia a compresión del concreto a los 14 días	78
Tabla 31. Valores de la prueba de $f'c$ del concreto a los 21 días.....	79
Tabla 32. Valores de la prueba de $f'c$ del concreto a los 28 días.....	80
Tabla 33: Resumen del $f'c$ a los 7,14,21 y 28 días - por resistencia.....	82
Tabla 34: Resumen del $f'c$ a los 7,14,21 y 28 días – por durabilidad.....	86
Tabla 35. Resumen de datos obtenidos en laboratorio.	196
Tabla 36. Resumen de datos obtenidos en laboratorio de resistencia a compresión.	197

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Emisiones de CO2 relacionadas con su fabricación.....	17
Figura 2. Exportación de palta del 2017 a 2022.	18
Figura 3: Mapa político de la Región Junín.....	19
Figura 4. Posición geográfica del distrito de Pariahuanca, en el anexo de Pariahuanca.	19
Figura 5:Fábrica de cementera UNACEM	35
Figura 6: Componentes del cemento portland.	36
Figura 7. Documento para recopilar información sobre las características del agregado grueso.	48
Figura 8. Ficha de recopilación de datos diseño de mezcla.....	49
Figura 9. Pepa de palta rayada	56
Figura 10. Pepa de palta rayada deshidratada.....	57
Figura 11. Ceniza de pepa de palta	57
Figura 12. Ceniza de pepa de palta	62
Figura 13: Comportamiento del contenido de aire. (relación A/C resistencia)	68
Figura 14. Comportamiento del contenido de aire (relación A/C durabilidad)	69
Figura 15:Comportamiento de la T° de concreto (relación A/C resistencia).....	70
Figura 16: Comportamiento de la temperatura de concreto (relación A/C durabilidad)	71
Figura 17: Variación de asentamiento de concreto (relación A/C resistencia).....	72
Figura 18: Variación de asentamiento de concreto (relación A/C durabilidad)	73
Figura 19. Resistencia a compresión del concreto a los 7,14,21 y 28 días	77
Figura 20. El $f'c$ del concreto a los 7, 14, 21 y 28 días – método ACI 211 (<u>relación A/C durabilidad</u>).....	81
Figura 21. Prueba de normalidad del $f'c$ los 7, 14,21 y 28 días por resistencia.	83
Figura 22. Prueba de homogeneidad para $f'c$ a los 7, 14,21 y 28 días por resistencia.	84
Figura 23: Prueba de Anova.	85
Figura 24. Prueba de normalidad del $f'c$ a los 7, 14,21 y 28 días por durabilidad.	87
Figura 25. Prueba de Kruskal - Wallis.....	88

RESUMEN

En esta tesis se planteó como problema general: ¿De qué manera la incorporación de ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento incide en la resistencia a la compresión de un concreto con $f'_c=170$ kg/cm² en Huancayo-2022? El objetivo general fue determinar la incidencia de la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la resistencia a la compresión del concreto mencionado. Para alcanzar este objetivo, se utilizó el método de investigación cuantitativa, de tipo aplicada, con un nivel experimental y un diseño cuasi-experimental. El propósito de la investigación se centró en analizar el concreto $f'_c=170$ kg/cm² mediante la adición de ceniza de pepa de palta como reemplazo parcial del cemento. Los resultados mostraron que con un 10% de ceniza de pepa de palta, la resistencia a la compresión aumentó significativamente en ambas relaciones agua-cemento, tanto en resistencia como en durabilidad, alcanzando valores de 184.10 kg/cm² a 198.33 kg/cm² y de 214.26 kg/cm² a 231.44 kg/cm² a los 28 días. Sin embargo, con un 12%, la resistencia disminuyó para ambas relaciones agua-cemento, con resultados de 195.65 kg/cm² (variación del 6.28%) y 227.43 kg/cm² (variación del 6.14%). Se concluyó que las cenizas de pepa de palta mejoran significativamente la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=170$ kg/cm². Finalmente, se recomienda continuar investigando las propiedades fisicoquímicas y mecánicas de la ceniza de pepa de palta.

PALABRAS CLAVE: Cemento, Ceniza de pepa de palta, consistencia, resistencia a compresión, durabilidad, método ACI 211.

ABSTRACT

In this thesis, the general problem was posed: How does the incorporation of avocado seed ash as a partial substitute for cement affect the compressive strength of a concrete with $f'_c=170$ kg/cm² in Huancayo-2022? The general objective was to determine the impact of incorporation avocado seed ash as partial substitute for cement on the compressive strength of the mentioned concrete. To achieve this objective, the quantitative research method was used, of an Applied type, with an experimental level and a quasi-experimental design. The purpose of the research focused on analyzing concrete $f'_c=170$ kg/cm² by adding avocado seed ash as a partial replacement of cement. The results showed that with 10% avocado seed ash, the compressive strength increased significantly in both water-cement ratios, both in strength and durability, reaching values of 184.10 kg/cm² to 198.33 kg/cm² and 214.26 kg/cm² to 231.44 kg/cm² at 28 days. However, with 12%, the resistance decreased for both water-cement ratios, with results of 195.65 kg/cm² (variation of 6.28%) and 227.43 kg/cm² (variation of 6.14%). It was concluded that avocado seed ash does significantly improve the compressive strength of concrete $f'_c=170$ kg/cm². Finally, it is recommended to continue investigating the physicochemical and mechanical properties of avocado seed ash.

KEYWORDS: Cement, avocado seed ash, consistency, compressive strength, durability, ACI 211 method.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis, titulada “Resistencia a la compresión de un concreto $f'c=170 \text{ kg/cm}^2$ incorporando ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento, Huancayo-2022”, surge a partir de los peligros potenciales causados por la contaminación ambiental, que a menudo tiene un impacto negativo. Su objetivo principal es determinar cómo la incorporación de ceniza de pepa de palta como reemplazo parcial del cemento afecta la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=170 \text{ kg/cm}^2$ en Huancayo-2022. La investigación emplea un método cuantitativo, de tipo aplicada y con un nivel experimental. El problema central de la investigación es: ¿De qué manera la incorporación de ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento incide en la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=170 \text{ kg/cm}^2$ en Huancayo-2022?

El cemento es un componente esencial del concreto. En este trabajo se busca determinar la resistencia de un concreto $f'c=170 \text{ kg/cm}^2$ al reemplazar el cemento en proporciones del 0%, 8%, 10% y 12% con ceniza de pepa de palta en la provincia de Huancayo. La ceniza de pepa de palta, una fibra natural no procesada, se encuentra fácilmente en Huancayo y tiene propiedades adecuadas para su uso como fibra en el concreto, mejorando sus propiedades y reduciendo los riesgos asociados con el uso de fibras. Además, esta sustitución puede disminuir la contaminación ambiental y reducir los costos de construcción, logrando una buena eficiencia en el concreto y variaciones en consistencia, temperatura, contenido de aire y resistencia a la compresión.

Para obtener la ceniza de pepa de palta, se deshidrató la semilla, que inicialmente pesaba 7.346 kg, con el fin de eliminar sus propiedades orgánicas. Una vez deshidratada por completo, se utilizó el método de reducción de volumen, que consistió en rallarla en tiras. Estas tiras se introdujeron en la máquina de los Ángeles para reducir el tamaño de las partículas al mínimo permitido. Así, se evaluó el concreto incorporando ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento, analizando sus propiedades físicas y mecánicas para obtener un concreto convencional y resultados notables. La investigación se estructura en seis capítulos, cada uno con un estudio preciso y ordenado.

CAPÍTULO I: Planteamiento del problema

Este capítulo incluye la descripción y delimitación del problema, la formulación del problema, la justificación, y los objetivos de la investigación.

CAPÍTULO II: Marco teórico

En este capítulo se presenta el marco teórico de la investigación, que abarca antecedentes nacionales e internacionales, así como las bases teóricas y científicas que la sustentan.

CAPÍTULO III: Hipótesis

Aquí se analiza la hipótesis y se proporciona una definición conceptual y operacional de las variables de la investigación.

CAPÍTULO IV: Metodología

Este capítulo detalla la metodología utilizada, el tipo, nivel y diseño de la investigación, el análisis de la población y muestra, y las técnicas e instrumentos empleados.

CAPÍTULO V: Resultados

Se describe el diseño y los resultados de la investigación, además de presentar la contrastación de la hipótesis.

CAPÍTULO VI: Análisis y discusión de resultados

En esta sección se discuten los resultados, se presentan recomendaciones y conclusiones, y se incluyen la matriz y los anexos que sustentan la investigación.

Bach. Ordoñez Rojas, Fernando Smith

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

A nivel internacional, el concreto juega un papel fundamental en la construcción, compuesto por cemento (un material aglomerante), áridos gruesos, áridos finos y agua. Este material destaca por su alta resistencia a la compresión, trabajabilidad debido a su consistencia plástica, ignifugidad y permeabilidad. En la actualidad, se ha incrementado la atención e importancia hacia la concientización ambiental. Es crucial destacar que la industria de la construcción es la principal consumidora de recursos naturales y generadora de residuos, causando un impacto ambiental significativo durante todo el ciclo de vida de los proyectos. Consume entre el 45% y 60% de los materiales extraídos de la litósfera y es responsable de la mitad de las emisiones de CO₂. Se ha determinado que por cada tonelada de cemento producido, se libera aproximadamente una tonelada de CO₂ a la atmósfera. Estas emisiones contribuyen al cambio climático, representando un problema global para las futuras generaciones. Por ello, es esencial integrar la sostenibilidad en la ingeniería civil para mejorar la calidad de vida de las personas, ofreciendo alternativas sostenibles y económicas. Es necesario evaluar el uso de ceniza de pepa de palta en diferentes dosificaciones para mejorar las propiedades del concreto. Angulo, (2020)

En Japón la cantidad de cemento por metro cuadrado es 30 veces la cantidad de Estados; siendo este el responsable del 4% al 8% de la emisión de dióxido de carbono, así también al darle uso este consume la décima parte de agua industrial y por último empeora enfermedades respiratorias. Watts, y otros, (2019)

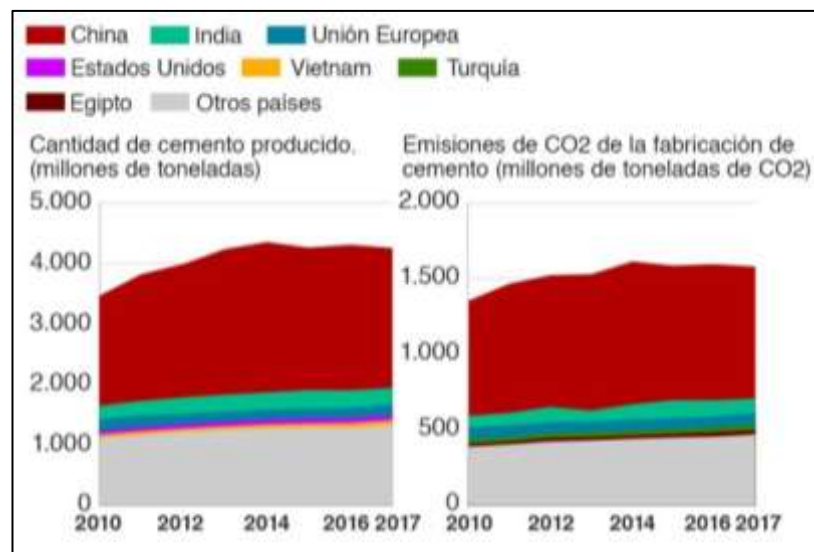


Figura 1. Emisiones de CO2 relacionadas con su fabricación.

Nota: Rodgers Lucy, (2018)

A nivel nacional, para el Doctor Rafael Aguilar mencionó que el sector de construcción contamina el ambiente en un 30% debido a los materiales utilizados como: el cemento, acero y ladrillo; de los tres el mayor contaminante es el cemento; ya que en la etapa de producción emite dióxido de carbono CO2, siendo este un gas que directamente va a la capa de ozono y aumenta significativamente el efecto invernadero. Diario El Peruano, (2022)

Perú enfrenta una significativa deficiencia en muchas de sus construcciones, a pesar de los programas implementados por el Estado, los cuales no han producido los resultados esperados. Las personas que deberían haber sido beneficiadas no solo carecen de los recursos económicos necesarios, sino también de la posibilidad de contraer deudas debido a la inestabilidad laboral. Parte de estas deficiencias en las edificaciones se debe a la alta demanda de materiales de construcción, lo que incrementa su costo. Ante estos problemas, se busca reducir los costos de las obras recurriendo a materiales más económicos o disminuyendo el uso de materiales costosos. Por esta razón, se aprovechan materiales naturales de desecho, como la pepa de palta. Esto ha llevado al surgimiento de numerosas investigaciones sobre la

incorporación de cenizas, fibras y residuos en la elaboración de concreto, con el objetivo de reducir costos y minimizar los agentes contaminantes, creando un material más amigable con el medio ambiente. Palacios, (2021)



Figura 2. Exportación de palta del 2017 a 2022.

Nota: ComexPerú, (2022)

A nivel local, el desarrollo de Huancayo en el ámbito de la construcción es diario, pues hoy en día hay alta demanda de empresas constructoras y concreteras, que aumentan la contaminación ambiental y es el pesar de todos los días de la población que habita alrededor de estas. Así también, en Huancayo – Junín, existe un gran porcentaje de la pepa de palta termina en la basura, aumentando la contaminación de esta, además que el polvo que desprende el material cuando es triturada puede provocar dificultades al sistema respiratorio a los habitantes cercanos a la zona y además genera problema en la producción y crecimiento de cultivos aledaños cubriendo los cultivos con finas capas de polvo. La palta es un fruto que requiere de grandes cantidades de agua, que este en buena condición para que este adquiera las condiciones óptimas para el consumo humano, además, se produce a gran escala en la ciudad de Huancayo, esto aumenta el porcentaje de semilla que son desaprovechadas y desechadas a la basura, al sustituir cenizas de pepa de palta por cemento, estamos empleando un nuevo método y avance para nuestra provincia. En lugar de desechar estos residuos, los aprovecharemos de manera beneficiosa. Con base en esto, esta investigación propone el aprovechamiento de este recurso, desarrollando ensayos para demostrar que las propiedades del concreto podrían mejorar con la incorporación de la ceniza de pepa de palta.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Espacial

Esta investigación se llevó a cabo en el anexo de Pariahuanca, distrito de Pariahuanca, provincia de Huancayo, en el departamento de Junín.



Figura 3: Mapa político de la Región Junín.

Nota: Garcia Vicharra, y otros, (2018)



Figura 4. Posición geográfica del distrito de Pariahuanca, en el anexo de Pariahuanca.

Nota: Maps, (2019)

1.2.2. Temporal

Esta investigación tuvo lugar desde julio hasta septiembre del año 2023.

1.2.3. Económica

El presupuesto utilizado para la investigación abarca los costos relacionados con los ensayos, materiales, etc., los cuales son completamente financiados por el investigador. Durante todo el desarrollo de la tesis no se registró ningún ingreso.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento incide en la resistencia a la compresión de un concreto $f^c=170 \text{ kg/cm}^2$, Huancayo 2022?

1.3.2. Problemas específicos

- a) ¿Qué efecto produce la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la resistencia a compresión por relación a/c por resistencia de un concreto $f^c=170 \text{ kg/cm}^2$, Huancayo - 2022?
- b) ¿De qué manera incide la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la resistencia a compresión por relación a/c por durabilidad de un concreto $f^c=170\text{kg/cm}^2$ - Huancayo - 2022?

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación práctica o social

Según Álvarez, (2020), Esto implica explicar cómo los resultados de la investigación contribuirán a modificar la situación en el ámbito de estudio. Se identificaron problemas vinculados a la contaminación generada por la producción de cemento y sus altas emisiones de CO₂, así como a los fallos y patologías en el concreto. Por lo tanto, se propone la utilización de ceniza de pepa de palta como un sustituto parcial del cemento en el proceso de mezcla, lo que conlleva a una reducción en el consumo de cemento y en la incidencia de patologías. Esto, a su vez, mejora la calidad de vida de las personas.

1.4.2. Justificación teórica o científica

Según Méndez, (2020), Se indica que la justificación teórica ocurre cuando el objetivo del estudio genera reflexión y debate académico sobre el conocimiento establecido, cuestiona una teoría, compara resultados o analiza la epistemología del conocimiento existente.

Este proyecto de investigación tiene como objetivo ampliar el conocimiento en áreas específicas, como la mejora de la resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 170 \text{ kg/cm}^2$ mediante la inclusión de ceniza de pepa de palta. Se consideraron dos enfoques: uno basado en la relación agua/cemento por resistencia y otro por durabilidad. Los resultados serán comparados con conocimientos previos y se elegirá el método más adecuado para aplicaciones futuras o como base para investigaciones posteriores.

1.4.3. Justificación metodológica

Según Fernández, (2020) “Se señala que se brinda una perspectiva más amplia, indicando que un estudio se justifica metodológicamente cuando se desarrolla un nuevo instrumento para la recolección o análisis de datos, se propone una metodología diferente que incorpore otras maneras de experimentar con una o más variables, o se aborda de manera más apropiada la determinación de la población objeto de estudio”.

En esta investigación se propone un nuevo enfoque para reducir la contaminación asociada a la producción de cemento y para mejorar las características del concreto, que implica el uso de ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la elaboración del concreto, con el objetivo de mejorar su resistencia. Este método también podría aplicarse en investigaciones futuras relacionadas con problemas similares.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

Determinar la incidencia de la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=170 \text{ kg/cm}^2$, Huancayo 2022.

1.5.2. Objetivos específicos

- a) Evaluar el efecto de la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la resistencia a compresión en la relación a/c resistencia de un concreto $f^c=170$ kg/cm², Huancayo - 2022.
- b) Analizar la incidencia de la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la resistencia a compresión por relación a/c durabilidad de un concreto $f^c=170$ kg/cm², Huancayo - 2022.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes nacionales

Pérez, (2018), el resumen de la tesis de pregrado **titulada** "Resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210$ kg/cm², sustituyendo el cemento por 10% de ceniza de tusa de maíz y 5% de ceniza de cola de caballo" describe el **objetivo general**: establecer la resistencia a la compresión de un diseño de concreto mediante la sustitución de ceniza de tusa de maíz y ceniza de cola de caballo en un 10% y 5%, respectivamente, en comparación con un diseño convencional de $f'c = 210$ kg/cm². La **metodología** aplicada es de tipo explicativa, con un diseño experimental y un nivel cuasi-experimental. Los **resultados** indican que al incorporar el 10% de ceniza de tusa de maíz y 5% de ceniza de cola de caballo al diseño experimental, se logró una resistencia a la compresión de 246.55 kg/cm² a los 28 días de curado, superando las probetas hechas con el diseño convencional, con una resistencia de 223.26 kg/cm², siendo un 10.92% mayor en las probetas experimentales a los 28 días. **Concluye** que los concretos con sustitución de cemento por cenizas de tusa de maíz y cola de caballo presentan una resistencia mayor que el concreto convencional ensayado a los 7, 14 y 28 días.

Llontop et al, (2019) con su tesis de pregrado **titulada** "Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón" tiene como **objetivo general** realizar un diseño de mezcla con fibra de zanahoria para aumentar las propiedades mecánicas del hormigón. La **metodología** empleada es descriptiva, explicativa y correlacional. Los resultados muestran que la resistencia a la compresión alcanzó los 389.50 kg/cm² con la adición del 0.5% de fibra de zanahoria. Para el 1% y el 1.725%, los valores obtenidos fueron de 355.67 kg/cm² y 346.47 kg/cm², respectivamente. El diseño patrón alcanzó una resistencia de 346.4 kg/cm². En conclusión, se observa que los diseños de mezcla con fibra de zanahoria mejoran las propiedades de compresión.

Colonia, (2019), describe su tesis para obtener el grado de ingeniero con su investigación **titulada** "Resistencia de un concreto $f'_c = 210$ kg/cm² con cemento sustituido en 4% y 8% por ceniza de hojas de palto del distrito de Pariacoto. 2019" tiene como **objetivo general** establecer la resistencia de un concreto $f'_c = 210$ kg/cm² con cemento reemplazado en un 4% y 8% por ceniza de hojas de palto del distrito de Pariacoto. La **metodología** utilizada es de tipo aplicada y explicativa, con un diseño experimental. Los **resultados** muestran que a los 28 días, el concreto patrón alcanza una resistencia de 211.29 kg/cm², mientras que la resistencia a la compresión es de 217.71 kg/cm² con un 4% de sustitución y de 218.26 kg/cm² con un 8% de sustitución. En **conclusión**, se observa que los especímenes del concreto patrón tienen una resistencia menor que los especímenes de los concretos experimentales con una sustitución del 4% y 8% de ceniza de hoja de palto.

Garrido, (2021) la tesis sustentada pregrado **titulada** "Propiedades físico-mecánicas del concreto $f'_c 210$ kg/cm² con la adición de fibras de maguey, bambú y cañamo, Lima 2021" tiene como **objetivo general** determinar la influencia de la adición de fibras de maguey, bambú y cañamo en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'_c 210$ kg/cm² en Lima en el año 2021. La **metodología** empleada fue un enfoque cuantitativo, con un tipo de investigación no experimental. Los **resultados** mostraron que con la adición de porcentajes de 1.5%, 2% y 2.5% de fibras de maguey, el

asentamiento resultó en 3.03", 3.03" y 3.01" respectivamente. Con fibras de bambú, el asentamiento fue de 3.69", 3.86" y 3.87" respectivamente, y con fibras de cáñamo, el asentamiento fue de 3.33", 3.46" y 3.56" respectivamente. En **conclusión**, se indica que la investigación logró evaluar de manera satisfactoria la influencia de la adición de fibras de maguey, bambú y cáñamo en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Gallardo, (2022), describe la tesis sustentada en pregrado **titulada** "Aplicación de ceniza de bagazo de caña de azúcar para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Lima 2022" tiene como **objetivo general** analizar la aplicación de ceniza de bagazo de caña de azúcar como aditivo para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en Lima en 2021. La **metodología** empleada fue un diseño experimental. Los **resultados** mostraron que a medida que se aumenta la adición de CBCA, la mezcla se vuelve menos trabajable, con una variación del Slump de 6.5" a 2.5". Además, se observó que, en el ensayo de resistencia a la compresión, la sustitución del 12% de CBCA logró obtener una mejor resistencia en comparación con otras dosificaciones, con 246.76 Kg/cm^2 . En cuanto a la resistencia a la flexión, la sustitución del 12% de CBCA alcanzó un módulo de rotura de 36.4 Kg/cm^2 . En **conclusión**, los ensayos de laboratorio demostraron que la adición de CBCA al concreto, mejora su resistencia y lo optimiza, siendo la dosificación más adecuada la del 12% con respecto al cemento.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Devia y Valencia (2019), describe la tesis sustentada posgrado **titulada** "Evaluación de la resistencia del concreto con reemplazo del agregado fino por ceniza de cascarilla de arroz" tiene como **objetivo general** determinar el comportamiento del concreto al reemplazar el agregado fino. La **metodología** empleada es de tipo experimental. Los **resultados** mostraron que al modificar el agregado fino en un 20% en ambos concretos y aplicar diferentes métodos de curado, el concreto estándar presentó una alta resistencia a la compresión, pero baja resistencia a la tracción, lo que sugiere la necesidad de reforzar la viga con flejes de acero o malla electro soldada

para mejorar sus características. En **conclusión**, al comparar las propiedades de las muestras de concreto modificado, se observó una baja calidad en términos de dureza, cohesión, resistencia y durabilidad. Por lo tanto, el uso del concreto con reemplazo del agregado fino al 20% por ceniza de cascarilla de arroz no resulta viable, ya que no cumple satisfactoriamente con las propiedades necesarias del concreto, como la resistencia, la cohesividad, la durabilidad y la trabajabilidad.

Caizaguano et al. (2020), la tesis de posgrado **titulada** "Caracterización del hormigón con fibras naturales del raquis de la palma africana de aceite y la estopa del coco" tiene como **objetivo general** caracterizar el hormigón con un 2% y 4% de adición de fibras naturales del raquis de la palma africana (fibra de palma) y de la estopa de coco (torzales), según las Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización-INEN y las Normas del American Society for Testing of Material – ASTM. La **metodología** empleada fue un método experimental. Los **resultados** mostraron que en el diseño con una resistencia requerida de 29 MPa, los hormigones con adición de fibra natural del 2% necesitaron un aumento del 22.76% de su valor, mientras que para el 4% se necesitó un aumento del 34.14% de la resistencia del hormigón sin fibra. En el diseño con una resistencia requerida de 32 MPa, los hormigones con adición de fibra natural del 2% necesitaron un aumento del 21.56% de su resistencia, mientras que para el 4% se necesitó un aumento del 31.25% de la resistencia del hormigón sin fibra. En **conclusión**, se observó que la adición de fibra natural incrementa la resistencia a compresión para mayores resistencias requeridas.

Peña et al, (2021), La tesis de pregrado **titulada** "Análisis del comportamiento mecánico del concreto adicionado con fibra de hoja de la planta de piña Oro Miel" tiene como **objetivo general** evaluar el efecto de la adición de fibra de hoja de piña en los comportamientos mecánicos del mortero para la rehabilitación de vías terciarias. La **metodología** empleada en esta investigación es un diseño cuasi-experimental. Los **resultados** obtenidos muestran que las muestras sometidas a esfuerzos de tensión indirecta experimentan un decremento en la resistencia a medida que aumenta el porcentaje de fibra de hoja de piña adicionada al diseño de mezcla. Sin

embargo, se observa que el valor de resistencia se mantiene para adiciones pequeñas, como del 0% y 0.5% de fibra, con 18 MPa y 21 MPa respectivamente. En contraste, para las muestras con adiciones del 1% y 2% de fibra, se observa un aumento del 30% en la resistencia obtenida, con valores de 24 MPa y 22 MPa respectivamente. En **conclusión**, se determina que el porcentaje óptimo de adición de fibra de hoja de piña para la mezcla de concreto es del 1%, siendo este el diseño que muestra el mejor comportamiento mecánico frente a los esfuerzos de compresión, tensión indirecta y flexión.

Viera et al, (2022), El artículo científico **título** "Influencia de fibras naturales y sintéticas en la permeabilidad de morteros de cemento - arena, y cemento, cal y arena" presenta como **objetivo general** determinar cómo las fibras sintéticas de polipropileno y las fibras naturales de cabuya (*Furcraea Andina*) tratadas con parafina influyen en la permeabilidad de los morteros. La **metodología** utilizada fue un diseño experimental de tipo aplicada. Los **resultados** obtenidos indican que tanto las fibras de polipropileno como las de cabuya aumentan la profundidad de penetración de agua bajo presión, especialmente en morteros que contienen cal. Además, la adición de 0.15% de fibras de polipropileno, 0.15% y 0.3% de fibras de cabuya, reduce la absorción capilar en los morteros de cemento y arena. Asimismo, la inclusión de 0.3% de fibras de cabuya disminuye la velocidad de absorción capilar en la etapa inicial de los morteros. En cuanto a la resistencia a la compresión simple a los 28 días, los morteros superaron los 5.2 MPa establecidos por la norma NTE INEN 2518 para morteros tipo N. Los morteros con 0.3% de fibras de cabuya mostraron la mejor resistencia, con valores de 7.905 MPa para morteros de cemento y arena, y 7.517 MPa para morteros de cemento, cal y arena. En **conclusión**, agregar fibras sintéticas de polipropileno o fibras naturales de cabuya a los morteros de cemento y arena aumenta su resistencia, especialmente en los morteros de cemento, cal y arena, donde la adición de 0.3% de fibras de polipropileno o 0.15% y 0.3% de fibras de cabuya mejora significativamente la resistencia.

Arias et al, (2022) el **título** de la tesis de pregrado es "Uso de ceniza de la semilla de aguacate como aditivo de origen orgánico en mezclas de

concreto". Su **objetivo principal** es analizar el comportamiento mecánico, tanto en compresión como en flexión, del concreto hidráulico con la ceniza de la semilla del aguacate como aditivo. La **metodología** empleada se define como una exploración aplicada. Los **resultados** obtenidos muestran que la resistencia a los 28 días varía según el porcentaje de aditivo utilizado: 10.1 MPa para el 0.0%, 9.9 MPa para el 0.5%, 10.3 MPa para el 1%, 11.3 MPa para el 1.5%, 8.1 MPa para el 2.0%, 7.5 MPa para el 3.0%, 4.3 MPa para el 5.0%, y 2.9 MPa para el 10.0%. En **conclusión**, se observa un comportamiento ambiguo del concreto con respecto al aditivo, ya que si bien se registra un aumento en la resistencia a la compresión con un 1.5% de aditivo, esta disminuye considerablemente a medida que se aumenta el porcentaje de aditivo.

2.2. Bases teóricas o científicas

2.2.1. VI: Ceniza de pepa de palta

Fruto del aguacatero (*Persea americana*), corresponde a la familia de las lauráceas, desarrollada por floras leñosas que progresan en temperaturas tropicales y entre las que se introdujeron aromáticas como el laurel, el alcanfor y la canela. Cuerpomente, (2017)

2.2.1.1. Propiedades de la palta

Las propiedades del aguacate son variadas. Cuerpomente, (2017)

a) Cargado de grasa saludable

Lo más indiscreto nutricionalmente de la palta es que estando una fruta fresca su primordial elemento no son los hidratos de carbono, sino las grasas, que componen el 23% de su peso.

b) Minerales y Vitaminas

Además, aportan el 22% de las obligaciones diarias de vitamina C, un limitado de provitamina A y una diversidad de sólidos (fósforo, cobre, magnesio, potasio, calcio, fósforo, hierro, y cinc).

2.2.1.2. Producción mundial de palta

Según las cifras pedidas por FOASTAT, que pertenecen al 2012, se ve un aumento en la elaboración universal del aguacate en el periodo 2000-2012; pero, se ve un derrumbe entre los tiempos 2007 y 2008, después se rescata y esto es manifestado por el fuerte derrumbe de la creación de ciertas patrias como Chile, Brasil, Estados Unidos, 6 Guatemala e Israel. Para el 2012 el monto originado fue de 4,36 Millones de toneladas, con un desarrollo del 2% con relación al 2011. Por la elaboración en el Perú ha ido progresando sostenidamente, colocándose en el mercado universal en el 6° sitio, en el año 2000 se hallaba en el séptimo puesto, creando parte de las primordiales patrias industriales (90% del total mundial). Guerreros, (2017)

En el Perú según AGROPERÚ, (2023) se llegó a exportar la mayor cantidad, sumando 23034 toneladas, lo cual fue el 3% más que el mismo periodo del año pasado. Con ello, en lo que va en la campaña 2023-2023, las remesas del “oro verde” han sumado 173309 toneladas, llegando a superar en 13% a la campaña pasada. Por otro lado, el medio de envío al que recurrieron fue la vía marítima, destacando los puertos del Callao y Paita.

También de acuerdo con Maza, Santos y Silipú (2012) en el estudio de la palta en el Perú y el mundo, se observa que se cultiva en regiones tropicales y subtropicales, con una producción anual que supera los 3 millones de toneladas en una superficie de más de 400,000 hectáreas, según las estadísticas de la FAO. En 2007, Perú ocupó el séptimo lugar en producción y en 2005 el mismo puesto en exportaciones. El cultivo de la palta está en expansión debido a sus valiosas propiedades alimenticias, destacando su alta concentración de proteínas y aceites insaturados, y la ausencia de colesterol. Este vegetal se distingue por su fácil preparación y consumo en su estado natural sin necesidad de cocción, conservando intactas todas sus vitaminas, minerales y nutrientes.

Las condiciones agroecológicas de la costa peruana, los valles interandinos y la ceja de selva brindan excelentes oportunidades para la producción de palta. Estas regiones permiten el cultivo durante todo el año, lo que representa una

ventaja competitiva al aprovechar paquetes de tecnología adecuados. Maza et al, (2012)

En el mes de junio del 2023, la producción de palta totalizó 168 404 toneladas, lo que representó un crecimiento de 10.1% en comparación con el mismo mes del año anterior con 152 945 toneladas, influenciado por las favorables condiciones climatológicas que permitieron el buen desarrollo del cultivo; así lo dio a conocer el INEI (2022) en el informe técnico Panorama Económico Departamental. Durante el mes de análisis, 13 departamentos registraron incrementos en la producción de este fruto, destacando La libertad (30.8%) e Ica (12,9%) que aportaron al 58,3% del total nacional. Seguido de Pasco (42,5%), Tacna (29,4%), Huánuco (26,1%), Arequipa (24,0%), Cajamarca (16,8%), Apurímac (14,8%), Moquegua (14,2%), Ucayali (12,6%), Ayacucho (11,6%), Junín (9,3%) y Áncash (4,5%). Por el contrario, disminuyó en Cusco (-72,8%), San Martín (-70,0%), Piura (-49,8%), Huancavelica (-17,5%), Lima (-14,4%), Lambayeque (-3,5%), Amazonas (-3,2%) y Loreto (-3,1%).

2.2.1.3. Rendimiento de la producción de palta en el mundo

El beneficio promedio de la fabricación mundial por los últimos trece años es de 8,7 toneladas por hectárea, pero el progreso anual es muy inseguro, inclusive en el 2008 quedó en su ras más bajo con 8 toneladas por hectárea, por el frágil desplome de la elaboración de países como Chile, España, Estados Unidos, Israel. Las importantes patrias industriales universales exponen un ras muy poco en su rendimiento, en especial Colombia y Estados Unidos, que están cerca del promedio universal, mientras que México y Indonesia poseen un rendimiento levemente por arriba del promedio. Es igual para el caso de Perú, sin embargo, el incremento de su producción esta semi congelado, solo aumento en un 1% por el año 2000 y 2012 con un promedio de 10,8 toneladas por hectárea. Guerreros, (2017)

2.2.2. VD: Resistencia a la compresión del concreto

2.2.2.1. Concreto

El concreto se obtiene combinando un aglomerante, generalmente cemento Portland, con fragmentos y agua de agregados. Los agregados suelen ser

arena gruesa o fina, grava o gravilla. Las variaciones en esta mezcla son las que alteran las propiedades mecánicas y de aplicación del concreto. Umacon, (2021)

Más cosas importantes: en elemento de edificación, a la combinación de cemento, arena y agua se le nombra mortero. Para obtener un beneficio más resistente, estable y duradero, es necesario un adherido con dimensiones parecidos a piedras chicas, o inclusive uno más grandes. Unacom, (2021)

Tabla 1. Proporción del Concreto.

Tipo de concreto	Resistencia	Materiales			
	Psi(lg/pulg2)	Cemento(kg)	Arena(m3)	Grava(m3)	Agua(m3)
1:2:2	3500	420	0.67	0.67	220
1:2:3	3500	350	0.56	0.84	180
1:2:4	2500	300	0.48	0.96	175
1:3:4	2000	260	0.63	0.84	175
13:6	1500	210	0.5	1	160

Nota: "Concreto: proporciones, variedades, y evolución histórica". Tomado de Sanchez, (2021)

2.2.2.2. Control de calidad del concreto

El concreto se considera una piedra artificialmente creada mediante la combinación de varios ingredientes. Luego, se transporta, coloca, compacta y cura adecuadamente para alcanzar las características preestablecidas, tales como impermeabilidad, consistencia y resistencia a la compresión ($f'c$). Aceros Arequipa, (2017)

Concreto = Cemento + Arena gruesa + Piedra Chancada + Agua

otras veces, por aviso del ingeniero proyectista, se le aumenta algunas sustancias químicas nombradas "aditivos", con la intención de perfeccionar o cambiar ciertas propiedades. Aceros Arequipa, (2017)

Concreto = Cemento + Arena gruesa + piedra chancada + Agua + Aditivos.

2.2.2.3. Propiedades del concreto

a) Propiedades físicas del concreto

➤ Consistencia (asentamiento)

Según la NTP 339.035, (2015) después de colocar y compactar el concreto en el encofrado, se deja en reposo, iniciando un proceso natural donde los componentes más pesados (cemento y áridos) tienden a descender, mientras que el agua, al ser menos densa, tiende a subir. Estos fenómenos simultáneos se conocen como asentamiento y sangrado, respectivamente. Cuando ocurren en exceso, son indeseables porque causan una estratificación en la masa del concreto, formando en la superficie una capa menos resistente y duradera debido a su mayor concentración de agua.

➤ **Exudación**

Es un fenómeno producido por la elevación del agua del hormigón durante el tiempo de fraguado, es una forma más clara de segregación dentro de los componentes de la mezcla que como consecuencia los materiales componentes de esta no ayudan a estar homogenizado. Chota et al, (2019)

Esto produce un hormigón delgado, poroso y débil que no alcanza su resistencia ideal, ya que el agua en la superficie se evapora gradualmente, generando fisuras de retracción plástica debido al secado. Alejandro, (2021)

b) Propiedades mecánicas del concreto

Las propiedades del concreto son sus peculiaridades o caracteres primordiales.

➤ **Esfuerzo a la compresión**

Este es una peculiaridad con la que cuenta el concreto que tienen relación con la dosificación empleada, siendo determinado por la máxima resistencia a cargas de compresión, esto en un periodo de 28 días.

El esfuerzo de compresión del concreto, f'_c , se mide en términos probabilísticos, definiéndose como el valor por el cual solo un pequeño porcentaje de las muestras, normalmente el 5%, presentan una resistencia inferior a la especificada, resultando en una resistencia

media (f_m) de las muestras. Si se asume una distribución normal en los ensayos de rotura, esta resistencia se calcula a partir de la resistencia media y la desviación estándar σ , utilizando la siguiente expresión.

$$f'c = f'm - 1.65\sigma$$

Además, $f'c$ se utiliza para representar el índice de resistencia a la flexión, estableciendo una relación empírica que depende tanto del material como del tamaño del elemento en cuestión. Vanegas y Robles, (2018)

Los elementos que inciden en la resistencia del concreto son Vanegas y Robles, (2018):

- a) La relación agua-cemento en el diseño de la mezcla, ya que un aumento en esta proporción puede mejorar la resistencia del concreto hasta cierto punto.
- b) La proporción de agua-cemento es un factor crucial en el proceso de compresión del concreto, ya que puede influir significativamente en la resistencia. En ciertos casos, las variaciones en las características de los agregados, combinadas con el cemento, pueden dar lugar a resistencias diferentes.
- c) La edad del concreto es un factor de gran relevancia, ya que la relación entre el agua y el cemento se desarrolla de acuerdo con el tiempo de fraguado.
- d) En esencial considerar la cantidad de aire que se introduce en el concreto, ya que un aumento en esta cantidad puede disminuir su resistencia. Por lo tanto, si se desea añadir aire al concreto, es necesario reducir la proporción de agua-cemento.
 - La granulometría de los agregados está vinculada con el grado de compactación, lo que afecta la densidad que el concreto puede alcanzar.
 - La forma y textura de los agregados están estrechamente relacionadas con la resistencia deseada. De esta manera, se puede controlar las partículas cúbicas y rugosas, que muestran una mayor capacidad de adherencia en la matriz.

- La resistencia y rigidez de las partículas influyen en la porosidad y densidad que estas presentan.

Tabla 2. Tipos de concreto según su resistencia.

Concreto	F'c
Concreto normal	≤ 42
El concreto de una alta resistencia	>42 y ≤ 100
El concreto es de ultra alta resistencia	>100 Mpa

Nota: Materiales, características y elaboración de mezclas. Tomado de Niño, (2010)

2.2.2.4. Materias primas para elaborar el concreto

Para el tipo de componente estructurales actuales en vivienda de habitación de menor de 300m² y uno o dos pisos de elevación, es habitualmente bastante el uso de cementos de usanza, de la misma forma consiguen usar diferentes tipos de cementos apto en el mercado, concorde las necesidades específicas. Aragón, (2020).

a) Cemento

El cemento no es un hallazgo nuevo, esto trata de un medio con largo trayecto. precisamente, en la Antigua Grecia fue cuando proceden las iniciales usanzas del cemento, usando tobas volcánicas sacadas de la isla de Santorini. La Antigua Roma de igual forma uso el cemento natural para sus edificaciones allá por el siglo I a.C., con un compuesto que ha facilitado su aguante, inclusive debajo del agua, en lo extenso de los siglos.

El cemento proviene de la combinación de arcilla y caliza calcinadas que, una vez trituradas se combina con el agua así proveer esa pasta gris que todos sabemos y que es tan útil para cuantiosos tipos de labores. El yeso es otro de los elementos clave para impedir que la combinación se contraiga al añadir el agua. INCA, (2021)

➤ Fabricación

- **Elaboración del cemento**

Para empezar el transcurso de producción del cemento, se tiene que sacar las materias primas que se hallan en las canteras, el manejo de greda o piedra caliza dependerá de su proceso de elaboración, esto por la disposición del elemento o su menor precio. Los dos son parecidos, sin embargo, sus propiedades físicas son las que diferencian en menos cuantía. Por lo tanto, su proceso sea amenos diferente. Bellido, (2019)



Figura 5:Fábrica de cementera UNACEM

Nota: Extraída de "Utilización de cemento Portland de alta resistencia a los sulfatos (HS) en la construcción de un tanque de almacenamiento en el proyecto de saneamiento del esquema Víctor Raúl Haya de la Torre en el distrito de Callao". Tomado de Bellido, (2019)

- **Formación del clínker**

Este elemento es hecho por la mezcla húmeda de elementos básicos. Luego de esto, se le transporta al hornillo donde se va a elaborar diversos cambios químicos y se creará el clínker. Primeramente, se efectúa el secado por vaporización del agua. La combinación sigue, en el plazo del horno, subiendo todo el tiempo su temperatura.

Cuando se calienta la arcilla, se deshidrata al mismo tiempo que el carbonato de calcio libera dióxido de carbono para convertirse en cal viva, similar a lo que ocurre en un horno de cal.

El clínker es enfriado, a grados ambiente, antes de sacar del horno. Para adquirir un beneficio de mejor calidad, esta tiene que pasar por pruebas en cada período de su creación. (ASTM C-150). Bellido, (2019)

- **Del clínker al Cemento**

A través la trituración del clínker se añade una fija cuantía de yeso, lo cual valdrá para igualar el lapso de fraguado del cemento luego de echarle agua. Bellido, (2019)

- **Composición del cemento Portland**

Los componentes fundamentales de la materia prima necesaria para producir cemento Portland según Bellido., (2019):

	<i>COMPONENTE</i>	<i>PROCEDENCIA</i>
95%	Oxido de Calcio (CaO)	rocas calizas
	Oxido de Sílice (SiO)	areniscas
	Oxido de Aluminio (AlO)	arcillas
	Oxido de Hierro (FeO)	arcillas, mineral de hierro, pirita.
5%	Oxido de Magnesio, Sodio, Potasio, Titanio, Azufre, Fósforo y Magnesio.	minerales varios

Figura 6: Componentes del cemento portland.

Nota: Tomada de “Uso de cemento Portland de alta resistencia a los sulfatos (tipo HS) en la edificación de un depósito en el proyecto de saneamiento del esquema Víctor Raúl Haya de la Torre en el distrito del Callao” por Bellido Luna (2019)

Las proporciones típicas en que interceden los óxidos en cemento Portland. Estos son los importantes elementos, su método químico y abreviación.

- **Silicato tricálcico:**

Es la composición que indica el aguante inicial y es significativo en el calor de hidratación. Bellido (2019).

- **Aluminato Tricálcico:**

Por sí sola, no tiene impacto significativo en la resistencia, pero en combinación con los silicatos, acelera el fraguado de forma intensa, actuando como catalizador, lo que requiere un aumento en la cantidad de yeso para controlarlo. Sin embargo, esta adición disminuye la resistencia del cemento a los sulfatos. Bellido (2019),

✓ **Agregado**

Los adheridos es un conjunto de partículas, de origen artificial o natural, que podrían ser elaborados o tratados. Obtienen ser dimensiones que parten a partir de átomos casi invisibles hasta trozos de piedra, junto con el agua y el cemento, son el trío de ingredientes precisos para la elaboración de concreto. Ramos, et al, (2019)

✓ **Agregado Fino**

Se refiere exactamente a la fracción de grava o arena que pasa por el tamiz cuya medida es de 4.75 mm, que es N°4. Procede de la molienda de gravas, rocas o escorias siderúrgicas. Este elemento debe efectuar ciertas necesidades específicas, conforme a las normativas actuales. Chryso, (2021)

✓ **Aditivos**

Los agregados son químicos que se añaden al concreto en el período de combinado para cambiar ciertas propiedades de la combinación que jamás deben ser estimados un suplente de un buen diseño de combinación, de buena mano de obra o de utilización de buenos elementos.

Los añadidos habitualmente se separan en calidades conforme a su resultado. Sika Perú, (2019)

2.3. Marco conceptual

a) Agregado

Estos elementos geológicos, como la arena, la piedra y la grava, se utilizan de manera inherente en todos los tipos de construcción. Pueden ser utilizados en su estado natural o ser triturados para obtener partículas más pequeñas. CEMEX (2023)

b) Agua

Se convierte en el segundo componente principal del concreto, y su calidad debe ser altamente significativa para evitar alteraciones en la hidratación del cemento, prevenir la aparición de manchas en la superficie y evitar retrasos en el fraguado y en el endurecimiento del concreto. Llantoy, (2021)

c) Asentamiento

Se trata de una prueba en la que se coloca una muestra de concreto fresco en un molde con forma de cono truncado. Luego, se levanta el molde para permitir que el concreto se desplome, y esta prueba se aplica a mezclas de concreto de hasta 1 ½ pulgadas de tamaño máximo agregado. Ronald, (2019)

d) Carga máxima a compresión

Es la fuerza que se aplica a lo largo del eje longitudinal de un elemento estructural, actuando en el centroide de su sección transversal y generando un esfuerzo uniforme. Cusihuaman, (2017)

e) Cemento

Los cementos son sustancias en forma de polvo que pueden reaccionar con un líquido (generalmente agua o soluciones acuosas de un reactivo específico) para formar un aglutinante capaz de unir masas o fragmentos de materiales en una estructura cohesionada. Castillo, (2021)

f) Concreto

Es una mezcla que incluye cemento, agregado grueso, agregado fino y agua, dispuesta de manera adecuada para obtener resistencia. Cuando el cemento se combina con el agua, forma una pasta que une las partículas de agregado y crea una masa homogénea. Benavides, (2021)

g) Palta

La fruta es deliciosa y versátil, de color verde, con una semilla de considerable tamaño en su centro, que generalmente supera los 5 centímetros de longitud. Delgado, (2020)

h) Resistencia a la compresión

Es la característica mecánica más importante del concreto, ya que indica su capacidad para resistir una carga por unidad de área. Se expresa en valores estándar, comúnmente en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²), megapascales (MPa) y ocasionalmente en libras por pulgada cuadrada (psi). Cemex, (2019)

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

La incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento incide de manera favorable en la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=170$ kg/cm², Huancayo 2022.

3.1.2. Hipótesis específicas

- a) La incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento varia la resistencia a compresión por relación a/c resistencia de un concreto $f'c=170$ kg/cm², Huancayo - 2022.
- b) La incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento altera la resistencia a compresión por relación a/c por durabilidad de un concreto $f'c=170$ kg/cm², Huancayo - 2022.

3.2. Variables

3.2.1. Definición conceptual de las variables

- a) **Variable independiente (X)**

Ceniza de pepa de palta

Según Mejia, (2020), Es un fruto con figura de ovalo, su cascara es verdoso, la textura y tonalidad cambia dependiendo de sus variedades, lleva una semilla de una medición de 10cm, para adquirir ceniza primeramente se expone al sol de ese modo evitas el hongo luego se rayan de ese modo se logra el elemento.

b) Variable dependiente (Y)

Resistencia a la compresión

Según Structuralia, (2021), la capacidad que posee cualquier componente de resistir una carga de presión en definida unidad de área, esto suele medirse en diferentes componentes, primeramente, se define un límite por ende es la propiedad mecánica importante del concreto.

3.2.2. Definición operacional de la variable

a) Variable independiente (X)

Ceniza de pepa de palta

La ceniza de pepa de palta como variable independiente se define a través de cuatro dimensiones operacionales:

- D1: Pasante por malla N°200
- D2: Propiedades químicas
- D3: Densidad
- D4: Porcentaje de incineración

A su vez esta dimensión dispone de un indicador.

b) Variable Dependiente (Y)

Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión, como variable dependiente, se define a través de dos dimensiones operacionales.

La calidad y producción se operacionalizan mediante dos dimensiones:|

- D1: Relación a/c resistencia
- D2: Relación a/c durabilidad

A su vez cada una de las dimensiones disponen de indicadores.

3.2.3. Operacionalización de variables

Tabla 3. Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
1: Variable Independiente Ceniza de pepa de palta	Según Mejía Pallo, (2020) Es un fruto con figura de ovalo, su cascara es verdoso, la textura y tonalidad cambia dependiendo de sus variedades, lleva una semilla de una medición de 10cm, para adquirir ceniza primeramente se expone al sol de ese modo evitas el hongo luego se rayan de ese modo se logra el elemento.	Se definen cuatro dimensiones operativas para la ceniza de pepa de palta: - D1: Pasante por malla 200 - D2: Propiedades químicas - D3: Densidad - D4: Porcentaje de incineración Además, esta dimensión cuenta con un indicador asociado.	Pasante por malla 200	Porcentaje que pasa	Porcentaje %	Razón
			Propiedades químicas	pH	Ensayo de potencial de hidrógeno	Intervalo
			Densidad	Densidad máxima Densidad mínima	Ficha de recolección de datos	Razón
			Porcentaje de incineración	Porcentaje de partículas de cenizas	Ficha de recolección de datos	Razón
2: Variable Dependiente Resistencia a la compresión	Según Structuralia, (2021), la Capacidad que posee cualquier componente de resistir una carga de presión en definida unidad de área. esto suele medirse en diferentes componentes, primeramente, se define un límite por ende es la propiedad mecánica importante del concreto.	Las propiedades físico-mecánicas se operacionalizan mediante dos dimensiones: - D1: Relación a/c resistencia - D2: Relación a/c durabilidad A su vez una de las dimensiones dispone de un indicador.	Relación a/c resistencia	Diseño de mezcla	Ficha de recopilación de datos	Razón
				Carga impuesta		Razón
			Relación a/c durabilidad	Diseño de mezcla	Ficha de recopilación de datos	
				Carga impuesta		

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de investigación

4.1.1. Método general

Según Ríos, (2018), este método es caracterizado en poder observar sistemáticamente un conjunto de etapas y reglas que modifican el procedimiento para que se pueda llevar a cabo una buena investigación bajo reglas y etapas que modificaran el procedimiento, con el fin de obtener resultados aceptables y validos frente a una comunidad.

Esta investigación tiene como objetivo mejorar las propiedades del concreto utilizando ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento. Se utilizan preguntas estandarizadas para evaluar su validez en relación con un problema planteado, con el fin de aplicar los hallazgos de manera práctica en el campo.

En este estudio, se adoptó un enfoque **cuantitativo** para llevar a cabo la investigación.

4.1.2. Método específico

De acuerdo con Jiménez, (2016) el método analítico implica descomponer un fenómeno en sus partes o elementos para examinar sus causas, naturaleza y efectos. Se trata de observar y examinar detalladamente un hecho específico.

En el transcurso de la investigación, se empleó el método **analítico-sintético**, ya que permite evaluar cada una de las variables involucradas. Además, se realiza un análisis empírico para estudiar la variación de las propiedades del concreto al sustituir el cemento por ceniza de pepa de palta.

4.2. Tipo de investigación

Conforme a Rodríguez, (2020), Este tipo de investigación implica que el problema está claramente definido y es identificado por el investigador, quien utiliza la investigación para abordar preguntas específicas.

En el presente trabajo de tesis, se realiza una exploración inicial y se incorporan nuevos conocimientos para mejorar las propiedades del concreto, con una resistencia especificada de $F'c=170 \text{ kg/cm}^2$, mediante la adición de ceniza de pepa de palta en lugar del cemento.

Esta investigación se clasifica como **aplicada**, de acuerdo con estas consideraciones.

4.3. Nivel de la investigación

De acuerdo a Ramos, (2020), el nivel de investigación experimental es aquella en la que se presenta una relación causal el que persigue o se acerca a un problema, buscando encontrar las causas, que se complementa un proceso estadístico para lograr los objetivos, complementándose con un criterio de experimentación es más importante.

En la tesis se realizó un proceso de ensayos con las que se obtuvo los datos requeridos en la investigación de acuerdo a las dimensiones, estas mismas se evaluaron con la prueba estadística para aceptar o rechazar las hipótesis planteadas.

Según el análisis llevado a cabo, se concluye que la metodología utilizada en la investigación corresponde a un enfoque de **nivel experimental**.

4.4. Diseño de la investigación

Conforme a Bono, (2016), “una investigación cuasi experimental tiene el propósito de proponer a prueba una hipótesis causal en la que se manipula una variable, es así que se escogen los grupos de muestra, trabajando así con un grupo muestral convencional y grupos con una alteración. Además, la recolección de datos se realiza en un solo momento y un tiempo único.”

En la investigación se trabajan con un grupo convencional y grupos de concreto con dosificaciones de 8%, 10% y 12% de ceniza de pepa de palta en la que se manipula la variable dependiente, con una obtención de datos dentro del tiempo de ensayo (un solo momento o tiempo único).

Según se realizó este análisis el diseño empleado en la investigación se basó en un *diseño cuasi - experimental*.

4.5. Población y muestra

4.5.1. Población

Conforme a Valdivia, (2018), La población se define como el conjunto total de unidades de análisis que poseen las características necesarias para ser consideradas como tales. Estas unidades pueden ser conglomerados, objetos, personas, fenómenos o eventos que presentan las propiedades requeridas para la investigación.

En este estudio, la población está conformada por el tamaño total de la población finita, que consiste en 96 muestras de concreto ubicadas en el anexo de Pariahuanca, distrito de Pariahuanca, provincia de Huancayo, departamento de Junín. Los materiales utilizados incluyen agregados (de Pilcomayo), cemento (de Andino), agua (potable) y ceniza de pepa de palta (del anexo de Pariahuanca).

4.5.2. Muestra

Conforme a Valdivia, (2018), La muestra se define como una fracción representativa de la población, por lo tanto, disponen con propiedades elementales para la exploración, es bastante preciso de este modo no habrá desconcierto alguno. Una equivocación que se da frecuentemente es manifestar

“la muestra está constituida por la población por ser esta pequeña”. Este término es completamente ilógico, ya que la muestra siendo una parte del todo no puede ser el todo. (pág. 54)

La muestra está constituida por 96 testigos con adición de ceniza de pepa de palta en 0%, 8%, 10% y 12%, en un concreto $f'c=170$ kg/cm² del siguiente modo:

Se realizarán ensayos de compresión en cilindros según el siguiente plan:

- 24 muestras para ensayos a los 7 días.
- 24 muestras para ensayos a los 14 días.
- 24 muestras para ensayos a los 21 días.
- 24 muestras para ensayos a los 28 días.

Tabla 4. Distribución de muestras

Resistencia a la compresión	Grupo de muestreo	Periodo de análisis			
		7 días	14 días	21 días	28 días
relación a/c resistencia -	Concreto convencional	3	3	3	3
	8% de ceniza de pepa de palta	3	3	3	3
	10% de ceniza de pepa de palta	3	3	3	3
	12% de ceniza de pepa de palta	3	3	3	3
relación a/c durabilidad	Concreto convencional	3	3	3	3
	8% de ceniza de pepa de palta	3	3	3	3
	10% de ceniza de pepa de palta	3	3	3	3
	12% de ceniza de pepa de palta	3	3	3	3
Sub total		24	24	24	24
Total		96			

Nota: Propia

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Conforme a García, (2017), Se refiere a la recopilación de métodos y normativas que permiten al investigador establecer una conexión con el objeto o sujeto de estudio.

Es el conjunto de herramientas que utiliza el investigador para recopilar y registrar información. (pág. 129)

4.6.1. Técnicas

Según Marroquín, (2020) Se describe como un método de recopilación de datos que facilita la acumulación y organización de información sobre un hecho o fenómeno social que está relacionado con el problema que impulsa la investigación.

- **Técnica documental o bibliográfica:** Consiste en examinar la documentación de carácter teórico.
- **Técnica de ensayos de laboratorio:** Esta técnica, ha permitido exponer los resultados de los laboratorios, bajo estándares y protocolos de ensayos normado en el reglamento.

4.6.2. Instrumentos

De acuerdo con los estudios de Marroquín, (2020), se define como una herramienta o conjunto de elementos que el investigador crea con el fin de recopilar información, facilitando así su medición. En este estudio, se utilizarán fichas como instrumento de recolección de datos.

a) Registro de datos de trabajo de campo

Son aquellos datos cuantitativos que generalmente consisten en información fáctica que se puede contar y utilizar en el trabajo de campo. A continuación, se observa lo siguiente:

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

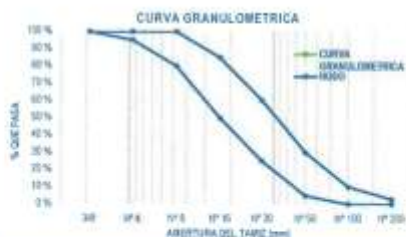
Proyecto: _____
 Expediente N°: _____
 Peticionario: _____
 Ubicación: _____
 Estructura: _____
 Código de formato: _____
 Fecha de recepción: _____
 Centro: _____
 N° de muestra: _____
 Clase de material: _____
 Norma: _____
 Ensayado por: _____
 Fecha de emisión: _____

PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS
AGREGADO FINO

1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 400.012

Módulo de Finura (MF)

TAM2	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
1/2"	12.700				
3/8"	9.530				
N° 4	4.750				
N° 8	2.360				
N° 16	1.180				
N° 30	0.600				
N° 60	0.300				
N° 100	0.150				
N° 200	0.075				
FONDO					
TOTAL					



2. PESO UNITARIO - NTP 400.017

Peso Unitario Suelto: _____ g/cm³
 Peso Unitario Compactado: _____ g/cm³

ITEM	M-1	M-2	M-3
Peso de Mould	(g)		
Volumen de Mould	(cm ³)		
Muestra Suelta + Mould	(g)		
Muestra Compactada + Mould	(g)		
Peso Unitario Suelto	(g/cm ³)		
Peso Unitario Compactado	(g/cm ³)		

4. PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN - NTP 400.022

Peso específico de Masa: _____ g/cm³
 Peso específico SSS: _____ g/cm³
 Peso específico Aparente: _____ g/cm³
 Absorción: _____ %

ITEM	P-1	P-2
Peso de Tara	(g)	
Peso de Fols	(g)	
Peso del agregado en estado SSS	(g)	
Peso de Fols + Arena + Agua	(g)	
Peso del agregado seco	(g)	
Volumen de Fols	(cm ³)	
Peso Especifico de Masa	(g/cm ³)	
Peso Especifico SSS	(g/cm ³)	
Peso Especifico Aparente	(g/cm ³)	
Absorción	(%)	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD - NTP 338.101

Contenido de Humedad: _____ %

ITEM	M-1	M-2
Peso de Tara	(g)	
Tara + Agregado Humedo	(g)	
Tara + Agregado Seco	(g)	
Peso de agregado humedo	(g)	
Peso de agregado seco	(g)	
Contenido de Humedad	(%)	

PROPIEDADES DEL AGREGADO FINO

RESUMEN	
Módulo de Finura	
Contenido de Humedad	(%)
Peso unitario suelto (PUS)	(g/cm ³)
Peso unitario compactado (PUC)	(g/cm ³)
Peso Especifico de masa	(g/cm ³)
Absorción	(%)

Figura 7. Documento para recopilar información sobre las características del agregado grueso.

Nota: Propia



SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- ELABORACIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCION Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
- CAPACITACIONES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA :							
SOLICITA :	DISEÑO:						
CANTERA :							
FECHA :							
CONCRETO:		$f'_c =$					Kg/m ²
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M ³	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M ³	PESO SECO COMPACTADO K/M ³	TAMAÑO MAXIMO
CEMENTO							
AGREG. FINO							
AGREG. GRUESO							
VALORES DE DISEÑO							
1) f'_c Kg/m ² :				6) RELACION DE A/C:			
2) ASENTAMIENTO:				7) AGUA			Lt.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							
4) CON AIRE INCORPORADO:							
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:							
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:							
FACTOR CEMENTO:				Kg/m ³			
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:				Kg/m ³			
CANTIDAD DE AGREG. FINO:				Kg/m ³			
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:				m ³			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:				m ³			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:				m ³			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:				PASTA:		m ³	
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :				MORTERO:		m ³	
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:				m ³			
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:				m ³			
TOTAL:				m ³			
CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO				COEFICIENTE DE APORTE POR m ³ DE CONCRETO			
CEMENTO:				CEMENTO:			
AGUA:	Kg/m ³			AGUA:	bolsas		
AGREGADO FINO:	L/m ³			AGREGADO FINO:	Lt		
AGREGADO GRUESO:	Kg/m ³			AGREGADO GRUESO:	m ³		
CORRECCION POR HUMEDAD				CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS			
FINO HUM.:	Kg/m ³			AGREGADO FINO:	%		Lt
GRUESO HUM.:	Kg/m ³			AGREGADO GRUESO:	%		Lt
				VOLUMEN DE AGUA:			Lt
				AGUA DE MEZ. CORR. POR HUM.:			L/m ³
CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD				VOLUMEN APARENTE EN PIE ³			
CEMENTO:	Kg/m ³						
RANGO DE AGUA:	L/m ³						
AGREG. FINO HUMEDO:	Kg/m ³						
AGREG. GRUESO HUMEDO:	Kg/m ³						
PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³		DOSIFICACION EN m ³			
Cemento :		Cemento :	Bolsas	Cemento :	Bolsas		
Agua :		Agua :	L	Agua :	m ³		
Arena :		Arena :	Pie ³	Arena :	m ³		
Grava :		Grava :	Pie ³	Grava :	m ³		
10% de Ceniza de Paita:		10% de Ceniza de Paita:	Pie ³	10% de Ceniza de Paita:	kg		

Figura 8. Ficha de recopilación de datos diseño de mezcla

Nota: Propia



**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO
DE MEZCLAS POR MEDIO DE SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN
NTP 339.082-ASTM C 403**

Proyecto: _____

Cantera: _____ Elemento: _____

Fecha de recepción: _____ Fecha del ensayo: _____

Elaborado por: _____

Nº DE CAPAS: 01

Nº DE GOLPES: 25

Nº DE GOLPES PARA LIBERAR EL AIRE EN EL MOLDE: 10 A 15

MOLDE	MOLDE - 01	MOLDE - 02	MOLDE - 03
HORA DE MEZCLADO:			
Tº CONCRETO-MOLDE (°C)			
Tº AMBIENTE INICIAL- ENSAYO (°C)			
Tº AMBIENTE FINAL- ENSAYO (°C)			

Área (pul 2)	MOLDE - 01		MOLDE - 02		MOLDE - 03	
	Hora del ensayo	Fuerza (Lb)	Hora del ensayo	Fuerza (Lb)	Hora del ensayo	Fuerza (Lb)
1"						
½"						
¼"						
1/10"						
1/20"						
1/40"						

Dirección: Jr. Grau N°211-chilca
Email: labgeotec@y32@gmail.com
Celular: 952525151-972831911
Ruc: 20606529229

Figura 1: Registro de datos del ensayo de tiempo de fragua

Nota: Propia



**MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA
DE MEZCLA DE CONCRETO (NTP 339.184-2013) Y ASENTAMIENTO (NTP
339.035-2015)**

Proyecto: _____
Cantera: _____ Elemento: _____
Fecha de recepción: _____ Fecha del ensayo: _____
Elaborado por: _____

TEMPERATURA DEL CONCRETO:

Nº DE ENSAYOS	01	02	03
FECHA DEL ENSAYO			
HORA DE MEZCLADO			
HORA DE EXT.MUESTRA.EXT			
Tº AMBIENTE (°C)			
Tº AGUA (°C)			
Tº CONCRETO (°C)			

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO:

Nº DE ENSAYOS	01	02	03
FECHA DEL ENSAYO			
ASENTAMIENTO (pulg)			
ASENTAMIENTO (mm)			

Figura 2: Registro de datos del ensayo de temperatura.

Nota: Propia

4.6.3. Validez del instrumento

Para Marroquín Peña, (2020), se refiere a lo que afirma o se acerca a la verdad. Considerando que los resultados de una investigación se verifican cuando el estudio está libre de errores.

Tabla 5: Rangos y Magnitudes de validez.

RANGOS	MAGNITUD
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.60 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a menos	Muy baja

Nota: Marroquín Peña (2020)

Tabla 6: Validación de expertos.

VALIDADOR	PORCENTAJE	VALOR
01 Ing. Luis Gamarra Espinoza	78%	0.78
02 Ing. Angel Pari Llantoy	73%	0.73
03 Mgtr. Rando Porras Olarte	82%	0.82

Nota: Propia

La Tabla 5 muestra el promedio de la validez de los instrumentos empleados, evaluados por tres expertos. El experto N°1 otorgó una calificación promedio del 78%, el experto N°2 dio una calificación promedio del 73%, y el experto N°3 dio una calificación promedio del 82%. Según el cuestionario, el resultado obtenido se encuentra en un rango de promedio del 77.67%, lo que indica una alta validez.

4.6.4. Confiabilidad del instrumento

De acuerdo con Marroquín, (2020), Se trata del nivel en el cual la aplicación repetida de una medida al mismo sujeto u objetivo arroja resultados uniformes, consistentes y coherentes.

Tabla 7: Intervalos y Niveles de Fiabilidad.

RANGOS	MAGNITUD
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.60 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a menos	Muy baja

Nota: Marroquín Peña (2020)

		Confiabilidad										
No	Indicadores	INTRINSECA					EXTRINSECA					TOTAL
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	i-1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	13
2	i-2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	15
3	i-3	3	1	1	2	1	1	1	2	1	2	15
4	i-4	3	1	1	2	1	3	2	3	3	3	22
5	i-5	3	2	3	2	3	1	1	2	3	3	23
6	i-6	3	2	3	3	2	3	3	1	1	3	24
VARIANZA F		0.89	0.25	0.89	0.47	0.56	0.89	0.47	0.33	0.89	0.25	19.56
												5.89

K =	10	item
K/(K-1) =	1.111	
$\sum_{i=1}^k s_i^2 =$	5.89	
$s_i^2 =$	19.56	
ALFA =	0.777	

4.7. Técnica de procesamiento y análisis de datos

4.7.1. Procesamiento de la información

Para el desarrollo del procedimiento de investigación se han establecido cuatro etapas: laboratorio, campo, gabinete y elaboración de informe. En cuanto al análisis estadístico, se identificó que el estudio se divide en cuatro grupos de estudio: concreto convencional (CC), CC con un 8% de ceniza en polvo, CC con un 10% de ceniza en polvo y CC con un 12% de ceniza en polvo. Al trabajar con más de dos grupos, se utilizará la prueba de ANOVA o la de Kruskal-Wallis.

La investigación cuenta con un nivel de confianza del 95%, lo que significa que el nivel de significancia utilizado en la evaluación es del 5%.

Se lleva a cabo una prueba de normalidad inicial para determinar si las muestras provienen de una distribución normal. Si el valor de significancia (P_{sig}) es menor o igual al 5%, se acepta la hipótesis alternativa (H_a) de que los datos no provienen de una distribución normal. Si P_{sig} es mayor que el 5%, se acepta la hipótesis nula (H_0) de que los datos provienen de una distribución normal.

Se realiza también una prueba de varianza (Prueba de Levene) para verificar si las varianzas son homogéneas. Si el valor p de la prueba es mayor a 0.05, se cumple el supuesto de homogeneidad de la varianza. En caso contrario, si el valor p es menor a 0.05, existe una diferencia significativa entre las varianzas.

Si los datos cumplen con los supuestos para ser considerados paramétricos, se emplea la prueba de ANOVA. Si el valor de probabilidad (P-Valor) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), se rechaza la (H_0) y se acepta la (H_a), lo que indica que al menos una de las medias es diferente. Si P-Valor es mayor que α , se acepta H_0 y se rechaza H_a .

Si los datos no cumplen con los supuestos de normalidad, se utiliza la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Si el valor de P-Valor es menor que α (0.05), se rechaza la (H_0) y se acepta la (H_a), lo que indica que al menos una de las medianas es diferente. Si P-Valor es mayor que α , se acepta H_0 y se rechaza H_a .

4.7.1.1. Proceso de obtención de ceniza de palta

La palta empleada en la investigación fue obtenida del Anexo de Pariahuanca, distrito de Pariahuanca, provincia de Huancayo.

Para la obtención de ceniza de pepa de palta se colocó las pepas al sol para evitar la producción de hongos durante el proceso de almacenamiento, al mostrarse secas se pasó por un proceso de rayado de las pepas con la que se reduce el tamaño.



Figura 9. Pepa de palta rayada

Nota: Propia

Después, el material triturado se sometió a un proceso de deshidratación al ser colocado en el horno hasta que estuviera completamente deshidratado. Posteriormente, se introdujo en una máquina trituradora para reducir su tamaño máximo, eliminando así las partículas que no eran útiles.



Figura 10. Pepa de palta rayada deshidratada

Nota: Propia

De forma seguida se incinero el material a una temperatura de 500 °C durante 2 horas, hasta obtener la ceniza.



Figura 11. Ceniza de pepa de palta

Nota: Propia

4.7.1.2. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto (NTP 339.034)

a) Herramienta, Material y Equipo:

Recipiente de curado, dispositivo de carga y equipo de ensayo de compresión.

b) Procedimiento

- Tras verter el concreto en las muestras, estas se someten a un proceso de curado durante aproximadamente 28 días para alcanzar su máxima resistencia.

- Luego de este periodo, las muestras se trasladan a la máquina de compresión y se someten a un ensayo bajo una carga continua y uniforme.
- Las muestras ensayadas deben fracturarse según las indicaciones proporcionadas en la tabla correspondiente.

Tabla 8: Rangos de edad aceptables para la realización del ensayo en los especímenes de concreto.

Edad del Ensayo	Edad del Ensayo
12-hr	0.25 o 2.1%
24 -hr	± 0.5 horas o 2.1%
3 -días	2 horas o 2.28%
7-días	6 horas o 3,6%
28 -días	20 horas 3,0%
56 -días	40 horas o 3,0%
90 -días	2 días o 2,2%

Nota: Extraído del "Manual de Pruebas de Materiales" por MTC, (2016)

- Si los resultados de resistencia son inferiores a lo esperado, se procederá a inspeccionar las muestras para detectar áreas vacías o evidencia de separación, y se deberán verificar las condiciones de adherencia.

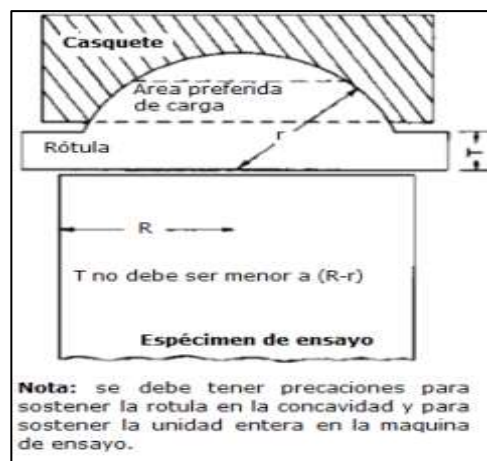


Figura 5: El estándar de carga utilizado en una rótula aplicada a la muestra.

Nota: Tomada de "Manual de ensayo de Materiales" por MTC, (2016)

4.7.2. Técnicas y análisis de datos

Las técnicas de análisis de datos en primera instancia correspondieron al análisis univariado donde se utilizó la desviación estándar, rango y promedio de cada una de las dimensiones planteados en base a los objetivos específicos (consistencia, exudación y esfuerzo a compresión) para la evaluación el comportamiento del concreto con incorporación de ceniza de pepa de palta siguiendo lo establecido por la estadística descriptiva; posteriormente, se procedió al análisis bivariado.

Requisitos del Anova

Probar los supuestos de Normalidad mediante la Prueba de Shapiro Wilk y de Homogeneidad (igualdad de varianzas) mediante la Prueba de Levene.

Los resultados de los supuestos y de las pruebas de hipótesis se realizaron en el programa estadístico SPSS v.25.

En caso no se cumpla el supuesto de normalidad, se aplicará la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso no se pruebe la igualdad de varianzas se aplicará la prueba T3 de Donut en vez de la prueba de rango post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

- Cada prueba de hipótesis se lleva a cabo de forma independiente para cada ensayo.
- • Se establece un nivel de significancia de 0.05 para todas las pruebas, y se aceptará la hipótesis nula si el valor de significancia obtenido en la prueba realizada es mayor que el valor de significancia establecido.
- • Se realizan pruebas de normalidad y, en función de sus resultados, se determina si se utilizará una prueba paramétrica o no paramétrica. Si los datos cumplen con el supuesto de normalidad, se aplicará la prueba de ANOVA de un factor.

4.8. Aspectos éticos de la investigación

De acuerdo a las investigaciones de Ann Reyes (2018), las consideraciones éticas del investigador abarcan tanto los aspectos favorables como desfavorables de un avance

científico, es decir, evalúan el impacto positivo o negativo que un descubrimiento o avance tendría en la sociedad.

En la presente investigación, con relación a los aspectos éticos, se protegió la seguridad de los personales debidamente, no se efectuó ninguna variación en ningún área que afecte al ambiente. Del mismo modo no se infringió la propiedad de los derechos de los autores nombrados en la indagación, en este marco la propiedad intelectual este escrito adecuadamente pues que abarca los derechos de propiedad de la obra del autor.

Desde otro punto respecto a la reserva de información, de tratarse de información que incumbe al accionar y distribución de los repositorios académicos.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción del diseño tecnológico

Existen diversas tecnologías innovadoras en el ámbito del concreto, las cuales representan alternativas metodológicas para la composición de concreto reforzado, adaptadas según el tipo de material utilizado, con el propósito de mejorar los trabajos y potenciar las propiedades mecánicas del concreto, tales como la consistencia, la exudación y la resistencia a la compresión.

Posteriormente, se ha investigado el uso de la ceniza de pepa de palta como un sustituto parcial del cemento en diferentes proporciones, y se han evaluado sus efectos en varias muestras. Después de llevar a cabo la investigación, se pudo verificar las propiedades mecánicas del concreto, lo que permitió realizar conclusiones y análisis para formular recomendaciones pertinentes.

5.2. Análisis de resultados

5.2.1. Caracterización de materiales

La evaluación de las características de los agregados se llevó a cabo siguiendo las pautas establecidas en la NTP 400.012. Los agregados empleados en este estudio fueron el agregado fino, correspondiente a la arena gruesa, y el agregado grueso, representado por la piedra chancada.

5.2.1.1. Propiedades de la ceniza de palta

La ceniza de pepa de palta fue obtenida del distrito de Pariahuanca, Provincia de Huancayo.



Figura 12. Ceniza de pepa de palta

Nota: Propia

Tabla 9. Propiedades de la ceniza de pepa de palta

Propiedad	Valor	Unidad de medida
PH	5.7	
Masa inicial	7.346	Kg
Masa incinerada	4.221	kg
% de reducción	42.54	%
% de incineración	57.46	%
Finura de ceniza	91.18	%

Nota: Propia

La tabla 9, indica el pH de 5.7, la masa inicial que se tuvo fue de 7.346 y al pasar por el proceso de incineración resulto 4.221 teniendo un porcentaje reducido de 42.54% y por último la finura de ceniza a 91.18%.

La utilización de la ceniza de pepa de palta como reemplazo parcial del cemento en la mezcla contribuye a la reducción de los costos del concreto, al mismo tiempo que mejora sus propiedades, como la trabajabilidad, la densidad, la durabilidad y la resistencia.

5.2.1.2. Caracterización de agregado grueso y fino

a) Método de módulo de fineza

➤ Agregado grueso

Se llevaron a cabo pruebas de granulometría en el laboratorio, así como mediciones del módulo de finura, contenido de humedad, peso unitario

suelto, peso unitario compactado, densidad específica y absorción para caracterizar el agregado grueso.

Tabla 10: Análisis del agregado grueso

Características	Resultados
Tamaño Máximo Nominal	½"
Módulo de finura	6.72
Contenido de humedad	0.80%
Peso unitario suelto (PUS)	1429.29 kg/m ³
Peso unitario compactado (PUC)	1505.20 kg/m ³
Peso específico de masa	2.61 gr/cm ³
Absorción	1.37%

Nota:

Propia.

➤ Agregado fino

Se realizaron análisis granulométricos en el laboratorio, junto con la evaluación del módulo de finura, contenido de humedad, peso unitario suelto, peso unitario compactado, densidad específica y absorción para describir las características del agregado fino.

Tabla 11: Caracterización del agregado fino.

Características	Resultados
Módulo de finura	2.62
Contenido de humedad	5.6%
Peso unitario suelto (PUS)	1569.00 kg/m ³
Peso unitario compactado (PUC)	1669.02 kg/m ³
Peso específico de masa	2.57 gr/cm ³
Absorción	0.88%

Nota: Propia.

Las características de los agregados satisfacen los estándares de calidad establecidos en la normativa para la elaboración de la mezcla de concreto que incluye ceniza de pepa de palta.

b) Resumen de las características del agregado

Tabla 12: Características del diseño de concreto $f'_c=170 \text{ kg/cm}^2$

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CONVENCIONAL $f'_c = 170 \text{ Kg/cm}^2$

Características	Peso específico Kg/m ³	Módulo de de fineza	Humedad natural %	Porcentaje de absorción	Peso seco suelto Kg/cm ³	Peso seco compactado Kg/cm ³	Tamaño máximo
Cemento	3150	-	-	-	3.15	-	-
Agregado fino	2570.8	2.62	5.58	0.88	1569.00	1669.02	1/4"
Agregado grueso	2612.28	6.72	0.8	1.37	1429.29	1505.20	1/2"

Nota: Propia.

En la tabla 10, señala las propiedades de los agregados que satisfacen los estándares de calidad establecidos en la normativa para la elaboración de la mezcla de concreto que incorpora ceniza de pepa de palta.

5.2.1.1. Diseño de mezcla del concreto ACI 11 (relación A/C por resistencia)

Requisitos para la formulación de la mezcla de concreto: Resistencia del concreto: 170 kg/cm², Asentamiento: 3 a 4 pulgadas, Tamaño máximo nominal: 1/2 pulgada, Contenido de aire: sin especificar Relación agua/cemento: 0.613, Agua: 216 Lt.

Tabla 13: Proporción de materiales en su forma seca.

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO	
Cemento	352.00 kg/m ³
Agua de diseño	216.00 lt/m ³
Agregado fino	821.89 kg/m ³
Agregado grueso	855.36 kg/m ³

Nota: Propia.

En la tabla 13, Se examinan los resultados relativos a la cantidad de materiales en estado seco que se requieren para la elaboración de la mezcla de concreto: cemento, 352.00 kg/m³; agua de diseño, 216.00 lt/m³; agregado fino, 821.89 kg/m³; y agregado grueso, 855.36 kg/m³.

Tabla 14: Dosificación de materiales en estado húmedo.

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD

Cemento	352.00 kg/m ³
Agua de diseño	216.00 lt/m ³
Agregado fino	868.00 kg/m ³
Agregado grueso	862.00 kg/m ³

Nota: Propia.

En la tabla 14, Se muestran los resultados ajustados por humedad de la cantidad de materiales que deben ser utilizados en la mezcla de concreto: cemento, 352.00 kg/m³; agua de diseño, 216.00 lt/m³; agregado fino, 868.00 kg/m³; y agregado grueso, 862.00 kg/m³.

Tabla 15: Dosificación de materiales por bolsa.

DOSIFICACIÓN CON INCORPORACIÓN DE CENIZA DE PEPA DE PALTA					
Dosificaciones	0.00%	8.00%	10.00%	12.00%	Unid
Cemento	42.50	39.10	38.25	37.40	kg/bol
Agua de diseño	0.517	0.517	0.517	0.517	Lt/bol
Agregado fino	2.463	2.463	2.463	2.463	kg/bol
Ceniza de pepa de palta	0.00	3.40	4.25	5.10	kg/bol
Agregado grueso	2.447	2.447	2.447	2.447	Kg/bol

Nota: Propia.

En la tabla 15, se presentan los resultados de la cantidad de materiales en términos de coeficiente de contribución por bolsa que deben ser utilizados en la mezcla de concreto convencional y en diferentes dosificaciones.

a) Diseño de mezcla del concreto – Método ACI 211 (relación A/C por durabilidad)

Directrices para la elaboración de la mezcla de concreto: Resistencia del concreto: 170 kg/cm², Asentamiento: 3 a 4 pulgadas, Tamaño máximo nominal: 1/2 pulgada, Contenido de aire: Sí, Relación agua/cemento: 0.45, Cantidad de agua: 216 litros Agua: 216 Lt.

Tabla 16: Proporción de materiales en estado seco en función de la relación A/C para garantizar la durabilidad

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO	
Cemento	480.00 kg/m ³
Agua de diseño	216.00 lt/m ³
Agregado fino	717.72 kg/m ³
Agregado grueso	855.36 kg/m ³

Nota: Propia.

En la tabla 16, Se muestra la cantidad de materiales en estado seco necesarios para el diseño de la mezcla de concreto, con un total de 480.00 kg/m³ de cemento, 216.00 lt/m³ de agua de diseño, 717.72 kg/m³ de agregado fino y 855.36 kg/m³ de agregado grueso.

Tabla 17: Dosificación de materiales en estado húmedo por relación A/C *durabilidad.*

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD	
Cemento	480.00 kg/m ³
Agua de diseño	187.13 lt/m ³
Agregado fino	757.77 kg/m ³
Agregado grueso	862.20 kg/m ³

Nota: Propia.

En la tabla 17, se presentan los resultados de la cantidad de materiales ajustados por humedad que deben utilizarse en la mezcla de concreto. Se contemplan 480.00 kg/m³ de cemento, 187.13 lt/m³ de agua de diseño, 757.77 kg/m³ de agregado fino y 862.20 kg/m³ de agregado grueso.

Tabla 18: Dosificación de materiales por bolsa por relación A/C *durabilidad.*

DOSIFICACIÓN CON INCORPORACIÓN DE CENIZA DE PEPA DE PALTA					
DOSIFICACIONES	0.00%	8.00%	10.00%	12.00%	Unid
Cemento	42.50	39.10	38.25	37.40	kg/bol
Agua de diseño	0.39	0.39	0.39	0.39	Lt/bol
Agregado fino	1.579	1.579	1.579	1.579	kg/bol
Ceniza de pepa de palta	0.00	3.4	4.25	5.10	kg/bol
Agregado grueso	1.796	1.796	1.796	1.796	kg/bol

Nota: Propia.

En la tabla 18, se muestran los resultados del aporte por bolsa de los materiales que deben emplearse en la mezcla de concreto.

5.2.2. Evaluación de las propiedades en estado plástico del concreto

Se llevaron a cabo pruebas para evaluar las propiedades del concreto en su estado plástico, incluyendo el contenido de aire, exudación, temperatura, tiempo de fraguado y asentamiento.

5.2.2.1. Contenido de aire del concreto

La medición del contenido de aire se realizó mediante el método de presión conforme a la norma NTP 339.083. Es importante considerar que el contenido de aire del concreto está influenciado por las características de los agregados y también se ve afectado por los distintos porcentajes de incorporación de ceniza de pepa de palta.

a) Contenido de aire del concreto – Método ACI 211 (relación A/C resistencia)

Tabla 19. Valores de la prueba del contenido de aire del concreto

Mezcla de concreto	Muestra 01 (%)	Muestra 02 (%)	Muestra 03 (%)	Contenido de aire (%)	% de variación
concreto convencional	1.21	1.14	1.14	1.16	0.00%
8% de ceniza de pepa de palta	1.30	1.34	1.33	1.32	13.75%
10% de ceniza de pepa de palta	1.41	1.42	1.42	1.42	21.78%
12% de ceniza de pepa de palta	1.51	1.42	1.52	1.48	27.51%

Nota: Propia.

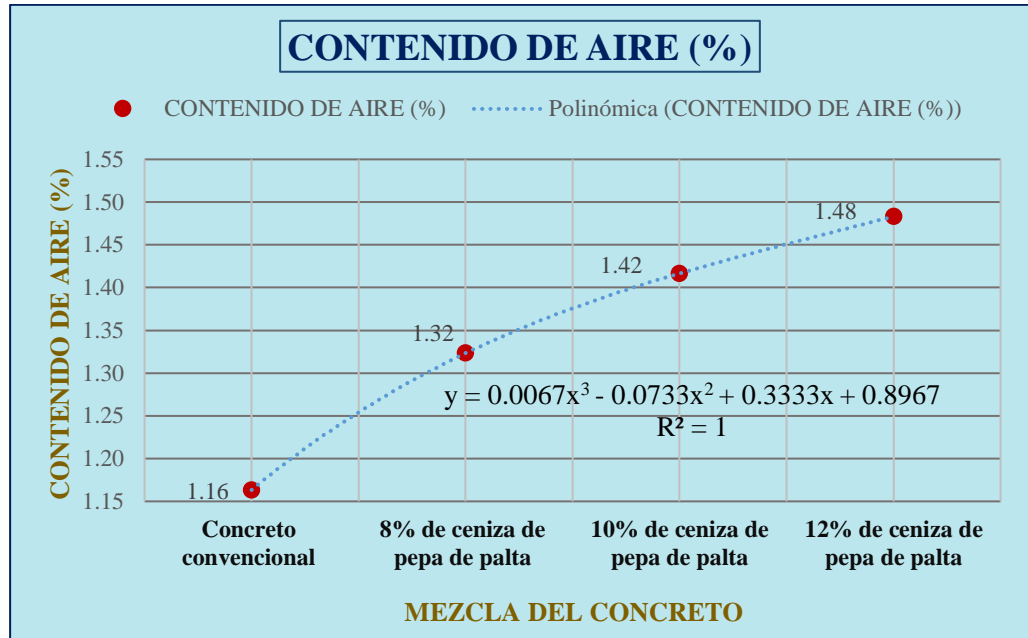


Figura 13: Comportamiento del contenido de aire. (relación A/C resistencia)

Nota: Propia.

En la tabla 19 y figura 13, se aprecia que el contenido de aire de la mezcla convencional nos dio 1.16%, mientras que con 8% de cenizas de pepa de palta el contenido de aire vario incrementándose hasta 1.32%, mientras que con 10% de cenizas de pepa de palta el contenido de aire vario incrementándose hasta 1.42%, mientras que con 12% de cenizas de pepa de palta el contenido de aire vario incrementándose hasta 1.48%, finalmente se pudo apreciar que a mayor adición de cenizas de pepa de palta mayor es el contenido de aire del concreto.

b) Contenido de aire del concreto – Método ACI 211 (relación A/C durabilidad)

Tabla 20. Valores de la prueba del contenido de aire del concreto método ACI 211

Mezcla de concreto	Muestra 01 (%)	Muestra 02 (%)	Muestra 03 (%)	Contenido de aire (%)	% de variación
Concreto convencional	1.81	1.84	1.79	1.81	0.00%
8% de ceniza de pepa de palta	1.65	1.74	1.63	1.67	-7.72%
10% de ceniza de pepa de palta	1.51	1.42	1.62	1.52	-16.36%

12% de ceniza de pepa de palta	1.31	1.32	1.22	1.28	-29.23%
--------------------------------	------	------	------	------	---------

Nota: Propia.

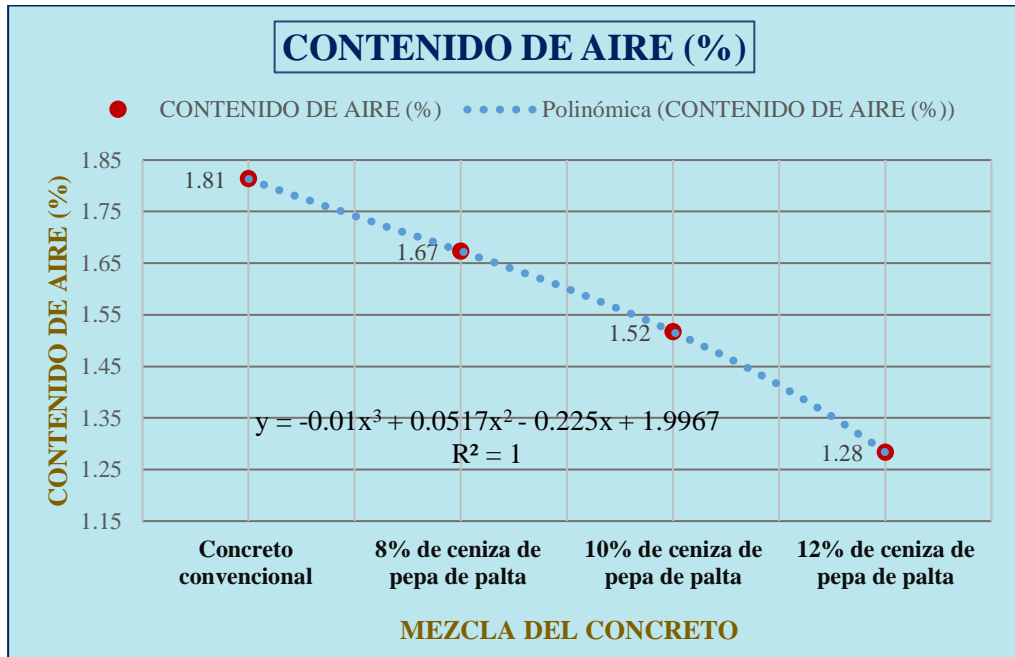


Figura 14. Comportamiento del contenido de aire (relación A/C durabilidad)

Nota: Propia.

En la tabla 20 y figura 14, se aprecia que el contenido de aire de la mezcla convencional nos dio 1.81%, mientras que con 8% de cenizas de pepa de palta el contenido de aire vario descendiendo hasta 1.67%, mientras que con 10% de cenizas de pepa de palta el contenido de aire disminuye aún más hasta 1.52%, mientras que con 12% de cenizas de pepa de palta el contenido de aire sigue en descenso hasta 1.28%, finalmente se pudo apreciar que a mayor adición de cenizas de pepa de palta menor es el contenido de aire del concreto.

5.2.2.2. Temperatura del concreto

Se llevó a cabo la evaluación de la temperatura siguiendo las pautas establecidas en la norma NTP 339.184. Es crucial considerar que esta propiedad está vinculada a las características del cemento y también se ve influenciada por los distintos porcentajes de incorporación de ceniza de pepa de palta.

a) Temperatura del concreto – Método ACI 211 (relación A/C resistencia)

Tabla 21. Valores de la prueba de temperatura del concreto

Mezcla de concreto	Muestra 01 (°c)	Muestra 02 (°c)	Muestra 03 (°c)	Temperatura promedio (°c)	% de variación
Concreto convencional	21.40	21.40	21.40	21.40	0.00%
8% de ceniza de pepa de palta	22.10	22.10	22.10	22.10	3.27%
10% de ceniza de pepa de palta	22.70	22.70	22.70	22.70	6.07%
12% de ceniza de pepa de palta	23.10	23.10	23.10	23.10	7.94%

Nota: Propia.

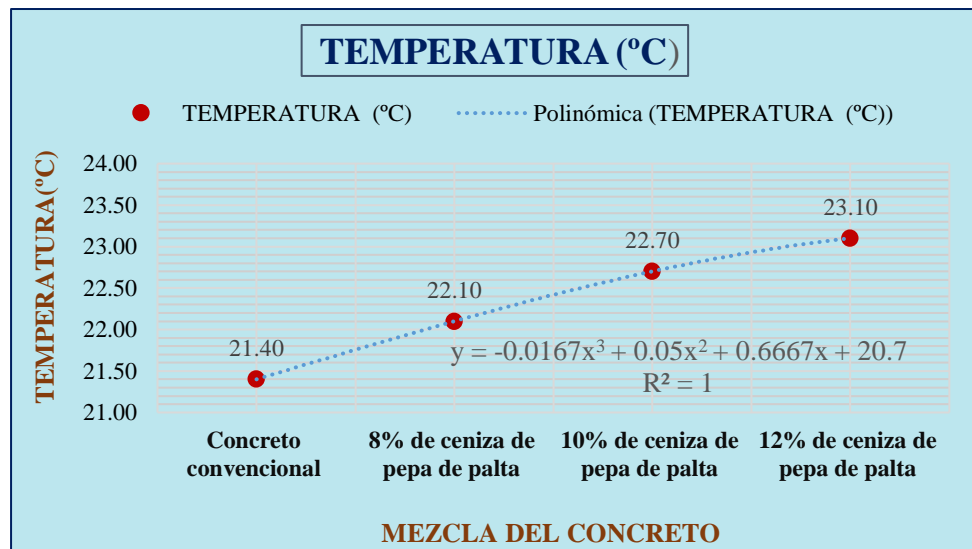


Figura 15: Comportamiento de la T° de concreto (relación A/C resistencia)

Nota: Propia.

En la tabla 21 y figura 15, se aprecia que la temperatura de la mezcla convencional nos dio 21.40°C, mientras que con 8% de cenizas de pepas de palta la temperatura de la mezcla aumento hasta 22.10°C, asimismo con 10% de cenizas de pepas de palta la temperatura de la mezcla aumento hasta 22.70°C, con 12% de cenizas de pepas de palta la temperatura de la mezcla aumento hasta 23.10°C, finalmente se pudo apreciar que a mayor adición de cenizas de pepas de palta mayor es la temperatura del concreto.

b) Temperatura del concreto – Método ACI 211 (relación A/C durabilidad)

Tabla 22. Valores de la prueba de temperatura del concreto – (*relación A/C durabilidad*)

Mezcla de concreto	Muestra 01 (°c)	Muestra 02 (°c)	Muestra 03 (°c)	Temperatura promedio (°c)	% de variación
Concreto convencional	22.50	22.40	22.30	22.40	0.00%
8% de ceniza de pepa de palta	22.40	22.30	22.30	22.33	-0.30%
10% de ceniza de pepa de palta	23.40	23.10	23.10	23.20	3.57%
12% de ceniza de pepa de palta	24.10	24.10	24.00	24.07	7.44%

Nota: Propia.

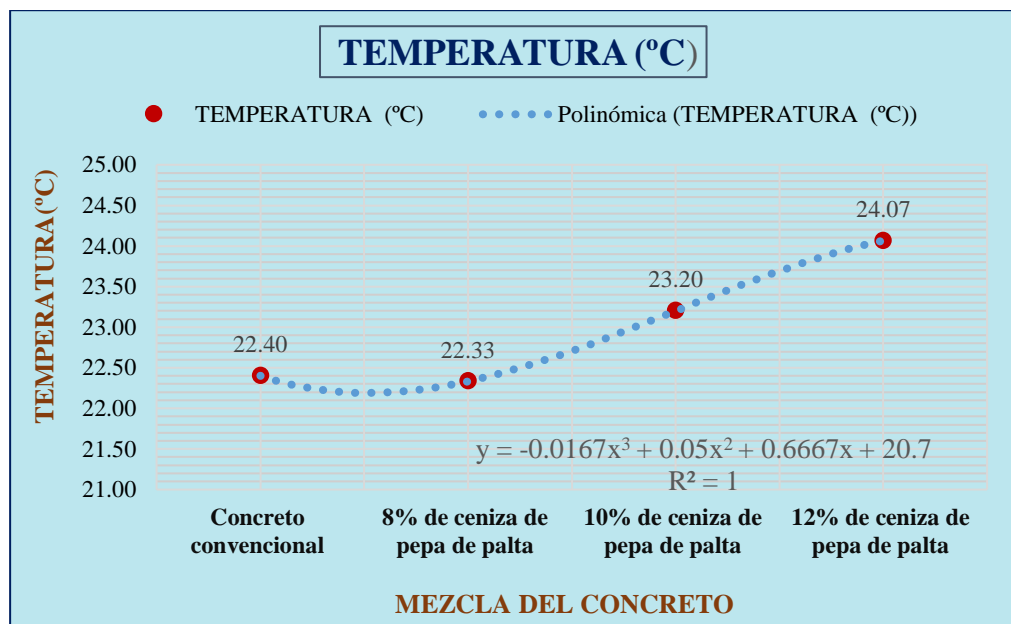


Figura 16: Comportamiento de la temperatura de concreto (relación A/C durabilidad)

Nota: Propia.

En la tabla 22 y figura 16, se aprecia que la temperatura de la mezcla convencional nos dio 22.40°C, mientras que con 8% de cenizas de pepas de palta la temperatura de la mezcla disminuye hasta 22.33°C, asimismo con 10% de cenizas de pepas de palta la temperatura de la mezcla aumento hasta 23.20°C, con 12% de cenizas de pepas de palta la temperatura de la mezcla aumento hasta 24.07°C, finalmente se pudo apreciar que a mayor adición de cenizas de pepas de palta mayor es la temperatura del concreto, excepto la adición de 8%.

5.2.2.3. Asentimiento del concreto

La evaluación de la firmeza o densidad del concreto se realizó conforme a lo establecido en la normativa NTP 339.035. Es importante considerar que esta propiedad está influenciada por las características de los agregados, la cantidad de agua utilizada y también se ve afectada por los diversos niveles de incorporación de ceniza de pepa de palta.

a) Asentamiento del concreto – Método ACI 211 (relación A/C resistencia)

Tabla 23. Valores de la prueba de asentamiento del concreto

Mezcla de concreto	Muestra 01 (mm)	Muestra 02 (mm)	Muestra 03 (mm)	Asentamiento Promedio (mm)	% de variación
Concreto convencional	101.60	101.60	101.60	101.60	0.00%
8% de ceniza de pepa de palta	101.60	101.60	101.60	101.60	0.00%
10% de ceniza de pepa de palta	95.30	95.30	95.30	95.30	-6.20%
12% de ceniza de pepa de palta	88.90	88.90	88.90	88.90	-12.50%

Nota: Propia.

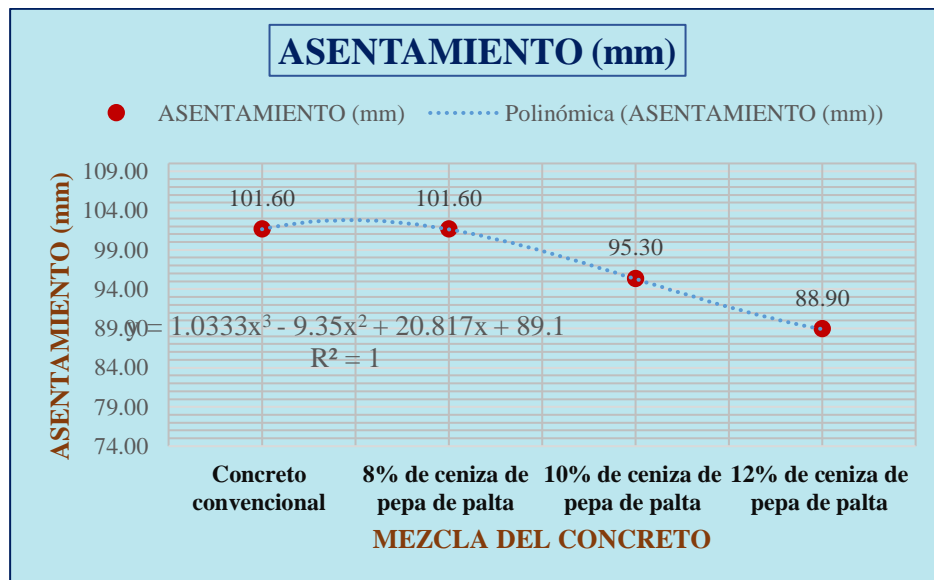


Figura 17: Variación de asentamiento de concreto (relación A/C resistencia)

Nota: Propia.

En la tabla 23 y figura 17, se aprecia que el asentamiento fue igual para la mezcla convencional y 8% de cenizas de pepas de palta, el cual nos dio 101.60 mm, asimismo con 10% de cenizas de pepas de palta el asentamiento de la

mezcla menoró a 95.30 mm, con 12% de cenizas de pepas de palta fue de 88.90 mm, finalmente, se observó que cuanto más se agregaban cenizas de pepa de palta, menor era el grado de hundimiento del concreto..

b) Asentamiento del concreto – (relación A/C durabilidad)

Tabla 24. Valores de la prueba de asentamiento del concreto

Mezcla de concreto	Muestra-01 (°c)	Muestra-02 (°c)	Muestra-03 (°c)	Asentamiento promedio (°c)	% de variación
Concreto convencional	88.90	94.00	88.90	90.60	0.00%
8% de ceniza de pepa de palta	83.80	86.40	86.40	85.53	-5.59%
10% de ceniza de pepa de palta	81.30	78.70	78.70	79.57	-12.18%
12% de ceniza de pepa de palta	76.20	78.70	76.20	77.03	-14.97%

Nota: Propia.

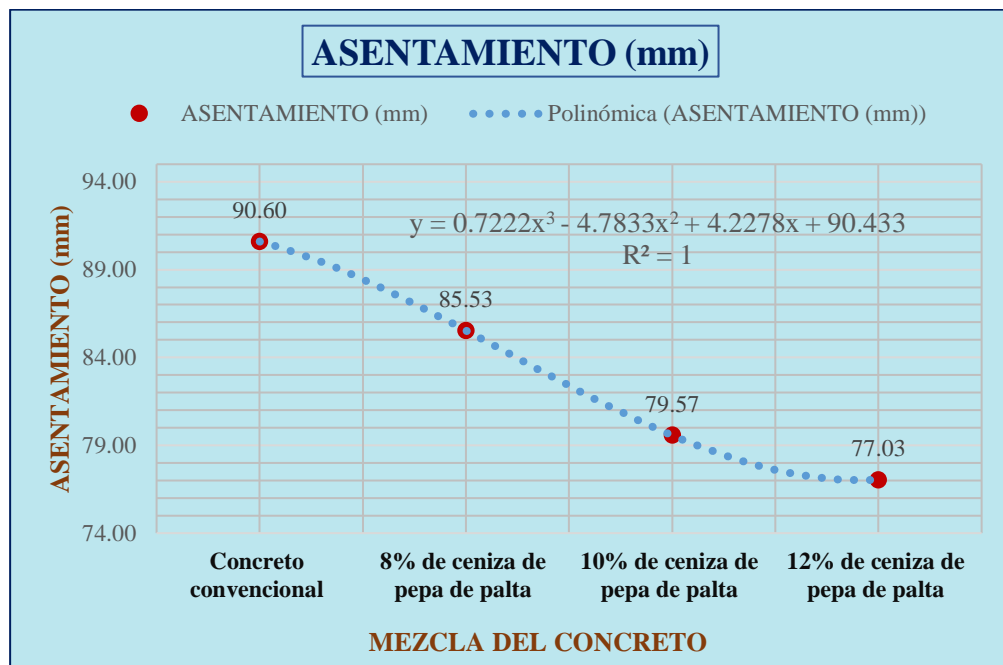


Figura 18: Variación de asentamiento de concreto (relación A/C durabilidad)

Nota: Propia

En la tabla 24 y figura 18, se observa que el grado de hundimiento de la mezcla convencional fue de 90.60 mm, mientras que al agregar un 8% de cenizas de pepas de palta, disminuyó a 85.53 mm. Además, con una adición del 10% de cenizas de pepas de palta, continuó disminuyendo a 79.57 mm, y con un 12% de cenizas de pepas de palta, el hundimiento de la mezcla se redujo a

77.03 mm. En conclusión, se pudo notar que a medida que se incrementaba la cantidad de cenizas de pepas de palta, el hundimiento del concreto disminuía.

5.2.3. Objetivo específico 1 – Resistencia a compresión del concreto en la relación a/c resistencia – Método ACI 211 (*relación A/C resistencia*)

La evaluación de la resistencia a la compresión se llevó a cabo siguiendo las pautas establecidas en la norma NTP 339.034. Se consideraron aspectos como las propiedades de los agregados, la relación agua/cemento de 0.613, los diversos niveles de incorporación de ceniza de pepa de palta y la edad de las muestras.

a) Resistencia a compresión del concreto a los 7 días

Tabla 25. Valores de la prueba de f'_c del concreto a los 7 días

Mezcla de concreto	Edad	Carga (kg)	Muestras	Valor promedio de resistencia (kg/cm ²)	% de variación
Concreto convencional	7 días	11441.22	140.57	144.02	0.00%
		11573.78	143.04		
		12012.26	148.46		
8% de ceniza de pepa de palta	7 días	12440.54	154.05	147.81	2.63%
		11736.93	145.05		
		11655.36	144.33		
10% de ceniza de pepa de palta	7 días	12277.38	150.55	152.82	6.11%
		12501.72	156.04		
		12216.2	151.87		
12% de ceniza de pepa de palta	7 días	12246.79	154.08	150.28	4.34%
		12104.03	150.18		
		1859.3	146.57		

Nota: Propia.

En la tabla 25, se observa que la resistencia a la compresión de la mezcla convencional promedió 144.02 kg/cm², mientras que con una adición del 8% de ceniza de pepa de palta aumentó en un 2.63%. Del mismo modo, con un 10% de ceniza de pepa de palta, continuó aumentando en un 6.11%, y con un 12% de ceniza de pepa de palta, la resistencia a la compresión alcanzó los 150.28 kg/cm², reduciendo aproximadamente en un 2%.

b) Resistencia a compresión del concreto a los 14 días

Tabla 26. Valores de la prueba de $f'c$ del concreto a los 14 días

Mezcla de concreto	Edad	Carga (kg)	Muestras	Valor promedio de resistencia (kg/cm ²)	% de variación
Concreto convencional	14 días	13327.69	167.34	168.94	0.00%
		13195.13	167.00		
		14010.9	172.48		
8% de ceniza de pepa de palta	14 días	13980.31	172.78	174.22	3.12%
		13776.37	172.29		
		14510.56	177.58		
10% de ceniza de pepa de palta	14 días	14622.73	181.43	183.42	8.57%
		15091.8	184.69		
		14959.24	184.15		
12% de ceniza de pepa de palta	14 días	14225.04	173.74	178.19	5.48%
		14734.9	182.11		
		14490.17	178.73		

Nota: Propia.

En la tabla 36, se observa que la resistencia a compresión de la mezcla convencional nos dio un promedio 168.94 kg/cm², mientras que con 8% de ceniza de pepa de palta varió aumentando en 3.12%, asimismo con 10% de ceniza de pepa de palta continuo en ascenso de 8.57% y con 12% de ceniza de pepa palta la resistencia a compresión se redujo un aproximado de 3% con un $f'c$ de 178.19 kg/cm².

c) Resistencia a compresión del concreto a los 21 días

Tabla 27. Valores de la prueba de $f'c$ del concreto a los 21 días

Mezcla de concreto	Edad	Carga (kg)	muestras	Valor promedio de resistencia (kg/cm ²)	% de variación
Concreto convencional	21 días	14306.62	176.81	177.46	0.00%
		1452.14	179.99		
		14123.07	175.58		
8% de ceniza de pepa de palta	21 días	14714.5	182.93	182.19	2.66%
		14143.46	175.83		
		15285.55	187.80		
10% de ceniza de pepa de palta	21 días	15356.93	191.30	193.84	9.23%
		15499.69	192.70		
		15856.59	197.52		
12% de ceniza de pepa de palta	21 días	15234.56	190.15	189.76	6.93%
		14949.04	187.70		
		15581.26	191.43		

Nota: Propia

En la tabla 27, Se nota que la resistencia a la compresión de la mezcla estándar fue en promedio de 177.46 kg/cm², mientras que con una adición del 8% de ceniza de pepa de palta, aumentó en un 2.66%. Además, con un 10% de ceniza de pepa de palta, continuó aumentando hasta un 9.23%, y con un 12% de ceniza de pepa de palta, la resistencia a la compresión disminuyó aproximadamente un 2.5%, llegando a un valor de f'c de 189.76 kg/cm².

d) Resistencia a compresión del concreto a los 28 días

Tabla 28. Valores de la prueba de f'c del concreto a los 28 días

Mezcla de concreto	Edad	Carga (kg)	Muestras	Valor promedio de resistencia (kg/cm ²)	% de variación
Concreto convencional	28 días	14938.84	185.36	184.10	0.00%
		15000.03	185.75		
		14459.58	181.19		
8% de ceniza de pepa de palta	28 días	15265.15	190.91	189.06	2.69%
		15295.74	191.29		
		14908.25	184.98		
10% de ceniza de pepa de palta	28 días	15856.59	197.52	198.33	7.73%
		16101.32	198.60		
		16060.53	198.88		
12% de ceniza de pepa de palta	28 días	15856.59	197.91	195.65	6.28%
		15826	195.59		
		15530.28	193.46		

Nota: Propia.

En la tabla 28, se puede observar que la resistencia a la compresión de la mezcla estándar promedió 184.10 kg/cm², mientras que con una incorporación del 8% de ceniza de pepa de palta, aumentó en un 2.69%. De igual manera, con un 10% de ceniza de pepa de palta, continuó aumentando hasta un 7.73%, y con un 12% de ceniza de pepa de palta, la resistencia a la compresión se redujo aproximadamente un 1%, alcanzando un valor de f'c de 195.65 kg/cm².

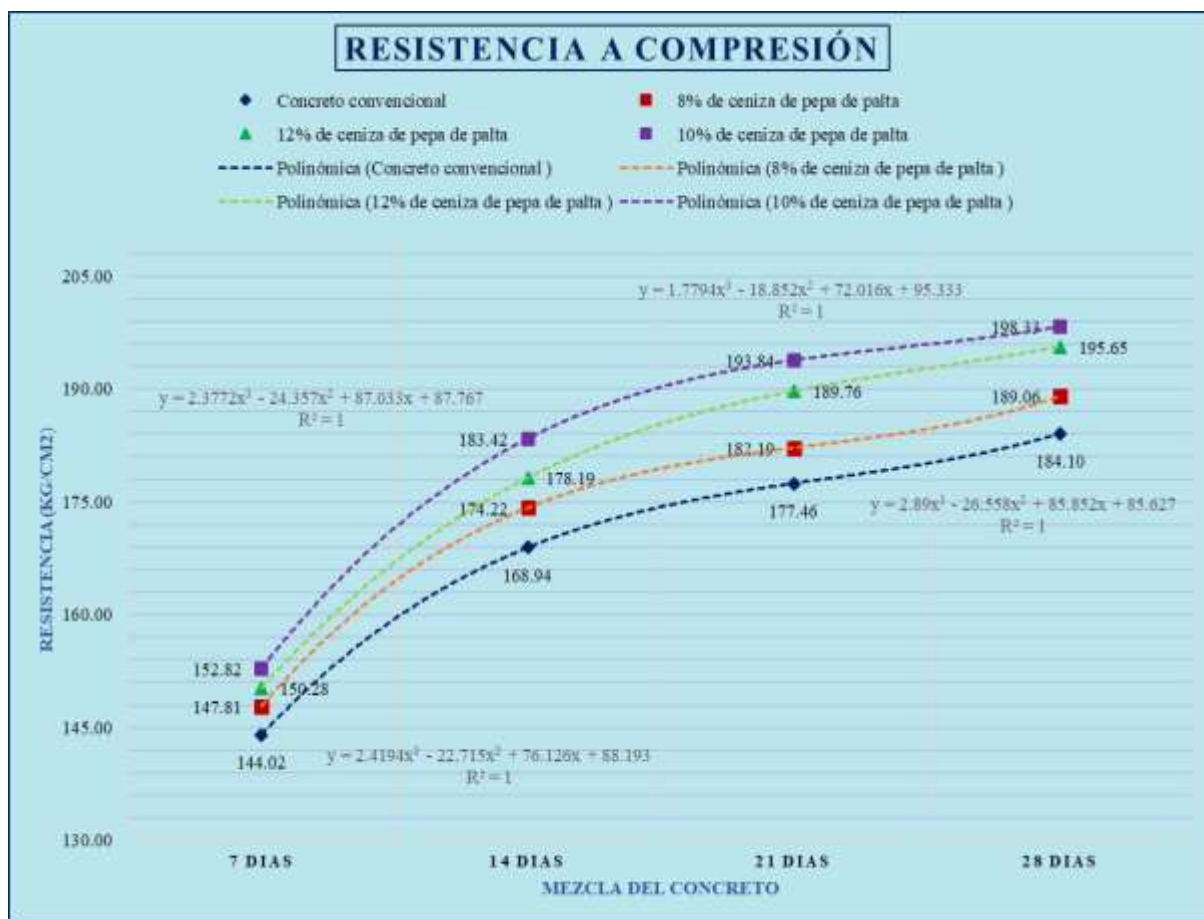


Figura 19. Resistencia a compresión del concreto a los 7,14,21 y 28 días

Nota: Propia.

En la figura 19, se observa que el $f'c$ de las mezclas convencional, 8%, 10% y 12% de ceniza de pepa de palta fue a los 7 días de 144.02 kg/cm², 147.81 kg/cm², 152.82 kg/cm² y 150.28 kg/cm², en ese orden. A los 14 días, de 168.94 kg/cm², 174.22 kg/cm², 183.42 kg/cm² y 178.19 kg/cm², en ese orden. A los 21 días, de 177.46 kg/cm², 182.19 kg/cm², 193.84 kg/cm² y 189.76 kg/cm², en ese orden. Finalmente, a los 28 días, fue de 184.10 kg/cm², 189.06 kg/cm², 198.33 kg/cm² y 195.65 kg/cm², respectivamente.

5.2.4. Objetivo específico 2 – Resistencia a compresión del concreto en la relación a/c durabilidad – método ACI 211 (relación A/C durabilidad)

La resistencia a compresión fue evaluada en base a la norma NTP 339.034, se debe tener en cuenta las características de los agregados, con relación de a/c = 0.45, los diferentes porcentajes de incorporación de ceniza de pepa de palta y también por la edad de la muestra.

a) **F'c del concreto a los 7 días método ACI 211 (relación A/C durabilidad)**

Tabla 29. Valores de la prueba del f'c del concreto a los 7 días

Mezcla de concreto	Edad	Carga (kg)	Muestras	Valor promedio de resistencia (kg/cm ²)	% de variación	
Concreto convencional	7 días	13386.22	165.44	168.27	0.00%	
		13541.32	166.37			
		14054.34	173.01			
8% de ceniza de pepa de palta		14555.43	182.03	174.21		3.53%
		13732.21	170.72			
		13636.77	169.87			
10% de ceniza de pepa de palta		14364.54	176.83	177.96		5.76%
		14627.01	180.42			
		14292.95	176.64			
12% de ceniza de pepa de palta	14328.75	179.55	175.59	4.35%		
	14161.72	176.06				
	13875.38	171.15				

Nota: Propia.

En la tabla 29, se aprecia que el f'c de la mezcla convencional nos dio un promedio 168.27 kg/cm², mientras que con 8% de ceniza de pepa de palta varió aumentando en 3.53%, asimismo con 10% de ceniza de pepa de palta continuo en ascenso de 5.76% y con 12% de ceniza de pepa palta la resistencia a compresión nos dio 175.59 kg/cm² reduciendo aproximadamente en un 1%.

b) **Resistencia a compresión del concreto a los 14 días método ACI 211 (relación A/C durabilidad)**

Tabla 30. Valores de la prueba de resistencia a compresión del concreto a los 14 días

Mezcla de concreto	Edad	Carga (kg)	Muestras	Valor promedio de resistencia (kg/cm ²)	% de variación	
Concreto convencional	14 días	15593.4	195.02	197.28	0.00%	
		15438.3	194.62			
		16392.75	202.20			
8% de ceniza de pepa de palta		16356.96	202.55	204.24		3.53%
		16118.35	201.18			
		16977.36	209.00			
10% de ceniza de pepa de palta		17108.59	210.20	215.63		9.30%
		17657.41	219.96			
		17502.31	216.74			
		16643.3	204.48	209.02	5.95%	

12% de ceniza de pepa de palta	17239.83	212.65
	16953.5	209.94

Nota: Propia.

En la tabla 30, se observa que la resistencia a compresión de la mezcla convencional nos dio un promedio 197.28 kg/cm², mientras que con 8% de ceniza de pepa de palta varió aumentando en 3.53%, asimismo con 10% de ceniza de pepa de palta continuo en ascenso hasta 9.30% y con 12% de ceniza de pepa palta el f'c se redujo un aproximado de 4% con un f'c de 208.02 kg/cm².

c) **Resistencia a compresión del concreto a los 21 días método ACI 211 (relación A/C durabilidad)**

Tabla 31. Valores de la prueba de f'c del concreto a los 21 días

Mezcla de concreto	Edad	Carga (kg)	Muestras	Valor promedio de resistencia (kg/cm ²)	% de variación
Concreto convencional	21 días	16738.74	207.28	208.19	0.00%
		17072.8	212.67		
		16523.99	204.62		
8% de ceniza de pepa de palta	21 días	17215.97	213.19	212.76	2.19%
		16547.85	204.92		
		17884.09	220.16		
10% de ceniza de pepa de palta	21 días	17967.6	222.94	225.00	8.07%
		18134.63	224.12		
		18552.21	227.93		
12% de ceniza de pepa de palta	21 días	17824.44	222.04	222.18	6.72%
		17490.38	218.74		
		18230.08	225.75		

Nota: Propia.

En la tabla 31, se observa que la resistencia a compresión de la mezcla convencional nos dio un promedio 208.19 kg/cm², mientras que con 8% de ceniza de pepa de palta varió aumentando en 2.19%, asimismo con 10% de ceniza de pepa de palta continuo en ascenso de 8.07% y con 12% de ceniza de pepa palta la resistencia a compresión se redujo un aproximado de 2.5% con un f'c de 222.18 kg/cm².

d) **Resistencia a compresión del concreto a los 28 días método ACI 211 (relación A/C durabilidad)**

Tabla 32. Valores de la prueba de $f'c$ del concreto a los 28 días

Mezcla de concreto	Edad	Carga (kg)	Muestras	Valor promedio de resistencia (kg/cm ²)	% de variación
Concreto convencional	28 días	17478.45	214.74	214.26	0.00%
		17550.03	216.47		
		16917.7	211.58		
8% de ceniza de pepa de palta	28 días	17860.23	222.48	220.75	3.03%
		17896.02	222.49		
		17442.65	217.28		
10% de ceniza de pepa de palta	28 días	18552.21	230.19	231.44	8.02%
		18838.54	231.91		
		18790.82	232.23		
12% de ceniza de pepa de palta	28 días	18552.21	231.10	227.43	6.14%
		18516.41	227.94		
		18170.43	223.24		

Nota: Propia.

En la tabla 32, se observa que la resistencia a compresión de la mezcla convencional nos dio un promedio 214.26 kg/cm², mientras que con 8% de ceniza de pepa de palta varió aumentando en 3.03%, asimismo con 10% de ceniza de pepa de palta continuo en ascenso hasta 8.02% y con 12% de ceniza de pepa palta el $f'c$ se redujo un aproximado de 2% con un $f'c$ de 227.43 kg/cm².

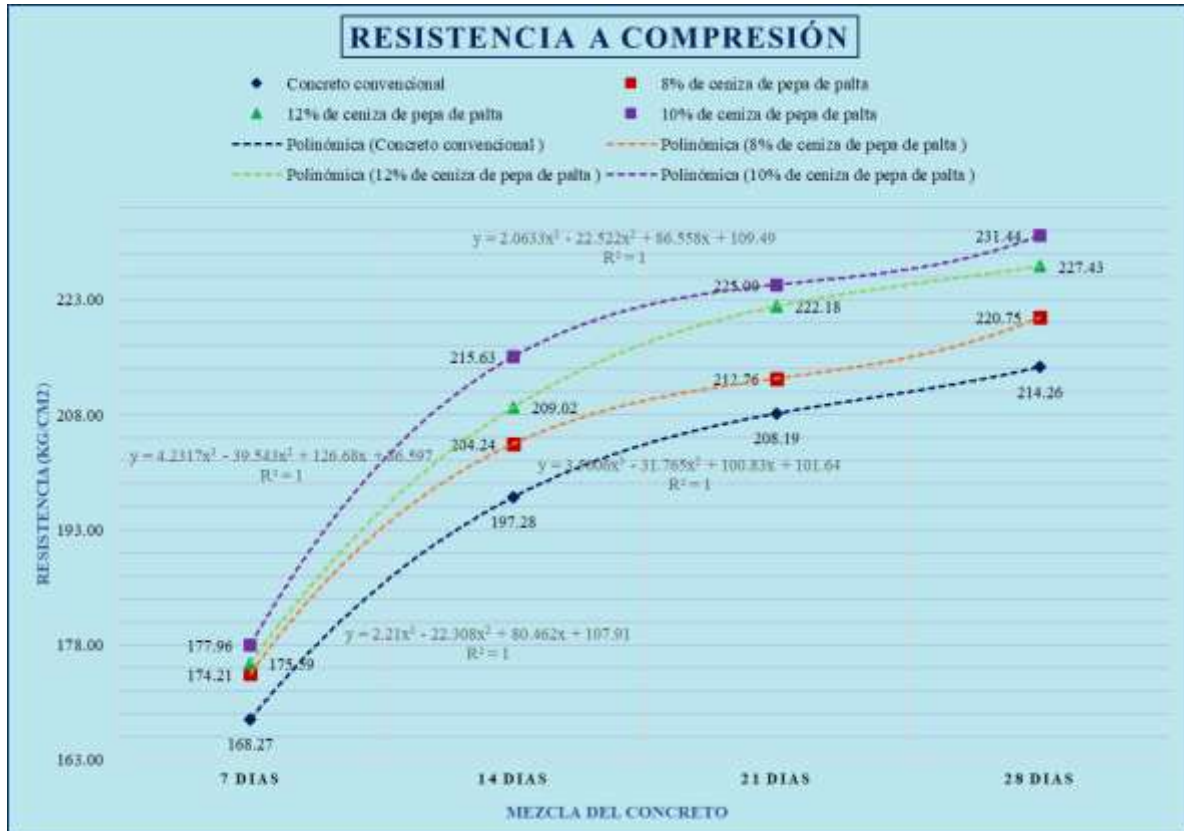


Figura 20. El $f'c$ del concreto a los 7, 14, 21 y 28 días – método ACI 211 (relación A/C durabilidad)

En la figura 20, se observa el $f'c$ de las mezclas convencional, 8%, 10% y 12% de ceniza de pepa de palta fue a los 7 días de 168.27 kg/cm², 174.21 kg/cm², 177.96 kg/cm² y 175.59 kg/cm², en ese orden. A los 14 días, de 197.28 kg/cm², 204.24 kg/cm², 215.63 kg/cm² y 209.02 kg/cm², en ese orden. A los 21 días, de 208.19 kg/cm², 212.76 kg/cm², 225.00 kg/cm² y 222.18 kg/cm², en ese orden. Finalmente, a los 28 días, fue de 214.26 kg/cm², 220.75 kg/cm², 231.44 kg/cm² y 227.43 kg/cm², respectivamente.

5.3. Contratación de hipótesis

5.3.1. Hipótesis específico 1

La introducción de la ceniza de pepa de palta como un reemplazo parcial del cemento afecta la resistencia a la compresión en relación con la relación agua/cemento de un concreto de resistencia $f'c=170$ kg/cm², en Huancayo en 2022.

➤ **Formulación de la prueba de Hipótesis Estadística**

H₀: La incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento NO varia la resistencia a compresión por relación a/c resistencia de un concreto $f'c=170 \text{ kg/cm}^2$, Huancayo - 2022.

H_a: La incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento varia la resistencia a compresión por relación a/c resistencia de un concreto $f'c=170 \text{ kg/cm}^2$, Huancayo - 2022.

➤ **Análisis inferencial de los datos de consistencia**

La tabla siguiente resume los resultados experimentales obtenidos en laboratorio para las relaciones agua/cemento en función de la resistencia a los 7, 14, 21 y 28 días.

Tabla 33: Resumen del $f'c$ a los 7,14,21 y 28 días - por resistencia.

MEZCLA DE CONCRETO	$f'c$ (kg/cm ²) a los 7 días	$f'c$ (kg/cm ²) a los 14 días	$f'c$ (kg/cm ²) a los 21 días	$f'c$ (kg/cm ²) a los 28 días
Concreto convencional	140.57	167.34	176.81	185.36
	143.04	167.00	179.99	185.75
	148.46	172.48	175.58	181.19
8% de ceniza de pepa de palta	154.05	172.78	182.93	190.91
	145.05	172.29	175.83	191.29
	144.33	177.58	187.80	184.98
10% de ceniza de pepa de palta	150.55	181.43	191.30	197.52
	156.04	184.69	192.70	198.60
	151.87	184.15	197.52	198.88
12% de ceniza de pepa de palta	154.08	173.74	190.15	197.91
	150.18	182.11	187.70	195.59
	146.57	178.73	191.43	193.46

Nota: Propia

➤ **Prueba de supuesto de Normalidad para evaluar la consistencia del concreto**

Planteamiento de la hipótesis:

- H₀: Los datos siguen una distribución normal.
- H_a: Los datos no siguen una distribución normal.

Pruebas de normalidad							
	Porcentaje de sustitución de cemento por ceniza de pepa de palta	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión a los 7 días	Concreto convencional	,263	3	.	,955	3	,594
	8% de ceniza de pepa de palta	,362	3	.	,805	3	,127
	10% de ceniza de pepa de palta	,297	3	.	,918	3	,444
	12% de ceniza de pepa de palta	,178	3	.	1,000	3	,957
Resistencia a la compresión a los 14 días	Concreto convencional	,366	3	.	,796	3	,106
	8% de ceniza de pepa de palta	,355	3	.	,819	3	,160
	10% de ceniza de pepa de palta	,328	3	.	,870	3	,296
	12% de ceniza de pepa de palta	,217	3	.	,988	3	,789
Resistencia a la compresión a los 21 días	Concreto convencional	,279	3	.	,939	3	,523
	8% de ceniza de pepa de palta	,216	3	.	,989	3	,795
	10% de ceniza de pepa de palta	,303	3	.	,908	3	,413
	12% de ceniza de pepa de palta	,248	3	.	,968	3	,658
Resistencia a la compresión a los 28 días	Concreto convencional	,358	3	.	,814	3	,147
	8% de ceniza de pepa de palta	,366	3	.	,795	3	,103
	10% de ceniza de pepa de palta	,311	3	.	,897	3	,375
	12% de ceniza de pepa de palta	,178	3	.	,999	3	,953

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 21. Prueba de normalidad del $f'c$ los 7, 14, 21 y 28 días por resistencia.

Nota: SPSSv. 26

De acuerdo con la prueba de normalidad por la prueba de Shapiro-Wilk, los valores de significancia para los resultados de la resistencia a compresión en su totalidad son mayores a 5% de significancia de análisis, por ende, se acepta la hipótesis nula.

➤ **Prueba de homogeneidad de varianzas - Levene**

- H0: La varianza es igual entre los grupos.
- Ha: La varianza no es igual entre los grupos.

		Prueba de homogeneidad de varianzas			
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Resistencia a la compresión a los 7 días	Se basa en la media	,742	3	8	,556
	Se basa en la mediana	,096	3	8	,960
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,096	3	4,798	,959
	Se basa en la media recortada	,660	3	8	,599
Resistencia a la compresión a los 14 días	Se basa en la media	,787	3	8	,534
	Se basa en la mediana	,248	3	8	,861
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,248	3	6,936	,861
	Se basa en la media recortada	,730	3	8	,563
Resistencia a la compresión a los 21 días	Se basa en la media	1,569	3	8	,271
	Se basa en la mediana	,798	3	8	,529
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,798	3	4,969	,546
	Se basa en la media recortada	1,512	3	8	,284
Resistencia a la compresión a los 28 días	Se basa en la media	2,605	3	8	,124
	Se basa en la mediana	,309	3	8	,819
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,309	3	4,393	,819
	Se basa en la media recortada	2,262	3	8	,158

Figura 22. Prueba de homogeneidad para f^c a los 7, 14, 21 y 28 días por resistencia.

Nota: SPSSv. 26

Se concluye que existe igualdad de varianzas entre los grupos, ya que los resultados de la prueba de homogeneidad son mayores que el nivel de significancia de 5%. Seguido a esto se determina la prueba de Anova para poder elegir con certeza la hipótesis nula o alterna.

➤ **Prueba Anova**

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Resistencia a la compresión a los 7 días	Entre grupos	126,358	3	42,119	2,480	,135
	Dentro de grupos	135,880	8	16,985		
	Total	262,238	11			
Resistencia a la compresión a los 14 días	Entre grupos	338,373	3	112,791	11,641	,003
	Dentro de grupos	77,510	8	9,689		
	Total	415,882	11			
Resistencia a la compresión a los 21 días	Entre grupos	488,803	3	162,934	11,711	,003
	Dentro de grupos	111,305	8	13,913		
	Total	600,109	11			
Resistencia a la compresión a los 28 días	Entre grupos	372,989	3	124,330	20,399	,000
	Dentro de grupos	48,759	8	6,095		
	Total	421,747	11			

Figura 23: Prueba de Anova.

Nota: SPSSv. 26

Los resultados de la prueba de Anova muestran que no todos los valores son significativamente menores al nivel de significancia del 5%. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Esto sugiere que **la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento afecta la resistencia a compresión en relación a la relación agua/cemento de un concreto de resistencia $f'c=170$ kg/cm², Huancayo - 2022.**

5.3.2. Hipótesis específico 2

La inclusión de la ceniza de pepa de palta como un sustituto parcial del cemento modifica la resistencia a la compresión en relación a la durabilidad de un concreto con una resistencia $f'c=170$ kg/cm², en Huancayo - 2022.

➤ Formulación de la prueba de Hipótesis Estadística

H₀: La incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento no altera la resistencia a compresión por relación a/c por durabilidad de un concreto $f'c=170$ kg/cm², Huancayo - 2022.

H_a: La incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento altera la resistencia a compresión por relación a/c por durabilidad de un concreto $f'c=170$ kg/cm², Huancayo - 2022.

➤ Análisis inferencial de los datos de consistencia

A continuación, se muestra una tabla que resume los resultados obtenidos en laboratorio a las edades de 7, 14, 21 y 28 días en relación a la durabilidad, considerando la relación agua/cemento.

Tabla 34: Resumen del $f'c$ a los 7,14,21 y 28 días – por durabilidad.

MEZCLA DE CONCRETO	$f'c$ (kg/cm ²) a los 7 días	$f'c$ (kg/cm ²) a los 14 días	$f'c$ (kg/cm ²) a los 21 días	$f'c$ (kg/cm ²) a los 28 días
Concreto convencional	165.44	195.02	207.28	214.74
	166.37	194.62	212.67	216.47
	173.01	202.20	204.62	211.58
8% de ceniza de pepa de palta	182.03	202.55	213.19	222.48
	170.72	201.18	204.92	222.49
	169.87	209.00	220.16	217.28
10% de ceniza de pepa de palta	176.83	210.20	222.94	230.19
	180.42	219.96	224.12	231.91
	176.64	216.74	227.93	232.23
12% de ceniza de pepa de palta	179.55	204.48	222.04	231.10
	176.06	212.65	218.74	227.94
	171.15	209.94	225.75	223.24

Nota: Propia

➤ **Prueba de normalidad del concreto**

- H_0 : Los datos provienen de una distribución normal.
- H_a : Los datos no provienen de una distribución normal.

Pruebas de normalidad							
	Porcentaje de sustitución de cemento por ceniza de papa de palta	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión a los 7 días	Concreto convencional	,344	3	.	,841	3	,216
	8% de ceniza de papa de palta	,363	3	.	,802	3	,120
	10% de ceniza de papa de palta	,369	3	.	,788	3	,085
	12% de ceniza de papa de palta	,211	3	.	,991	3	,814
Resistencia a la compresión a los 14 días	Concreto convencional	,369	3	.	,789	3	,090
	8% de ceniza de papa de palta	,324	3	.	,877	3	,315
	10% de ceniza de papa de palta	,255	3	.	,963	3	,630
	12% de ceniza de papa de palta	,254	3	.	,964	3	,633
Resistencia a la compresión a los 21 días	Concreto convencional	,254	3	.	,963	3	,631
	8% de ceniza de papa de palta	,189	3	.	,998	3	,906
	10% de ceniza de papa de palta	,298	3	.	,915	3	,436
	12% de ceniza de papa de palta	,182	3	.	,999	3	,936
Resistencia a la compresión a los 28 días	Concreto convencional	,243	3	.	,972	3	,681
	8% de ceniza de papa de palta	,384	3	.	,751	3	,003
	10% de ceniza de papa de palta	,331	3	.	,864	3	,280
	12% de ceniza de papa de palta	,218	3	.	,987	3	,785

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 24. Prueba de normalidad del $f'c$ a los 7, 14, 21 y 28 días por durabilidad.

Nota: SPSSv. 26

Según los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para la resistencia a compresión, se observa que no todos los valores de significancia son superiores al 5% requerido para el análisis. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal.

➤ Prueba de Kruskal-Wallis para el ensayo del $f'c$

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Resistencia a la compresión a los 7 días es la misma entre las categorías de Porcentaje de sustitución de cemento por ceniza de pepa de palta.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,183	Retener la hipótesis nula.
2	La distribución de Resistencia a la compresión a los 14 días es la misma entre las categorías de Porcentaje de sustitución de cemento por ceniza de pepa de palta.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,029	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de Resistencia a la compresión a los 21 días es la misma entre las categorías de Porcentaje de sustitución de cemento por ceniza de pepa de palta.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,040	Rechazar la hipótesis nula.
4	La distribución de Resistencia a la compresión a los 28 días es la misma entre las categorías de Porcentaje de sustitución de cemento por ceniza de pepa de palta.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,019	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Figura 25. Prueba de Kruskal - Wallis

Nota: SPSSv. 26

Según los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis, se observaron tres valores de significancia inferiores al 5%, con un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

En conclusión, se puede afirmar que la inclusión de la ceniza de pepa de palta como un sustituto parcial del cemento afecta la resistencia a la compresión en relación a la durabilidad de un concreto con una resistencia $f'c=170 \text{ kg/cm}^2$, en Huancayo - 2022.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Discusión de resultados con antecedentes

➤ **Objetivo general**

Considerando el objetivo general del estudio, se pudo determinar que la sustitución del cemento por cenizas de pepa de palta tiene un impacto en la resistencia a la compresión tanto en relación a la resistencia como a la durabilidad del concreto con una resistencia $f'_c=170$ kg/cm². Los resultados obtenidos son los siguientes: Para la relación agua/cemento por resistencia, con dosificaciones de 0%, 8%, 10% y 12% de cenizas de pepa de palta, las resistencias a los 28 días fueron de 184.10 kg/cm², 189.06 kg/cm², 198.33 kg/cm² y 195.65 kg/cm², respectivamente. En cuanto a la relación agua/cemento por durabilidad, con dosificaciones de 0%, 8%, 10% y 12% de cenizas de pepa de palta, las resistencias a los 28 días fueron de 214.26 kg/cm², 220.75 kg/cm², 231.44 kg/cm² y 227.43 kg/cm², respectivamente.

Al respecto los autores Colonia , (2019), Según un estudio previo a nivel nacional, se observa que el concreto patrón presenta una resistencia a la compresión menor en comparación con los concretos experimentales que contienen un 4% y un 8% de ceniza de hoja de palto, obteniendo los siguientes valores: 211.29 kg/cm², 217.71

kg/cm² y 227.26 kg/cm², respectivamente. Esto sugiere que la adición de ceniza de hoja de palto mejora la resistencia del concreto. Además, un trabajo realizado por Arias et al. (2022) indica que la inclusión de semillas de palta en el concreto mejora su resistencia a la compresión a los 28 días. Por ejemplo, con un 0.0% de aditivo, la resistencia es de 10.1 MPa; con un 0.5% de aditivo, la resistencia es de 9.9 MPa; con un 1% de aditivo, la resistencia es de 10.3 MPa; con un 1.5% de aditivo, la resistencia es de 11.3 MPa; y con un 2.0% de aditivo, la resistencia es de 8.1 MPa. Además de mejorar la resistencia, la adición de semillas de palta también reduce la exudación, la temperatura y aumenta el porcentaje de vacíos en el contenido de aire en la mezcla del concreto.

En la investigación realizada se logró determinar que la ceniza de pepa de palta mejora las propiedades mecánicas, al igual que Colonia, (2019) identificó que la ceniza de hoja de palto sí mejora la resistencia del concreto, de la misma forma Arias et al, (2022) mencionaron que el uso de semilla de palta hace que el concreto mejore su resistencia a compresión.

➤ **Objetivo específico 1**

En relación al primer objetivo específico, se ha observado que al sustituir el cemento por cenizas de pepa de palta y considerando la relación agua/cemento por resistencia, con dosificaciones de 0%, 8%, 10% y 12% de cenizas de pepa de palta, los resultados fueron los siguientes: A los 7 días, se obtuvieron valores de 144.02 kg/cm², 147.81 kg/cm², 152.82 kg/cm² y 150.28 kg/cm², respectivamente. Se observa un aumento gradual del 6.11% en las tres primeras dosificaciones, mientras que la última disminuye en un 4.34%. A los 14 días, los valores fueron de 168.94 kg/cm², 174.22 kg/cm², 183.42 kg/cm² y 178.19 kg/cm², respectivamente. Se evidencia un aumento progresivo del 8.57% en las tres primeras dosificaciones, mientras que la última disminuye en un 5.48%. A los 21 días, los valores registrados fueron de 177.46 kg/cm², 182.19 kg/cm², 193.84 kg/cm² y 189.76 kg/cm², respectivamente. Se observa un incremento gradual del 9.23% en las tres primeras dosificaciones, mientras que la última disminuye en un 6.93%. Finalmente, a los 28 días se obtuvieron valores de 184.10 kg/cm², 189.06 kg/cm², 198.33 kg/cm² y 195.65

kg/cm², respectivamente. Se registra un aumento progresivo del 7.73% en las tres primeras dosificaciones, mientras que la última disminuye en un 6.28%.

Al respecto con los autores Peña et al, (2021) Según una fuente internacional citada como referencia, se observa un aumento en la resistencia a la compresión a medida que se incrementa la dosificación de fibra de hoja de piña en la mezcla. Para muestras con un 0% y un 0.5% de fibra, se registraron valores de 18MPa y 21MPa respectivamente. En contraste, para muestras con una adición del 1% y 2% de fibra, los valores alcanzaron 24MPa y 22MPa, lo que representa un incremento del 30% en la resistencia obtenida. Por otro lado, según el autor Llontop Esquerre y otros (2019), en su tesis de pregrado titulada "Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón", se obtuvieron los siguientes resultados: una resistencia a la compresión de 389.50 kg/cm² con una adición del 0.5% de fibra de zanahoria, mientras que para adiciones del 1% y 1.725%, los valores obtenidos fueron de 355.67 kg/cm² y 346.47 kg/cm² respectivamente, mostrando un aumento con cada adición. El diseño patrón alcanzó una resistencia de 346.4 kg/cm².

Se identifico que la resistencia del concreto según la Relación a/c resistencia mejora al igual que en la investigación de Peña et al, (2021)

➤ **Objetivo específico 2**

En relación al segundo objetivo específico, se ha constatado que al reemplazar el cemento por cenizas de pepa de palta y considerar la relación agua/cemento para evaluar la durabilidad, con dosificaciones de 0%, 8%, 10% y 12% de cenizas de pepa de palta, se obtuvieron los siguientes resultados: A los 7 días, se observaron valores de 168.27 kg/cm², 174.21 kg/cm², 177.96 kg/cm² y 175.59 kg/cm², respectivamente. Se evidencia un incremento gradual del 5.76% en las tres primeras dosificaciones, mientras que la última disminuye en un 4.35%. A los 14 días, se registraron valores de 197.28 kg/cm², 204.24 kg/cm², 215.63 kg/cm² y 209.02 kg/cm², respectivamente. Se observa un aumento progresivo del 9.30% en las tres primeras dosificaciones,

mientras que la última disminuye en un 5.95%. A los 21 días, se obtuvieron valores de 208.19 kg/cm², 212.76 kg/cm², 225.00 kg/cm² y 222.18 kg/cm², respectivamente. Se registra un incremento gradual del 8.07% en las tres primeras dosificaciones, mientras que la última disminuye en un 6.72%. Finalmente, a los 28 días, se obtuvieron valores de 214.26 kg/cm², 220.75 kg/cm², 231.44 kg/cm² y 227.43 kg/cm², respectivamente. Se observa un aumento progresivo del 8.02% en las tres primeras dosificaciones, mientras que la última disminuye en un 6.14%.

Al respecto el autor Pérez, (2018) en su estudio previo a nivel nacional, se encontró que al incluir un 10% de ceniza de tusa de maíz y un 5% de ceniza de cola de caballo en el diseño experimental, se alcanzó una resistencia a la compresión de 246.55 kg/cm² después de 28 días de curado, un resultado considerado muy óptimo. Por otro lado, en la investigación realizada por Arias et al. (2022) titulada "Uso de ceniza de la semilla de aguacate como aditivo de origen orgánico en mezclas de concreto", se demostró que la resistencia a la compresión a los 28 días variaba según el porcentaje de aditivo utilizado. Con un 0.0% de aditivo, la resistencia fue de 10.1 MPa; con un 0.5% de aditivo, fue de 9.9 MPa; con un 1% de aditivo, la resistencia fue de 10.3 MPa; con un 1.5% de aditivo, fue de 11.3 MPa; con un 2.0% de aditivo, la resistencia fue de 8.1 MPa; con un 3.0% de aditivo, fue de 7.5 MPa; con un 5.0%, fue de 4.3 MPa; y finalmente, con un 10.0% de aditivo, fue de 2.9 MPa.

Se identifico que el uso de ceniza de la semilla de aguacate mejora las propiedades del concreto según la relación a/c durabilidad al igual que en la investigación de Arias et al (2022)

CONCLUSIONES

➤ **Objetivo general**

La inclusión de ceniza de pepa de palta como un reemplazo parcial del cemento tiene un efecto positivo en la resistencia a compresión del concreto con una resistencia $f'c=170$ kg/cm², en Huancayo 2022. Se observó que tanto la resistencia a compresión por relación agua/cemento por durabilidad y resistencia aumentaron en un 8.02% y un 7.73% respectivamente al utilizar ceniza de pepa de palta, siendo los mejores resultados obtenidos con una dosis del 10% de ceniza de pepa de palta.

➤ **Objetivo específico 1**

La inclusión de la ceniza de pepa de palta como un sustituto parcial del cemento afecta la resistencia a compresión en relación a la relación agua/cemento de un concreto con una resistencia $f'c=170$ kg/cm², en Huancayo - 2022. Según los resultados de la prueba de Anova, se obtuvo un valor de significancia de 0.000, lo que indica que es menor al 5%, lo que lleva a aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula. En consecuencia, se encontró que la resistencia a compresión de la mezcla convencional promedió 184.10 kg/cm², mientras que con un 8% de ceniza de pepa de palta aumentó a 189.06 kg/cm², un aumento del 2.69%. De manera similar, con un 10% de ceniza de pepa de palta, la resistencia alcanzó 198.33 kg/cm², continuando en aumento hasta un 7.73%, y con un 12% de ceniza de pepa de palta, la resistencia a compresión se redujo aproximadamente en un 6.28%, con un $f'c$ de 195.65 kg/cm². Por lo tanto, se concluye que la ceniza de pepa de palta tiene un impacto notable, ya que se observa que la resistencia tiende a aumentar al emplear 8% y 10% de esta misma.

➤ **Objetivo específico 2**

La inclusión de la ceniza de pepa de palta como un sustituto parcial del cemento modifica la resistencia a compresión en relación a la relación agua/cemento para la durabilidad de un concreto con una resistencia $f'c=170$ kg/cm², en Huancayo - 2022. Según los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis, se obtuvo un valor de significancia de 0.019, lo que indica que es menor al 5%, lo que lleva a aceptar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, se encontró que la resistencia a compresión de la mezcla convencional promedió 214.26 kg/cm², mientras que con un 8% de ceniza de pepa de palta aumentó a 220.75 kg/cm², un aumento del 3.03%. De manera similar, con un 10%

de ceniza de pepa de palta, la resistencia alcanzó 231.44 kg/cm², continuando en aumento hasta un 8.02%, y con un 12% de ceniza de pepa de palta, la resistencia a compresión se redujo aproximadamente en un 6.14%, con un f'c de 227.43 kg/cm². Por lo tanto, se concluye que la ceniza de pepa de palta produce resultados eficaces, ya que se observa que la resistencia tiende a aumentar con el 8% y 10% de esta misma.

RECOMENDACIONES

Se recomienda emplear una **dosificación máxima de 10%** de ceniza de pepa de palta en diseños de concretos iguales a los realizados en la investigación al emplearse en un proyecto real. Además, se debe continuar investigando sobre las propiedades y composiciones físicas y químicas de la ceniza de pepa de palta y el cumplimiento de sus propiedades según la normativa para sustituir al cemento y así lograr minimizar en los costos del cemento.

- Se propone analizar y evaluar la resistencia a compresión del concreto utilizando diferentes valores de la relación entre agua y cemento para entender la variabilidad que esto genera y su impacto en las propiedades mecánicas del concreto. Además, se plantea la aplicación de este tipo de concreto, elaborado con cenizas de pepa de palta, en estructuras como veredas, sardineles y losas deportivas, ya que los resultados obtenidos son favorables. Estas aplicaciones se consideran como referencia para investigaciones futuras o para su implementación en proyectos venideros.
- **Se sugiere ampliar la investigación** de elementos estructurales o materiales que están dentro de la construcción, para la mejora de sus propiedades y también ayudar a mitigar los impactos ambientales negativos a causa de material, maquinaria o escombros del proyecto, con ceniza de pepa u otros derivados al ser un elemento que abunda en nuestro país y es desechada en **futuras investigaciones**.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROPERÚ. 2023.** <https://www.agroperu.pe/peru-exporto-173-309-toneladas-de-palta-en-lo-que-va-de-la-campana/>. <https://www.agroperu.pe/peru-exporto-173-309-toneladas-de-palta-en-lo-que-va-de-la-campana/>. [En línea] 24 de Mayo de 2023.
- Alvarez Risco, Aldo. 2020.** *Justificacion de la investigacion*. Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Universidad de Lima. Lima : s.n., 2020.
- Angulo Zavaleta, Viviana Lisset. 2020.** *Influencia de la adición al 2%, 3% y 5% de ceniza volante en las propiedades físico-mecánicas del mortero de cemento en Cajamarca, 2019*". Carrerera de Ingeniería Civil, Universidad Privada del Norte. Cajamarca : s.n., 2020. Tesis de Pregrado.
- Ann, M. 2018.** Blogger. *Blogger*. [En línea] 12 de Julio de 2018. <http://meryannguaita.blogspot.com/>.
- Aragón Masís, Segio. 2020.** Manual de elaboración de Concreto en obra. San Jose : s.n., 2020.
- Arias Hernández, Anntony Leandro y Bedoya Vela, Jonathan Andres. 2022.** *Uso de ceniza de la semilla de aguacate como aditivo de origen orgánico en mezclas de concreto*. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Cooperativa de Colombia. Ibagué : s.n., 2022. Tesis de pregrado.
- Bellido Luna, Frank. 2019.** *Aplicacion del cemento porland con alta resistencia a los sulfatos tipo hs para la construccion de resevorio en el proyecto de saneamiento del esquema Victor Raul Haya de la torre en el distrito del callao*. Facultad de ingenieria civil, San martin de porres. lima : s.n., 2019. Tesis pregrado.
- Benavides Altamirano, Elisa Obdalies. 2021.** *Elaboración de concreto económico utilizacndo cascote ce´ramico como reemplazo parcial del cemento*. Facultad de Ingenicia Civil Ambiental, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo : s.n., 2021. Tesis Pregrado.
- Bono Cabré, Roser. 2016.** *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. Departamento de Metodología de les Ciencias del Comportamiento , Universidad de Barcelona . Barcelona : s.n., 2016.

- Caizaguano Guevara, Oscar Paul y Teran tandazo, Gabriela Estefania. 2020.** *Caracterizacion del hormigon con fibras naturales del raquis de la palma africana de aceite y la estopa del coco.* Facultad de ingenieria Civil y Ambiental, Escuela Politecnica Nacional. Quito : s.n., 2020. pág. 204, Tesis de pegrado.
- Castillo Linton, Carlos Enrique. 2021.** *Desepeño del concreto con cemento antisalitre frente a ataque de sulfatos y cloruros.* Facultad de Ingenieria Civil, Universidad Nacional del Altiplano. Puno : s.n., 2021. Tesis Pregrado.
- CEMEX. 2023.** CEMEX. *CEMEX.* [En línea] 13 de Febrero de 2023. <https://www.cemex.com/es/productos-servicios/productos/agregados>.
- Chota Tafur, David Herson y Navarro Córdova, Pedro. 2019.** *“Análisis de la resistencia del concreto utilizando hormigón en el distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali”.* Facultad de Ingeniería de Ssistemas e Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa : s.n., 2019. Tesis de Pregrado.
- ComexPerú. 2022.** Las esportaciones de palta cayeron un 9.5% entre enero y agosto de este año. *ComexPerú Sociedad de Comercio Exterior del Peru.* [En línea] Studio Tigres, 28 de 10 de 2022. [Citado el: 07 de 11 de 2023.] [https://www.comexperu.org.pe/articulo/las-exportaciones-de-palta-cayeron-un-95-entre-enero-y-agosto-de-este-ano#:~:text=No%20obstante%2C%20el%20resultado%20en,que%202021%20\(488%2C200%20toneladas\)..](https://www.comexperu.org.pe/articulo/las-exportaciones-de-palta-cayeron-un-95-entre-enero-y-agosto-de-este-ano#:~:text=No%20obstante%2C%20el%20resultado%20en,que%202021%20(488%2C200%20toneladas)..)
- Cusihuaman Torres, Percy. 2017.** <https://es.scribd.com/document/350751141/Definicion-de-Carga-Axial>. <https://es.scribd.com/document/350751141/Definicion-de-Carga-Axial>. [En línea] 8 de Junio de 2017.
- Devia, A y Valencia, E. 2019.** *Evaluacion de la resistencia del cocnreto con reemplazo del agregado fino por ceniza de cascarilla de arroz.* Programa de Ingenieria Civil, Universidad Piloto de Colombia. Girardot : s.n., 2019. pág. 52, Tesis de Pregrado.
- Diario El Peruano. 2022.** Prociencia: Desarrollan bloques de construccion con material mas amigable con el medioambiente. *El Peruano.* [En línea] 28 de 06 de 2022. [Citado el: 07 de 11 de 2023.] <https://elperuano.pe/noticia/163500-prociencia-desarrollan-bloques-de-construccion-con-material-que-seria-mas-amigable-con-el-medio-ambiente>.

- Gallardo Caceres, Jesus Anthony. 2022.** *Aplicación de ceniza de bagazo de caña de azúcar para mejorar las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$* , Lima 2022. . Facultad de Ingeniería y arquitectura, Universidad Cesar Vallejo. Lima : s.n., 2022. pág. 102, Tesis Pregrado.
- García Dihigo, Joaquín. 2017.** Metodología de la investigación para administradores. Bogotá : s.n., 2017.
- García Vicharra, Jose David, Inga Medrano, Jose Antonio y Parraga Vaquerizo, Michael Eduardo. 2018.** *Planeamiento Estratégico de la Region Junin*. Escuela de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima : s.n., 2018. pág. 231, Tesis de posgrado.
- Garrido López, George Andrew. 2021.** *Propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm² con la adición de fibras de maguey, bambú y cáñamo*, Lima 2021. Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Universidad César Vallejo. Lima : s.n., 2021. Tesis de Pregrado.
- Guerreros Espinoza, Maribel Urbana. 2017.** *Quitosano y almidon como recubrimiento biodegradable para polongar la vida util en palta cultivar fuerte*. Facultad de ingeniería agronoma, Universidad Nacional de san Agustín. Arequipa : s.n., 2017. tesis pregrado.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. 2022.** <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-140-2022-inei.pdf>. <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-140-2022-inei.pdf>. [En línea] 24 de agosto de 2022.
- Jiménez, Alberto. 2016.** https://www.academia.edu/16835717/Metodo_analitico_y_sintetico. https://www.academia.edu/16835717/Metodo_analitico_y_sintetico. [En línea] 2016.
- Juan Carlos, Colonia Huerta. 2019.** “Resistencia de un concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con cemento sustituido en 4% y 8% por ceniza de hojas de palto del distrito de Pariacoto. 2018”. Facultad de ingeniería civil, Universidad San Pedro. Huaraz : s.n., 2019. Tesis Grado.
- Juan Carlos, Perez Nieves. 2018.** *Resistencia a la comprensión de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$,sustituyendo el cemento por 10% de ceniza de tusa de maíz y 5%de ceniza de cola de caballo*. Facultad de ingeniería civil, Universidad San Pedro. Chimbote : s.n., 2018. Tesis Pregrado.

- Kevin, Ronald. 2019.** <https://es.scribd.com/document/417023923/Asentamiento#>.
<https://es.scribd.com/document/417023923/Asentamiento#>. [En línea] 13 de Julio de 2019.
- Llantoy Granados, Delia Tatiana. 2021.** *"comportamiento fisico mecanico del concreto antideslave con aditivo euco akua e hiperplastificante para zonas con nivel freatico"*. Facultad de ingenieria, Universidad peruana los andes. Huancayo : s.n., 2021. Tesis pregrado.
- Llontop Esquerre, Carolina María José y Ruiz Chávez, Mercedes del Carmen. 2019.** *Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón*. Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Universidad Ricardo Palma. Lima : s.n., 2019. pág. 148, Tesis de Pregrado.
- Maps, Google. 2019.** Google Maps. *Google*. [En línea] 2019. [Citado el: 07 de 11 de 2023.]
<https://www.google.com/maps/@-12.0854677,-75.2054162,14z?entry=ttu>.
- Marroquín, R. 2020.** *Confiabilidad y Validez de Instrumentos de investigación*. Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Ciudad Universitaria Santa Anita : s.n., 2020.
- Maza, Santos y Silipú. 2012.** *Estudio de palta en el Perú y el Mundo*. s.l. : 1ra edición, 2012.
- Mejia Pallo, Jonathan. 2020.** *Determinacion del porcentaje de aceite de acuario variedades de aguacate*. Universidad Tecnica de Ambato. Ecuador : s.n., 2020. Tesis Pregrado.
- Méndez Álvarez, Carlos Eduardo. 2020.** *Metodología de la Investigación quinta edición*. s.l. : ALPHAEDITORIAL, 2020.
- Ministerio de transportes y comunicaciones. 2016.** *Manual de ensayo de Materiales*. Lima : s.n., 2016.
- Morelo, A. 2021.** *Características del concreto masivo*. Especialista en Patología. Colombia : s.n., 2021.
- Niño, J. 2010.** *Materiales, propiedades y diseño de mezclas*. Bogotá : s.n., 2010. Vol. Tercera edición .
- NTP 339.035, Norma Técnica Peruana. 2015.** *CONCRETO: Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento portland*. Lima : 4ta edición, 2015.

- Palacios, L. 2021.** *Evaluación de resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de coronta y nuez, Vilcashuamán, Ayacucho 2021.* Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Cesar Vallejo. Lima : s.n., 2021. Tesis Pregrado.
- Peña, F y Pinzon, J. 2021.** *Analisis de comportamiento mecanico del concreto adicionado con fibra de hoja de la planta de piña (oro miel).* Facultad de Ingeniería, Universidad de la Salle. Bogotá : s.n., 2021. pág. 103, Tesis Posgrado.
- Ramos, C, Grases, J y Velazco, G. 2019.** *Manual del concreto estructural.* [ed.] Miguel Angel Alvarez. Perú : s.n., 2019.
- Rios, R y Ramirez, R. 2018.** Metodologia para la investigacion y redaccion. [aut. libro] Ricardo Roger Riís Ramírez. 2018.
- Rodgers, L. 2018.** La enorme fuente de emisiones de CO₂ que esta por todas partes y quizas no conocias. *Publimetro.* [En línea] 07 de 12 de 2018. [Citado el: 07 de 11 de 2023.] <https://www.publimetro.com.mx/mx/noticias/2018/12/17/el-poderoso-emisor-de-co2-que-esta-por-todas-partes-y-cuyo-impacto-quizas-no-conozcas.html>.
- Rodriguez, D. 2020.** *Investigación aplicada: características, definición, ejemplos.* Argentina : Lifeder, 2020.
- Structuralia. 2021.** *Importancia de la sistencia a compresion del hormigon.* Madrid : s.n., 2021.
- Unacom. 2021.** *Diferencia entre cemento, hormigon y concreto armado.* España : s.n., 2021.
- Vanegas, J y Robles, J. 2018.** *Estudio experimental de las propiedades mecánicas del concreto reciclado para su uso en edificaciones convencionales estudio experimental de las propiedades mecánicas del concreto reciclado para su uso en edificaciones convencionales.* Facultad de Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Javeriana. Bogota : s.n., 2018. Tesis de Pregrado .
- Watts, J. 2019.** Cemento: el material mas destructivo de la Tierra. *eldiario.es.* [En línea] 04 de 03 de 2019. [Citado el: 07 de 11 de 2023.]

ANEXOS

Anexo N°01: Matriz de consistencia

Anexo 1 – Matriz de consistencia

“RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO F’C=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO PARCIAL DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p>Problema general: ¿De qué manera incide la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento incide en la resistencia a la compresión de un concreto f’c=170 kg/cm2, Huancayo 2022?</p>	<p>Objetivo general: Determinar la incidencia de la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la resistencia a la compresión de un concreto f’c=170 kg/cm2, Huancayo 2022.</p>	<p>Hipótesis general: La incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento incide de manera favorable en la resistencia a la compresión de un concreto f’c=170 kg/cm2, Huancayo 2022.</p>	<p>Variable Independiente: Ceniza de pepa de palta</p>	<p>Pasante por malla N° 200</p> <p>Propiedades químicas</p> <p>Densidad</p> <p>Porcentaje de incineración</p>	<p>Porcentaje que pasa</p> <p>pH</p> <p>Densidad máxima</p> <p>Densidad mínima</p> <p>Porcentaje de partículas de cenizas</p>	<p>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN: Cuantitativo TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada. NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Explicativo CUANDO: 2023 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: Cuasi -Experimental POBLACIÓN Y MUESTRA: POBLACIÓN FINITA: Está compuesta por el tamaño de la población finita, se elaborará 96 testigos de concreto en el distrito de la provincia de Huancayo, distrito de pariahuanca, anexo de pariahuanca, en la provincia de Huancayo, departamento de Junín. MUESTRA: Está conformado por ceniza de pepa de palta en 8%, 10% y 12%, en un concreto f’c=170 kg/cm2 de la siguiente manera: Especímenes cilíndricos a compresión: - 24 probetas de rotura a los 7 días. - 24 probetas de rotura a los 14 días. - 24 probetas de rotura a los 21 días. - 24 probetas de rotura a los 28 días. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS: - Recolección de datos TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS: - Estadístico y no probabilístico</p>
<p>Problemas específicos: a)¿Qué efecto produce la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la resistencia a compresión por relación a/c por resistencia de un concreto f’c=170 kg/cm2, Huancayo - 2022? b)¿De qué manera incide la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la resistencia a compresión por relación a/c por durabilidad de un concreto f’c=170kg/cm2- Huancayo - 2022?</p>	<p>Objetivos específicos: a)Evaluar el efecto de la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la resistencia a compresión en la relación a/c resistencia de un concreto f’c=170 kg/cm2, Huancayo - 2022. b)Analizar la incidencia de la incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento en la resistencia a compresión por relación a/c durabilidad de un concreto f’c=170 kg/cm2, Huancayo - 2022.</p>	<p>Hipótesis específicas a)La incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento varía la resistencia a compresión por relación a/c resistencia de un concreto f’c=170 kg/cm2, Huancayo - 2022. b)La incorporación de la ceniza de pepa de palta como sustituto parcial del cemento altera la resistencia a compresión por relación a/c por durabilidad de un concreto f’c=170 kg/cm2, Huancayo - 2022.</p>	<p>Variable dependiente: Resistencia a compresión</p>	<p>Relación a/c resistencia</p> <p>Relación a/c durabilidad</p>	<p>Método ACI</p> <p>Método ACI</p>	

Anexo N°02: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA				
						1	2	3	4	5
1: Variable Independiente Ceniza de pepa de palta	Según Mejía Pallo, (2020) Es un fruto con figura de ovalo, su cascara es verdoso, la textura y tonalidad cambia dependiendo de sus variedades, lleva una semilla de una medición de 10cm, para adquirir ceniza primeramente se expone al sol de ese modo evitas el hongo luego se rayan de ese modo se logra el elemento.	La ceniza de pepa de palta se operacionaliza mediante cuatro dimensiones: - D1: Pasante por malla 200 - D2: Propiedades químicas - D3: Densidad - D4: Porcentaje de incineración A su vez esta dimensión dispone de un indicador.	Pasante por malla 200	Porcentaje que pasa	Porcentaje %		X			
			Propiedades químicas	pH	Ensayo de potencial de hidrógeno		X			
			Densidad	$\frac{\text{Densidad máxima}}{\text{Densidad mínima}}$	g/cm3		X			
			Porcentaje de incineración	Porcentaje de partículas de cenizas	Porcentaje %		X			
2: Variable Dependiente Resistencia a la compresión	Según Structuralia, (2021), la Capacidad que posee cualquier componente de resistir una carga de presión en definida unidad de área. esto suele medirse en diferentes componentes, primeramente, se define un límite por ende es la propiedad mecánica importante del concreto.	Las propiedades físico-mecánicas se operacionalizan mediante cuatro dimensiones: - D1: Relación a/c resistencia - D2: Relación a/c durabilidad A su vez una de las dimensiones dispone de un indicador.	Relación a/c resistencia	$\frac{\text{Diseño de mezcla}}{\text{Carga impuesta}}$	Ficha de recopilación de datos		X			
			Relación a/c durabilidad	$\frac{\text{Diseño de mezcla}}{\text{Carga impuesta}}$	Ficha de recopilación de datos		X			

Anexo N°03: Matriz de operacionalización de instrumento

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
1: Variable Independiente	Pasante por malla 200	Porcentaje que pasa	Porcentaje %	Razón
				Intervalo
	Propiedades químicas	pH	Ensayo de potencial de hidrógeno	
	Ceniza de pepa de palta	Densidad	$\frac{\text{Densidad máxima}}{\text{Densidad mínima}}$	$\frac{\text{g/cm}^3}{\text{Razón}}$
	Porcentaje de incineración	Porcentaje de partículas de cenizas	Porcentaje %	Razón
2: Variable Dependiente		Diseño de mezcla		Razón
	Relación a/c resistencia		Ficha de recopilación de datos	
		Carga impuesta		
	Resistencia a la compresión			Razón
	Relación a/c durabilidad	Diseño de mezcla	Ficha de recopilación de datos	
		Carga impuesta		

Anexo N°04: Instrumento de investigación y constancia de su aplicación



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN
CONCRETO $f_c=170$ KG/CM² INCORPORANDO CENIZA
DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO,
HUANCAYO-2022"

PRESENTADO POR:

Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo





INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

PROPIEDADES DEL AGREGADO

- GRANULOMETRIA
- GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION
- PESO UNITARIO
- CONTENIDO DE HUMEDAD

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

Pje. Grau No 211, Chlca - Huancayo





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO GENZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"
 Expediente N° : EXP-062-IDC-2023
 Peticionario : Bch. ORDÓÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH
 Ubicación : HUANCAYO-JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Código de fon : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11
 Fecha de recepción : Ago-23
 Cartera : PL.COMAYO
 N° de muestra : M1
 Clase de material : AGREGADO GRUESO
 Norma : NTP 400.012
 Ensayado por : Y.Z.L.Z
 Fecha de emisión : Ago-23

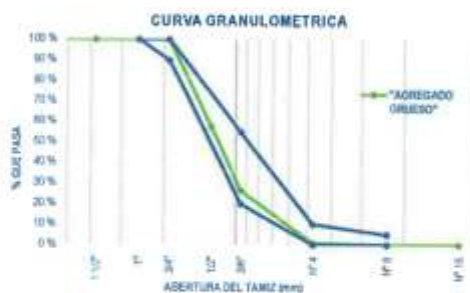
PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS
AGREGADO GRUESO

1. ANALISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 400.012

Tamaño Máximo Nominal (TMN) : 1/2"
 Módulo de Finura (MF) : 6.72

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	849.00	42.25	42.25	57.75
3/8"	9.53	625.10	31.26	73.51	26.50
N° 4	4.75	513.40	25.67	99.18	0.83
N° 8	2.36	13.90	0.69	99.87	0.14
N° 16	1.18	0.30	0.02	99.89	0.12
FONDO		2.40	0.12	100.00	0.00
TOTAL		2000.00	100.00		

Huso Correspondiente: HUSO 67



2. PESO UNITARIO - NTP 400.017

Peso Unitario Suelto: 1429.29 kg/m³
 Peso Unitario Compactado: 1505.20 kg/m³

ITEM	M-1	M-2	M-3
Peso de recipiente (g)	8932.00	8932.00	8932.00
Volumen de molde (cm³)	3166.13	3166.13	3166.13
Muestra Suelta + recipiente (g)	13920.000	13920.000	13912.000
Muestra Compactada + recipiente (g)	13294.00	13271.00	13249.00
Peso Unitario Suelto (kg/m³)	1.43	1.44	1.42
Peso Unitario Compactado (kg/m³)	1.51	1.51	1.50

4. PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN - NTP 400.021

Peso específico de masa: 2.61 g/cm³
 Peso específico SSS: 2.65 g/cm³
 Peso específico aparente: 2.71 g/cm³
 Absorción: 1.37 %

ITEM	P-1	P-2	P-3
Peso de agregado estado SSS (g)	1112.0		
Peso de agregado sumergido (g)	2518.0		
Peso de agregado seco (g)	3978.5		
Peso Especifico de Masa (g/cm³)	2.61		
Peso Especifico SSS (g/cm³)	2.65		
Peso Especifico Aparente (g/cm³)	2.71		
Absorción (%)	1.37		

3. CONTENIDO DE HUMEDAD - NTP 328.185

Contenido de Humedad: 0.80 %

ITEM	M-1
Masa de recipiente (g)	72.70
Masa de recipiente + Agreg. Humedo (g)	833.30
Masa de recipiente + Agreg. Seco (g)	926.50
Masa de agregado humedo (g)	860.60
Masa de agregado seco (g)	863.80
Contenido de Humedad (%)	0.80

PROPIEDADES DEL AGREGADO GRUESO

RESUMEN	
Tamaño Máximo Nominal	1/2" (Pulg)
Módulo de Finura	6.72
Contenido de Humedad	0.80 (%)
Peso unitario suelto (PUS)	1429.29 (Kg/m³)
Peso unitario compactado (PLC)	1505.20 (Kg/m³)
Peso Especifico de masa	2.61 (g/cm³)
Absorción	1.37 (%)



Pja. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

96287894 / 964743421



idecontrapruebas@gmail.com



Para verificar la autenticidad puede contactarse a idecontrapruebas@gmail.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto: TERIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Expediente N°: EXP-062-IDC-2023

Peticionario: Bch. OPIDÓÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación: HUANCAYO-JUNIN

Estructura: VARIOS

Código de formato: DM-NE-EX-01: REV.01/FECHA 2021-03-11

Fecha de recepción: Ago-23

Cantera: PILCOMBAYO

N° de muestra: M1

Clase de material: AGREGADO FINO

Norma: NTP 400.012

Ensayado por: Y.Z.L.Z

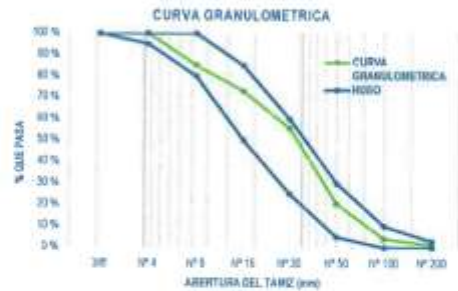
Fecha de emisión: Ago-23

PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS
AGREGADO FINO

1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 400.012

Módulo de Finura (MF) 2.62

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
1/2"	12.750	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.530	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 8	2.360	148.70	14.87	14.87	85.13
N° 16	1.180	129.40	12.94	26.91	73.09
N° 30	0.600	175.30	17.53	44.44	55.56
N° 50	0.300	302.20	30.22	75.66	24.34
N° 100	0.150	162.20	16.22	91.88	8.12
N° 200	0.075	28.40	2.84	94.72	5.28
FONDO		12.90	1.29	100.00	0.00
TOTAL		1000.10	100 %		



2. PESO UNITARIO - NTP 400.017

Peso Unitario Suelto: 1569.00 kg/m³

Peso Unitario Compactado: 1669.02 kg/m³

ITEM	M-1	M-2	M-3
Peso de Molde	(gr) 8522.000	8522.00	8522.00
Volumen de molde	(cm ³) 3146.13	3146.13	3146.13
Muestra Suelta + Molde	(gr) 13470.000	13466.000	13473.000
Muestra Compactada + Molde	(gr) 13652.000	13774.000	13763.000
Peso Unitario Suelto	(kg/m ³) 1.57	1.57	1.57
Peso Unitario Compactado	(kg/m ³) 1.67	1.67	1.67

4. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - NTP 400.022

Peso específico de Masa: 2.57 g/cm³

Peso específico SSS: 2.59 g/cm³

Peso específico Aparente: 2.63 g/cm³

Absorción: 0.88 %

ITEM	P-1	P-1
Peso de Tara	(gr) 46.8	45
Peso de Fola	(gr) 189.40	189.40
Peso del agregado en estado SSS	(gr) 500.00	500.00
Peso de Fola + Arena + Agua	(gr) 856.00	856.00
Peso del agregado seco	(gr) 541.50	541.40
Volumen de fola	(cm ³) 500.00	500.00
Peso Especifico de Masa	(g/cm ³) 2.57	2.57
Peso Especifico SSS	(g/cm ³) 2.59	2.59
Peso Especifico Aparente	(g/cm ³) 2.64	2.62
Absorción	(%) 1.03	0.73

3. CONTENIDO DE HUMEDAD - NTP 239.181

Contenido de Humedad: 5.58 %

ITEM	M-1	M-2
Peso de Tara	(gr) 74.1	
Tara + Agregado Humedo	(gr) 579.0	
Tara + Agregado Seco	(gr) 552.6	
Peso de agregado humedo	(gr) 505.4	
Peso de agregado seco	(gr) 478.7	
Contenido de Humedad	(%) 5.58	

PROPIEDADES DEL AGREGADO FINO

RESUMEN	
Módulo de Finura	2.62
Contenido de Humedad	5.8 (%)
Peso unitario suelto (PUS)	1569.00 (kg/m ³)
Peso unitario compactado (PUC)	1669.02 (kg/m ³)
Peso Especifico de masa	2.57 (g/cm ³)
Absorción	0.88 (%)

Pje. Grau N° 20, Chilca - Huancayo

96287894 / 964763431

idecontrapruebas@gmail.com

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. Mónica Vasquez Mamot
CIP: 27083
RUC: 2010023612

Para verificar su autenticidad puede comunicarse a idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

DISEÑO DE MEZCLA POR RESISTENCIA

965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo





SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CEMENTO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- ELECCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMIENZO, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA :	TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F _c =170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
SOLICITA :	Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	DISEÑO:	Convencional - Mezcla de F _c = 170 kg/cm ²
CANTERA :	PILCOMAYO		Relacion Agua-Cemento por Resistencia
FECHA :	Ago-23		

CONCRETO:		f _c = 170		Kg/cm ²			
CARACTERIST.	FEED ESPECIFICO K/M3	MODULO DE DE FINIZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO
CEMENTO	3150	—	—	—	3.15		
AGREG. FINO	2570.80	2.62	5.56	0.88	1569.00	1669.02	1/4"
AGREG. GRUESO	2612.28	6.72	0.80	1.37	1429.29	1505.20	1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) F _c Kg/cm ² :	255	6) RELACION DE A/C:	0.613
2) ASENTAMIENTO:	3" ± 4"	7) AGUA	216 LT.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		
4) CON AIRE INCORPORADO	s		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.568		
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:			
FACTOR CEMENTO:	352	Kg/m ³	
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	855	Kg/m ³	
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	822	Kg/m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.112	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.327	m ³	PASTA: 0.3529 m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.680	m ³	MORTERO: 0.6726 m ³
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.680	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.320	m ³	
TOTAL:	1.000		

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO		COEFICIENTE DE APORTE POR m ³ DE CONCRETO	
CEMENTO:	352 Kg/m ³	CEMENTO:	8.3 Bolsas
AGUA:	216 Litro	AGUA:	182.2 Lt
AGREGADO FINO:	821.89 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	0.52 m ³
AGREGADO GRUESO:	855.36 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	0.60 m ³

CORRECCION POR HUMEDAD		CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS	
FINO HUM.:	858 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	4.70 %
GRUESO HUM.:	862 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	-0.57 %
		VOLUMEN DE AGUA:	33.77 Lt
		AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:	182 Litro

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD		VOLUMEN APARENTE EN PIE ³	
CEMENTO:	352.37 Kg/m ³		8.3
RANGO DE AGUA:	182.23 Litro		21.98
AGREG. FINO HUMEDO:	867.75 Kg/m ³		18.50
AGREG. GRUESO HUMEDO:	862.20 Kg/m ³		21.1

PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³		DOSIFICACION EN m ³			
Cemento :	1	Cemento :	1	Bolsas	Cemento :	8.29	Bolsas
Agua :	0.517	Agua :	21.98	L	Agua :	0.182	m ³
Arena :	2.483	Arena :	2.23	Pie ³	Arena :	0.55	m ³
Grava :	2.447	Grava :	2.55	Pie ³	Grava :	0.60	m ³

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
Bach. Lina Zúñiga Yerson
R.C. 20610623612

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
Ing. Mónica Valquez Mena
R.C. 20610623612

R/C Grau N° 211, Chilca - Huancayo

95287896 / 94743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODÉSIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- CONTROL, VENTA Y VALORACIÓN DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA :	TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
SOLICITA :	Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	DISEÑO:	8% de Ceniza de Palta - Mezcla de Fc = 170 kg/cm ²
CANTERA :	PILCOMAYO		Relacion Agua-Cemento por Resistencia
FECHA :	Ago-23		

CONCRETO:							
f'c = 170 Kg/cm ²							
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE DE FINIZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMANO MAXIMO
CEMENTO	3150	—	—	—	3.15		
AGREG. FINO	2570.80	2.52	5.58	0.88	1569.00	1669.02	1/4"
AGREG. GRUESO	2612.28	6.72	0.80	1.37	1429.29	1505.20	1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) Fc Kg/cm ² :	255	8) RELACION DE A/C :	0.613
2) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	7) AGUA	216 L.T.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		
4) CON AIRE INCORPORADO	s		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.568		

% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:

FACTOR CEMENTO:	352	Kg/m ³	
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	855	Kg/m ³	
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	822	Kg/m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.112	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.327	m ³	PASTA: 0.3529 m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.680	m ³	MORTERO: 0.6726 m ³
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.680	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.320	m ³	
TOTAL:	1.000		

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO		COEFICIENTE DE APORTE POR m ³ DE CONCRETO	
CEMENTO:	352 Kg/m ³	CEMENTO:	8.3 Bolsas
AGUA:	216 Litros	AGUA:	182.2 Lt
AGREGADO FINO:	821.89 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	0.52 m ³
AGREGADO GRUESO:	855.36 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	0.60 m ³

CORRECCION POR HUMEDAD		CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS	
FINO HUM.:	868 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	4.70 %
GRUESO HUM.:	862 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	-0.57 %
		VOLUMEN DE AGUA:	33.77 Lt
		AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:	182 Litros

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD		VOLUMEN APARENTE EN PIE ³	
CEMENTO:	352.37 Kg/m ³		8.3
RANGO DE AGUA:	182.23 Litros		21.98
AGREG. FINO HUMEDO:	867.75 Kg/m ³		18.50
AGREG. GRUESO HUMEDO:	862.20 Kg/m ³		21.1

PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³		DOSIFICACION EN m ³	
Cemento :	0.92	Cemento :	0.92 Bolsas	Cemento :	7.63 Bolsas
Agua :	0.517	Agua :	21.98 L	Agua :	0.182 m ³
Arena :	2.463	Arena :	2.23 Pie ³	Arena :	0.55 m ³
Grava :	2.447	Grava :	2.55 Pie ³	Grava :	0.60 m ³
8% de Ceniza de Palta:	3.40		0.08 Pie ³	8% de Ceniza de Palta:	

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F_c=170 KG/CM² INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

SOLICITA : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH DISEÑO: 10% de Ceniza de Palta - Mezcla de F_c = 170 kg/cm²

CANTERA : PILCOMAYO Relación Agua-Cemento por Resistencia

FECHA : Ago-23

CONCRETO: F _c = 170 Kg/cm ²							
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/MS	MODULO DE DEFINZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/MS	PESO SECO COMPACTADO K/MS	TAMANO MAXIMO
CEMENTO	3150	—	—	—	3.15		
AGREG. FINO	2570.80	2.62	5.58	0.88	1569.00	1669.02	1/4"
AGREG. GRUESO	2612.28	6.72	0.80	1.37	1429.29	1505.20	1/2"

VALORES DE DISEÑO			
1) F _c Kg/cm ² :	255	6) RELACION DE A/C:	0.613
2) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	7) AGUA	216 LT.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		
4) CON AIRE INCORPORADO	s		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.568		
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:			
FACTOR CEMENTO:	352	Kg/m ³	
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	855	Kg/m ³	
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	822	Kg/m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.112	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.327	m ³	PASTA: 0.3529 m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.680	m ³	MORTERO: 0.6726 m ³
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.680	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.320	m ³	
TOTAL:	1.000		

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO		COEFICIENTE DE APORTE POR m ³ DE CONCRETO	
CEMENTO:	352 Kg/m ³	CEMENTO:	8.3 Bolsas
AGUA:	216 Litro	AGUA:	182.2 Lt
AGREGADO FINO:	821.89 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	0.52 m ³
AGREGADO GRUESO:	855.36 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	0.60 m ³

CORRECCION POR HUMEDAD		CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS	
FINO HUM.:	868 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	4.70 %
GRUESO HUM.:	862 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	-0.57 %
		VOLUMEN DE AGUA:	33.77 Lt
		AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:	182 Litro

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD		VOLUMEN APARENTE EN PIE ³	
CEMENTO:	352.37 Kg/m ³		8.3
RANGO DE AGUA:	182.23 Litro		21.98
AGREG. FINO HUMEDO:	867.75 Kg/m ³		18.50
AGREG. GRUESO HUMEDO:	862.20 Kg/m ³		21.1

PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³		DOSIFICACION EN m ³	
Cemento :	0.9	Cemento :	0.9 Bolsas	Cemento :	7.48 Bolsas
Agua :	0.517	Agua :	21.98 L	Agua :	0.182 m ³
Arena :	2.463	Arena :	2.23 Pie ³	Arena :	0.55 m ³
Grava :	2.447	Grava :	2.55 Pie ³	Grava :	0.60 m ³
10% de Ceniza de Palta:	4.25	10% de Ceniza de Palta:	0.10 Pie ³	10% de Ceniza de Palta:	35.24 kg



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACIACLO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- COMPAÑÍA DE PROYECTOS
- COMPAÑIA VENTA Y ALMACEN DE INSUMOS PARA CONSTRUCCION Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
- CAPACITACIONES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F_c=170 KG/CM² INCORPORANDO CENIZA DE PAPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

SOLICITA : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH DISEÑO: 12% de Ceniza de Palta - Mezcla de F_c = 170 kg/cm²

CANTERA : PILCOMAYO Relación Agua-Cemento por Resistencia

FECHA : Ago-23

CONCRETO:		f'c = 170 Kg/cm ²					
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO X100	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/ED	PESO SECO COMPACTADO K/ED	TAMANO MAXIMO
CEMENTO	3150	---	---	---	3.15		
AGREG. FINO	2570.80	2.62	5.58	0.88	1569.00	1669.02	1/4"
AGREG. GRUESO	2612.28	6.72	0.80	1.37	1429.29	1505.20	1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) F _{cr} Kg/cm ² :	255	6) RELACION DE A/C:	0.513
2) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	7) AGUA	216 LT.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		
4) CON AIRE INCORPORADO	s		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.568		

% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:

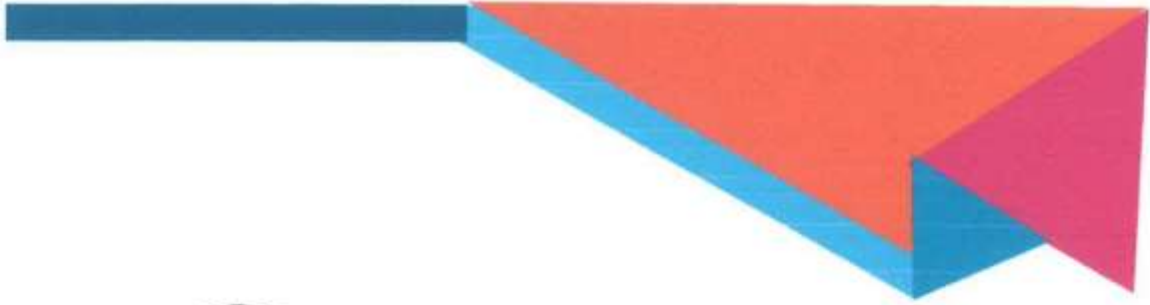
FACTOR CEMENTO:	352	Kg/m ³	
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	855	Kg/m ³	
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	822	Kg/m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.112	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.327	m ³	PASTA: 0.3529 m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.680	m ³	MORTERO: 0.6726 m ³
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.680	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.320	m ³	
TOTAL:	1.000		

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO		COEFICIENTE DE APORTE POR m ³ DE CONCRETO	
CEMENTO:	352 Kg/m ³	CEMENTO:	8.3 Bolsas
AGUA:	216 Lt/m ³	AGUA:	182.2 Lt
AGREGADO FINO:	821.89 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	0.52 m ³
AGREGADO GRUESO:	855.36 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	0.60 m ³

CORRECCION POR HUMEDAD		CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS	
FINO HUM.:	868 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	4.70 %
GRUESO HUM.:	862 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	-0.57 %
		VOLUMEN DE AGUA:	33.77 Lt
		AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:	182 Lt/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD		VOLUMEN APARENTE EN PIE ³	
CEMENTO:	352.37 Kg/m ³		8.3
RANGO DE AGUA:	182.23 Lt/m ³		21.98
AGREG. FINO HUMEDO:	867.75 Kg/m ³		18.50
AGREG. GRUESO HUMEDO:	862.20 Kg/m ³		21.1

PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³		DOSIFICACION EN m ³	
Cemento :	0.88	Cemento :	0.88 Bolsas	Cemento :	7.30 Bolsas
Agua :	0.517	Agua :	21.98 L	Agua :	0.182 m ³
Arena :	2.463	Arena :	2.23 Pie ³	Arena :	0.55 m ³
Grava :	2.447	Grava :	2.55 Pie ³	Grava :	0.60 m ³
12% de Ceniza de Palta:	5.10		0.12 Pie ³	12% de Ceniza de Palta:	42.28 kg



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

PROPIEDADES DEL CONCRETO
FRESCO

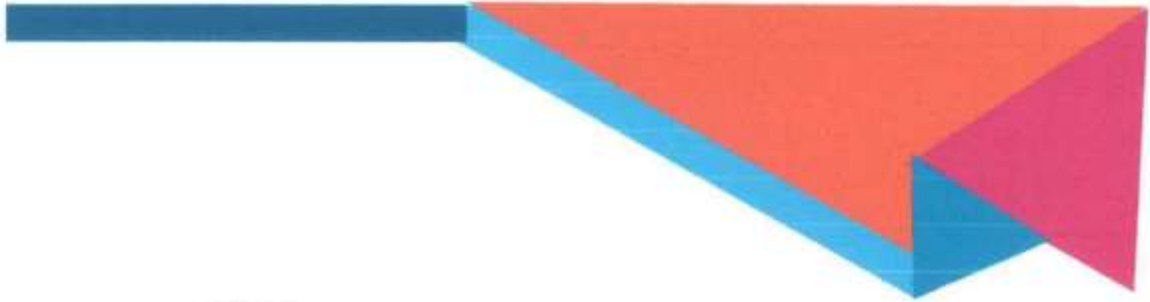
- ASENTAMIENTO DEL CONCRETO
- CONTENIDO DE AIRE
- EXUDACION DEL CONCRETO
- TEMPERATURA DEL CONCRETO
- TIEMPO DE FRAGUA



965287894 / 964743431 

idecontrapruebas@gmail.com 

Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo 



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.
A.
C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO



965287894 / 964743431 

idecontrapruebas@gmail.com 

Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo 



SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERVO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMIENZO, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-DC-2023

Código de formato : C-F-AS-EX01/Rev.03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO

Clase de material : CONCRETO

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 01 de 01

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND
NTP 339.035**

Muestra: Convencional

Item	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	4"	4"	4"
Promedio de asentamiento (pulg)	4"		
Asentamiento (mm)	101.6 mm	101.6 mm	101.6 mm
Promedio de asentamiento (mm)	101.6 mm		

Muestra: 8% de Ceniza de pepa de palta

Item	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	4"	4"	4"
Promedio de asentamiento (pulg)	4"		
Asentamiento (mm)	101.6 mm	101.6 mm	101.6 mm
Promedio de asentamiento (mm)	101.6 mm		

Muestra: 10% de Ceniza de pepa de palta

Item	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 3/4"	3 3/4"	3 3/4"
Promedio de asentamiento (pulg)	3 3/4"		
Asentamiento (mm)	95.3 mm	95.3 mm	95.3 mm
Promedio de asentamiento (mm)	95.3 mm		

Muestra: 12% de Ceniza de pepa de palta

Item	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 1/2"	3 1/2"	3 1/2"
Promedio de asentamiento (pulg)	4"		
Asentamiento (mm)	88.9 mm	88.9 mm	88.9 mm
Promedio de asentamiento (mm)	88.9 mm		

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Yvina Zúñiga Verson
C.C. DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. MIGUEL VÁSQUEZ MANUEL
C.C. DE LABORATORIO

OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a los muestreos extraídos y entregados por el cliente al laboratorio.
- * La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

📍 Pje. Grau N° 211, Chicla - Huancayo



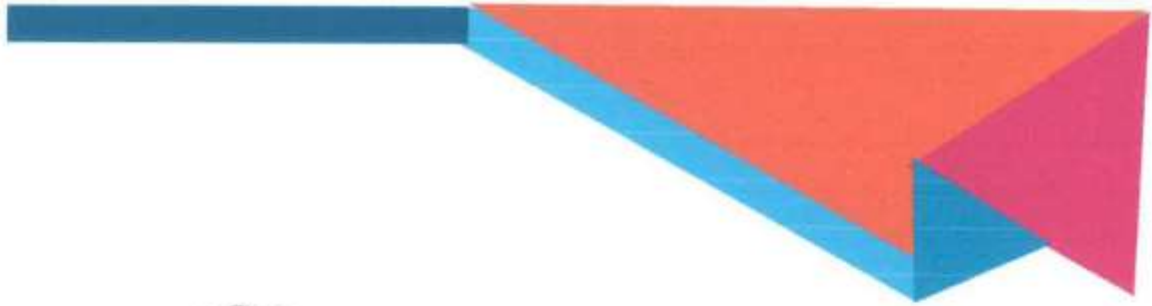
965287896 / 964763431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612


Para verificar la autenticidad puede comunicarse a idecontrapruebas@pmsi.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S. A. C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

CONTENIDO DE AIRE



965287894 / 964743431 

idecontrapruebas@gmail.com 

Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo 



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERLO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALMACÉN DE MAGANERIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F^c-170 KG/CM² INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-082-IDC-2023

Código de formato : C-F-AS-EX01/Rev 03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO

Clase de material : CONCRETO

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 01 de 01

**CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA DE CONCRETO FRESCO,
POR EL METODO DE PRESIÓN - NTP 339.083**

Muestra: Convencional

Item	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm ³)	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire Aparente (%)	1.30%	1.20%	1.20%
G, factor de correccion del agregado (%)	0.09%	0.06%	0.06%
Contenido de aire (%)	1.21%	1.14%	1.14%
Promedio de contenido de aire (%)	1.16%		

Muestra: 8% DE CENIZA DE PEPA DE PALTA

Item	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm ³)	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire Aparente (%)	1.40%	1.40%	1.40%
G, factor de correccion del agregado (%)	0.10%	0.06%	0.07%
Contenido de aire (%)	1.30%	1.34%	1.33%
Promedio de contenido de aire (%)	1.32%		

Muestra: 10% DE CENIZA DE PEPA DE PALTA

Item	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm ³)	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire Aparente (%)	1.50%	1.50%	1.50%
G, factor de correccion del agregado (%)	0.09%	0.08%	0.08%
Contenido de aire (%)	1.41%	1.42%	1.42%
Promedio de contenido de aire (%)	1.42%		

Muestra: 12% DE CENIZA DE PEPA DE PALTA

Item	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm ³)	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire Aparente (%)	1.60%	1.50%	1.60%
G, factor de correccion del agregado (%)	0.09%	0.08%	0.08%
Contenido de aire (%)	1.51%	1.42%	1.52%
Promedio de contenido de aire (%)	1.48%		

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
Laboratorio de Control de Calidad
Bach. Lima Zurhiga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
Laboratorio de Control de Calidad
Bach. Yerson Zurhiga Lima
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964762431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.
A.
C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

EXUDACION DEL CONCRETO



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	: TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO GENZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	: EXP-043-IDC-3033	Cantón	: PILCOMAYO
Código de formato	: AA-EX-01/ REV 01/FICHA: 3021-03-01	N° de muestra	: B-01
Peticionario	: Bach. ORDÓÑEZ HOJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	: CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 339.077
Estructura	: VIVIENDAS	Ensayado por	: A.Y.G.
Fecha de recepción	: Ago 23	Fecha de emisión	: Ago 23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.0	0.0	0.00
05	30 min	70 min	0.1	0.1	0.00
06	30 min	100 min	0.4	0.5	0.01
07	30 min	130 min	1.1	1.6	0.04
08	30 min	160 min	1.2	2.8	0.04
09	31 min	191 min	0.6	3.4	0.02
10	32 min	223 min	0.1	3.5	0.00



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	42.50 kg
Ag. Fino	113.80 kg
Ag. Grueso	104.17 kg
Agua	22.55 lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta del concreto}}$$

Módulo N°	C
Medidas del molde (cm3)	2605
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.288
Masa del molde + la muestra (kg)	8.882
Masa de la resaca (kg)	8.594
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área de la muestra del concreto (cm2)	197.31
Volumen de agua exudado por unidad de superficie-V (ml/cm2)	0.018

Agua de Exudación = 0.02 ml/cm2

SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIA PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	.TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=175 KG/CM2 INCORPORANDO CÉNZEA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	.EOP-001-DC-2023	Centro	.PILCOMAYO
Código de formato	.AA-EZ-09 REV 01/FEDCA 2001-03-01	N° de muestra	.M-01
Peticionario	.Ing. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	.CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	.HUANCAYO -JAMN	Norma	.NTP 330.017
Estructura	.VARIOS	Ensayado por	.A.T.O
Fecha de recepción	.Ago-23	Fecha de emisión	.Ago-23

b. Exudación en porcentaje

$$Exudación (\%) = \left(\frac{Volumen\ total\ exudado}{Volumen\ de\ agua\ de\ la\ mezcla\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol.\ agua\ en\ molde = \left(\frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 03.50 ml
Vol. Agua en molde = 0.53 Lts = 525.39 ml

Exudación = 0.666%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT ART 6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Ing. Lidia Zúñiga Verson
JEFE DE LABORATORIO



Ing. Marco Vinícius Manuel
JEFE DE CALIDAD



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- CONTROL, VERIFICA Y ALMACEN DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VERIFICA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

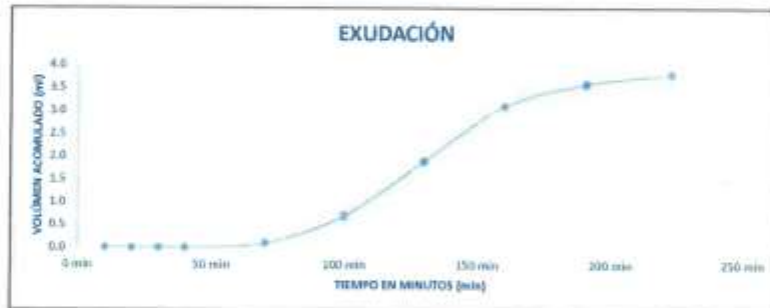
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-02-DC-2023	Cemento	PLCOBIAYO
Código de formato	AA-EJ-01 REV JURFEDIA 2014-03-11	N° de muestra	M-02
Peticionario	Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	HUANCAYO-JUNIN	Norma	NTP 336.077
Estructura	VARIOS	Ensayado por	A.Y.G.
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de ensayo	Ago-23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 336.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.0	0.0	0.00
05	30 min	70 min	0.1	0.1	0.00
06	30 min	100 min	0.6	0.7	0.02
07	30 min	130 min	1.2	1.9	0.04
08	30 min	160 min	1.2	3.1	0.04
09	31 min	191 min	0.5	3.6	0.02
10	32 min	223 min	0.2	3.8	0.01



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	42.50 kg
Ag Fino	113.80 kg
Ag Grueso	104.17 kg
Agua	22.55 Lts

a. Exudación por unidad de áreas.

$$Exudación = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	B
Volumen del molde (cm ³)	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.26
Masa del molde + la muestra (kg)	9.582
Masa de la muestra (kg)	7.322
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área del concreto (cm ²)	197.31
Exudación en agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm ²)	0.019



Agua de Exudación = 0.02 ml/cm²



Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



95287894 / 94743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TERMOGRAFÍA Y DE ODRINA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- CONTROL, VENTA Y ALMACÉN DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES Y PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	TEBIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	SEP-002-INC-2022	Centro	PLCOMAYO
Código de formato	AA-EX-011 REV.01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	18-02
Peticionario	Señ. CRDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	HUANCAYO-JUMBA	Norma	NTP 338.077
Estructura	VARIOS	Ensayado por	A.Y.G.
Fecha de recepción	Ago-21	Fecha de emisión	Ago-21

b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la muestra en el molde}} \right) \times 100$$

$$\text{Vol. agua en molde} = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times \text{Vol. de agua en la tanda}$$

Vol. Total exudado = 03.80 ml
Vol. Agua en molde = 0.58 Lts = 583.39 ml

Exudación = 0.651%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT/ART.8.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Lima Zuniga Versor
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Macho Vasquez Manuel
CIP 170863
JEFE DE CALIDAD





SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- CONTROL, VENTA Y ALMACÉN DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

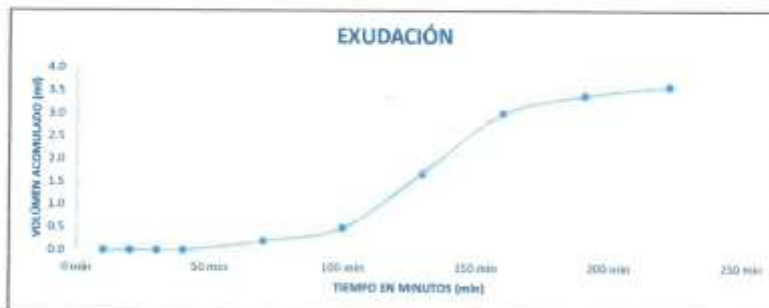
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F _c =170 KG/CM ² INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-002-IDC-2022	Centro	PLCOBAYO
Código de formato	AA-EX-01 REV. 01 FECHA: 2021-03-11	N° de muestra	M-05
Peticionario	Bach. ORDÓÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	HUANCAYO JUNIN	Norma	NTP 338.077
Estructura	VARIOS	Ensayado por	J.A.Y.G.
Fecha de recepción	Ago-22	Fecha de emisión	Ago-23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 338.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.0	0.0	0.00
05	30 min	70 min	0.2	0.2	0.01
06	30 min	100 min	0.3	0.5	0.01
07	30 min	130 min	1.2	1.7	0.04
08	30 min	160 min	1.3	3.0	0.04
09	31 min	191 min	0.4	3.4	0.01
10	32 min	223 min	0.2	3.6	0.01



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	42.50 kg
Ag Fino	113.80 kg
Ag Grueso	104.17 kg
Agua	22.55 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{Volumen total exudado}{Área expuesta al concreto}$$

Molde N°	C
Volumen del molde (cm ³)	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.288
Masa del molde + la muestra (kg)	9.180
Masa de la muestra (kg)	6.892
Volumen de agua (cm ³)	15.86
Volumen del concreto (cm ³)	197.31
Volumen de agua sustruido por unidad de superficie V (ml/cm ²)	0.018

Agua de Exudación = 0.02 ml/cm²



📍 Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

☎ 965287896 / 964763431

✉ idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede
contactarnos a: idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F' C=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-903-DC-3023	Contoso	PLCOBAYO
Código de formato	AA-EX-04-REV.01/FISCHA 2021-03-11	N° de muestra	M-00
Peticionario	Bach. ORDOÑEZ NOJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	HUANCAYO-JUVIN	Norma	NTP 558.677
Estructura	VARIOS	Elaborado por	A.Y.G.
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

b. Exudación en porcentaje

$$Exudación (\%) = \left(\frac{Volumen\ total\ exudado}{Volumen\ de\ agua\ de\ la\ mezcla\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol.\ agua\ en\ molde = \left(\frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 03.80 ml
Vol. Agua en molde = 0.55 Lts = 549.13 ml

Exudación = 0.656%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART.6.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Lima Zuñiga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Nicolás Volquez Manuel
CIP: 27093
JEFE DE CALIDAD





SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

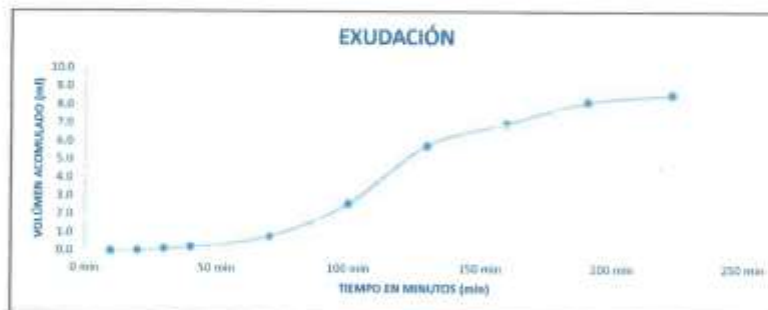
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TEBIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"	
Expediente N°	EXP-003-DC-2022	Ciudad
Código de formato	AA-04-01/REV.01/FICHA 2021-02-11	N° de muestra
Peticionario	Baía, ORDÓREZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material
Ubicación	HUANCAYO-JUNIN	Número
Estructura	VARECO	Ensayado por
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión
		PL. COBAYO
		M-01
		8% CENIZA DE PALTA
		NTP 338.077
		A.Y.G
		Ago-23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 338.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.1	0.1	0.01
04	10 min	40 min	0.1	0.2	0.01
05	30 min	70 min	0.8	0.8	0.02
06	30 min	100 min	1.8	2.6	0.06
07	30 min	130 min	3.2	5.8	0.11
08	30 min	160 min	1.2	7.0	0.04
09	31 min	191 min	1.2	8.2	0.04
10	32 min	223 min	0.4	8.6	0.01



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	39.10 kg
Ag Fino	113.80 kg
Ag Grueso	104.17 kg
8% Ceniza de Pepa de Palta	3.40 kg
Agua	22.55 Lts

ii. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Módulo N°	0
Volumen del molde (cm3)	2805
Carpas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.288
Masa del molde + la muestra (kg)	8.607
Muestra (kg)	6.319
Área expuesta (cm2)	15.85
Área expuesta del coronado (cm2)	197.31
Área expuesta por unidad de superficie-V (ml/cm2)	0.044

Água de Exudación = 0.04 ml/cm2



Pje. Grau N° 215, Chilca - Huancayo



95207696 / 944743431



info@contrapruebas@gmail.com

RUC: 20610423612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a info@contrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE

- + LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERVO
- + TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- + EJECUCIÓN DE OBRAS
- + CONSULTORIA DE PROYECTOS
- + COMRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- + VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- + CANTONAJONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-002-00C-2020	Centro	PILOCOBAYO
Código de formato	AA-04-01 REV.01/01/2014 2005-02-11	N° de muestra	M-01
Peticionario	Bach. ORDÓÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	0% CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-JUNIN	Norma	NTP 339.877
Estructura	VARIOS	Encargado por	A.Y.G
Fecha de recepción	Ago-21	Fecha de ensayo	Ago-23

b. Exudación en porcentaje

$$Exudación (\%) = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la muestra en el molde}} \right) \times 100$$

$$Vol. agua en molde = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times Vol. de agua en la tanda$$

Vol. Total exudado = 08.60 ml
Vol. Agua en molde = 0.50 Lts = 503.47 ml

Exudación = 1.708%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART.6.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.


Bach. Lima Zuniga Yerson
JEFE DE LABORATORIO


Ing. Mucha Vasquez Manuel
JEFE DE CALIDAD





SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAFETERIA

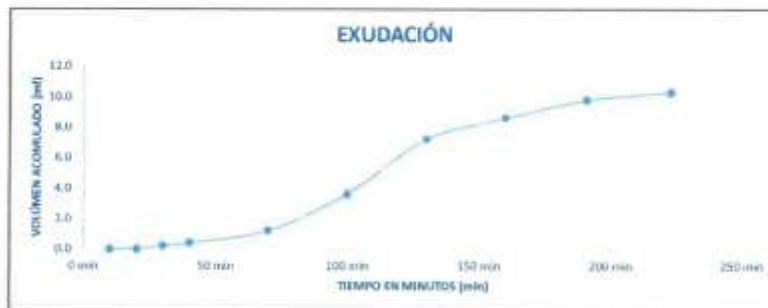
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-963-DC-2022	Cantón	PILCOMAYO
Código de formato	AA-EX-01 REV.01 FECHA 2021-02-11	N° de muestra	B-02
Peticionario	Bach. ORDOÑEZ RUIAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	9% CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-JUNIN	Norma	NTP 338.077
Estructura	VARIOS	Ensayado por	A.Y.G
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 338.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.2	0.2	0.02
04	10 min	40 min	0.2	0.4	0.02
05	30 min	70 min	0.8	1.2	0.03
06	30 min	100 min	2.4	3.6	0.08
07	30 min	130 min	3.6	7.2	0.12
08	30 min	160 min	1.4	8.6	0.05
09	31 min	191 min	1.2	9.8	0.04
10	32 min	223 min	0.5	10.3	0.02



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	39.10 kg
Ag Fino	113.80 kg
Ag Grueso	104.17 kg
8% Ceriza de Pepa de Palta	3.40 kg
Agua	22.55 Lts

a. Exudación por unidad de áreas:

$$Exudación = \frac{Volumen total exudado}{Área expuesta al concreto}$$

Módulo N°	B
Volumen del molde (cm ³)	2808
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.26
Masa del molde + la muestra (kg)	9.811
Masa de la muestra (kg)	7.551
Área expuesta (cm ²)	15.85
Área expuesta del concreto (cm ²)	197.31
Área de agua exudada por unidad de superficie V (milímetros ²)	0.052



Agua de Exudación = 0.05 ml/cm²

📍 Pje. Grazi N° 211, Chicla - Huancayo



95297894 / 964763431



info@contrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: info@contrapruebas@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=179 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP 001 IDC 2022	Cantares	PILCOMAYO
Código de formato	AA-EX-09 REV 01 FECHA 2021-03-11	N° de muestra	M-02
Peticionario	Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	4% CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-JUNIN	Norma	NTF 339.677
Estructura	VARIOS	Ensayado por	A.T.G
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

b. Exudación en porcentaje

$$Exudación (\%) = \left(\frac{Volúmenes\ total\ exudado}{Volúmenes\ de\ agua\ de\ la\ mezcla\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol.\ agua\ en\ molde = \left(\frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 10.30 ml
Vol. Agua en molde = 0.60 Lts = 601.64 ml

Exudación = 1.712%

NOTAS:

- Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART.6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.





SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFIA Y GEODESIA
- EJECUCION DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMRA, VENTA Y ALBERGUE DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCION Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
- CAPACITACION

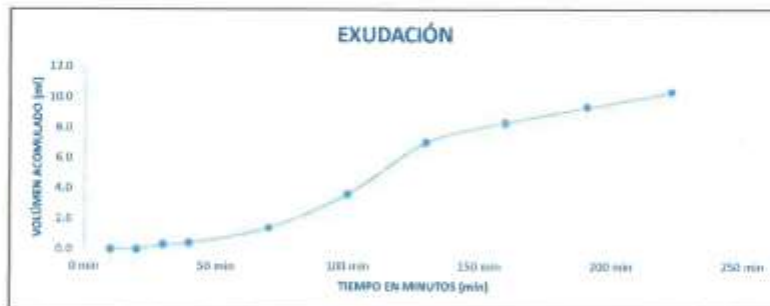
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRAULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-002-000-3033	Cantón	PILCOMAYO
Código de formato	AA-EX-01 REV. 01 FECHA 2019-02-01	N° de muestra	M-03
Peticionario	Ing. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	8% CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO JUNIN	Norma	NTP 338.077
Estructura	VARIOS	Ensayado por	A.Y.G.
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 338.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.3	0.3	0.03
04	10 min	40 min	0.1	0.4	0.01
05	30 min	70 min	1.0	1.4	0.03
06	30 min	100 min	2.2	3.6	0.07
07	30 min	130 min	3.4	7.0	0.11
08	30 min	160 min	1.3	8.3	0.04
09	31 min	191 min	1.0	9.3	0.03
10	32 min	223 min	1.0	10.3	0.03



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	39.10 kg
Ag. Fino	113.80 kg
Ag. Grueso	104.17 kg
8% Ceniza de Pepa de Palta	3.40 kg
Agua	22.55 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	B
Volumen del molde (cm³)	2809
Capas N°	3
N° de golpes	25
Massa del molde (kg)	2.26
Massa del molde + la muestra (kg)	9.835
Massa de la muestra (kg)	7.575
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área de la muestra del concreto (cm²)	197.31
Exudación agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm²)	0.052



Agua de Exudación = 0.05 ml/cm²



Pje. Grau N° 21, Chilca - Huancayo



96529784 / 96743431



idec.contrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idec.contrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODÉSICA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-003-RC-2022	Centro	PELCOMAYO
Código de formato	AA-EX-011 REV.01/FICHA 2021-00-11	N° de muestra	M-03
Peticionario	Dr. ORODRÍZ NOJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	8% CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-JURIN	Norma	NTP 338.077
Estructura	YAROS	Ensayado por	A.Y.G.
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

b. Exudación en porcentaje

$$\text{Exudación (\%)} = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$\text{Vol. agua en molde} = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times \text{Vol. de agua en la tanda}$$

Vol. Total exudado = 10.32 ml
Vol. Agua en molde = 0.80 Lts = 800 ml

Exudación = 1.710%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART.6 -Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
Ing. Lina Zuniga Yerosor
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
Ing. Muelcho Viquejuna Mariani
CIP: 230003
JEFE DE CALIDAD





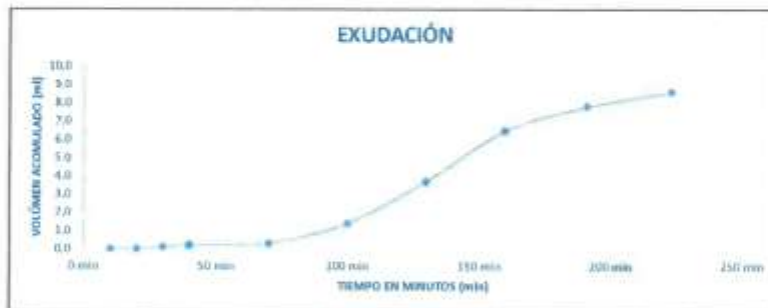
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-003-DC-2022	Centro	JELCOMAYO
Código de formato	AA-EX-011 REV 01/FEDCA 2021-00-11	N° de muestra	M-01
Peticionario	Bach. GARCÍA ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	10 % CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-LIMN	Norma	NTP 338.077
Estructura	VARIOS	Ensayado por	A.Y.G.
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 338.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.1	0.1	0.01
04	10 min	40 min	0.1	0.2	0.01
05	30 min	70 min	0.1	0.3	0.00
06	30 min	100 min	1.1	1.4	0.04
07	30 min	130 min	2.3	3.7	0.08
08	30 min	160 min	2.6	6.5	0.09
09	31 min	191 min	1.3	7.8	0.04
10	32 min	223 min	0.8	8.6	0.05



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	36.25 kg
Ag. Fino	113.80 kg
Ag. Grueso	104.17 kg
8% Ceniza de Pepa de Palta	4.25 kg
Agua	22.55 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	A
Volumen del molde (cm ³)	2605
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.268
Masa del molde + la muestra (kg)	8.574
Masa de la muestra (kg)	6.286
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm ²)	197.31
Área de agua evaporada por unidad de superficie-V (ml/cm ²)	0.044

Agua de Exudación = 0.04 ml/cm²



SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TERMOGRAFÍA Y TEOCRIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
- CAPACITACIONES

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-002/DC-2022	Cantón	PILOMAYO
Código de formato	AA-EX-09 REV.01/FECHA 2021-02-15	N° de muestra	M-01
Peticionario	Bach. CRDÓNEZ ROJAS, FERNANDO ERITH	Claso de material	10 % CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-JUMI	Norma	NTP 338-077
Estructura	VARIOS	Exigido por	A.Y.G
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

b. Exudación en porcentaje

$$Exudación (\%) = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$Vol. agua en molde = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times Vol. de agua en la tanda$$

Vol. Total exudado = 08.60 ml
Vol. Agua en molde = 0.50 Lts = 500.85 ml

Exudación = 1.717%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT.ART.6 - Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
Bach. Lupa Zuniga Verson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
Ing. Muelha Vasquez Manuel
CIP: 73068
JEFE DE CALIDAD





SERVICIOS DE:

- LABORATORIO DE MEDICIÓN DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPROBACIÓN Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

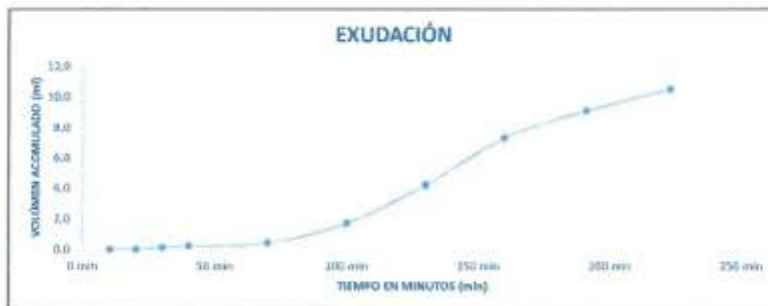
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-981/DC-3923	Centro	PLCDMAYO
Código de formato	AA-EX-09 REV.05/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	M-62
Peticionario	Bach. RODRÍGUEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	10 % CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-JUMN	Norma	NTP 339.077
Estructura	VARIOS	Ensayo por	A.Y.O
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.1	0.1	0.01
04	10 min	40 min	0.1	0.2	0.01
05	30 min	70 min	0.2	0.4	0.01
06	30 min	100 min	1.3	1.7	0.04
07	30 min	130 min	2.5	4.2	0.08
08	30 min	160 min	3.1	7.3	0.10
09	31 min	191 min	1.6	9.1	0.06
10	32 min	223 min	1.4	10.5	0.04



Justificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	36.25 kg
Ag Fino	113.80 kg
Ag Grueso	104.17 kg
8% Ceniza de Pepa de Palta	4.25 kg
Agua	22.55 Lit

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Molde N°	B
Volumen del molde (cm ³)	2609
Cepas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.26
Masa del molde + la muestra (kg)	9.651
Masa de la muestra (kg)	7.391
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm ²)	197.31
Área de agua exudado por unidad de superficie-V (ml/cm ²)	0.053

Agua de Exudación = 0.05 mil/cm²





SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA E INGENIERÍA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRO, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIA PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPAS DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	ESP-003-IOC-2021	Cantón	HUANCAYO
Código de formato	AA-EV-01 REV 01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	39-02
Peticionario	Señ. DIONEZ ROLAS, FERNANDO ERTH	Clase de material	10 % CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-JUNIN	Norma	NTP 398.077
Estructura	VARDE	Ensayado por	A.Y.G
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

b. Exudación en porcentaje

$$Exudación (\%) = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$Vol. agua en molde = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times Vol. de agua en la tanda$$

Vol. Total exudado = 10.50 ml
Vol. Agua en molde = 0.59 Lts = 588.89 ml

Exudación = 1.783%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-99-INDECOPI-CRT, ART. 6.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INGENIERÍA DE CONTRAPUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
Betsy Lirio Zúñiga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
Ing. Marco Vazquez Manuel
C.P. 372883





SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRO, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

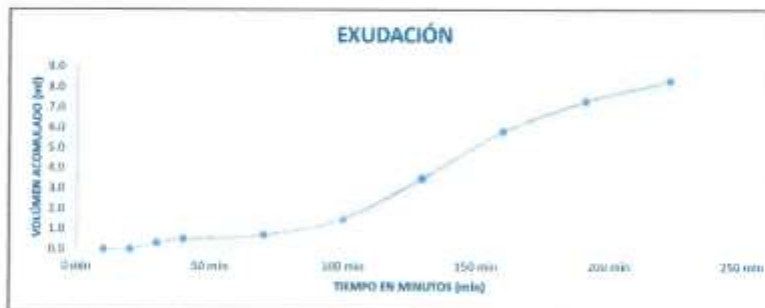
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-003 DC 2022	Cantón	PLICOMAYO
Código de formato	AA-EX-011 REV. EN FECHA 2021-03-11	N° de muestra	B-03
Peticionario	Bach. ORDÓÑEZ ROJAS FERNANDO SMITH	Clase de material	12 % CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO - JUNIN	Norma	NTP 339.077
Estructura	VARIOS	Ensayado por	A.Y.G
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de ensayo	Ago-23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.3	0.3	0.05
04	10 min	40 min	0.2	0.5	0.02
05	30 min	70 min	0.2	0.7	0.01
06	30 min	100 min	0.8	1.5	0.03
07	30 min	130 min	2.0	3.5	0.07
08	30 min	160 min	2.3	5.8	0.08
09	31 min	191 min	1.5	7.3	0.05
10	32 min	223 min	1.0	8.3	0.03



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	38.25 kg
Ag. Fino	113.80 kg
Ag. Grueso	104.17 kg
8% Ceniza de Papa de Palta	4.25 kg
Agua	22.55 Lts

a. Exudación por unidad de área:

$$Exudación = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	A
Volumen del molde (cm ³)	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.288
Masa del molde + la muestra (kg)	8.174
Masa de la muestra (kg)	5.886
Diámetro promedio (cm)	15.85
Área expuesta del concreto (cm ²)	197.31
Área expuesta del concreto + de agua exudado por unidad de superficie-V (ml/cm ²)	0.042

Agua de Exudación = 0.04 ml/cm²





SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMIENZO, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-061-DC-2022	Cartera	JILCOMAYO
Código de formato	AA-EA-01 REV 01/FECHA 2021-02-15	N° de muestra	M-03
Peticionario	Bach. ORCOBET ROJAS, FERNANDO SMITH	Clave de material	10 % CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-JAEN	Norma	NTP 200.077
Estructura	VARIOS	Ensayado por	A.Y.G
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-31

b. Exudación en porcentaje

$$Exudación (\%) = \left(\frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Volumen de agua de la mezcla en el molde}} \right) \times 100$$

$$Vol. agua en molde = \left(\frac{\text{Peso del concreto en el molde}}{\text{Peso total en la tanda}} \right) \times Vol. de agua en la tanda$$

Vol. Total exudado = 08.30 ml
Vol. Agua en molde = 0.47 Lts = 468.97 ml

Exudación = 1.770%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT.ART.6.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.





SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- REFORMAS Y OBRAS
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMBINA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y HERRAM.
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F' C=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	: EXP-002-02-003	Centro	: PELCOMAYO
Código de formato	: AA-EX-011 REV. ENFECHA 2021-02-11	N° de muestra	: 96-01
Peticionario	: Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	: 12 % CENIZA DE PALTA
Ubicación	: HUANCAYO-JUNIN	Norma	: NTP 339.077
Estructura	: VARIOS	Elaborado por	: A.Y.G.
Fecha de recepción	: Ago-23	Fecha de emisión	: Ago-23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.4	0.4	0.04
05	30 min	70 min	0.5	0.9	0.02
06	30 min	100 min	1.2	2.1	0.04
07	30 min	130 min	3.0	5.1	0.10
08	30 min	160 min	2.8	7.9	0.09
09	31 min	191 min	1.5	9.4	0.05
10	32 min	223 min	0.7	10.1	0.02



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	37.40 kg
Ag Fino	113.80 kg
Ag Grueso	104.17 kg
8% Ceniza de Pepa de Palta	5.10 kg
Agua	22.55 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$\text{Exudación} = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Módulo N°	A
Volumen del molde (cm ³)	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.288
Masa del molde + la muestra (kg)	8.890
Masa de la muestra (kg)	6.606
Superficie recomendada (cm ²)	15.85
Superficie real del concreto (cm ²)	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm ²)	0.051

Agua de Exudación = 0.05 ml/cm²



Pje. Grau N° 201, Chilca - Huancayo



965287896 / 966262431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMISA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Expediente N°	: EXP-992-DC-2022	Contorno	: PL, COMAYO
Código de formato	: AA-ES-411 REV 01/FEDHA 2011-02-11	N° de muestra	: B-01
Peticionario	: Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	: 12 % CENIZA DE PALTA
Ubicación	: HUANCAYO-ARH	Norma	: REF 389.877
Estructura	: VARIOS	Ensayado por	: A.T.G
Fecha de recepción	: Ago-23	Fecha de emisión	: Ago-23

b. Exudación en porcentaje

$$Exudación (\%) = \left(\frac{Volumen\ total\ exudado}{Volumen\ de\ agua\ de\ la\ muestra\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol.\ agua\ en\ molde = \left(\frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 10,10 ml
Vol. Agua en molde = 0.53 Lts = 526.50 ml

Exudación = 1,918%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART.6.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INGENIERIA DE CONTRAPRUEBAS
Bach. Lima Zuñiga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERIA DE CONTRAPRUEBAS
MG. Mucha Varguez Alamos
JEFE DE CALIDAD





SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TENDENCIAS Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMISIA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCION Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
- CAPACITACIONES

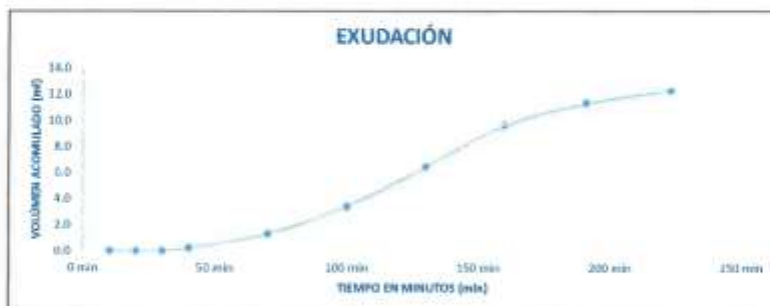
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-001-DC-2022	Carrera	IFL.COMAYO
Código de formato	AA-EX-01 REV 31 FECHA: 2021-03-11	N° de muestra	M-02
Peticionario	Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	12 % CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-JURIN	Norma	NTP 339.077
Estructura	VARIOS	Ensayado por	A.Y.G
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.0	0.0	0.00
04	10 min	40 min	0.2	0.2	0.02
05	30 min	70 min	1.1	1.3	0.04
06	30 min	100 min	2.1	3.4	0.07
07	30 min	130 min	3.0	6.4	0.10
08	30 min	160 min	3.2	9.6	0.11
09	31 min	191 min	4.7	11.3	0.05
10	32 min	223 min	4.0	12.3	0.03



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	37.40 kg
Ag. Fino	113.80 kg
Ag. Grueso	104.17 kg
8% Ceniza de Pepa de Palta	5.10 kg
Agua	22.55 Lts

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{Volumen\ total\ exudado}{Área\ expuesta\ al\ concreto}$$

Módulo N°	A
Volumen del molde (cm ³)	2800
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.26
Masa del molde + la muestra (kg)	0.801
Masa de la muestra (kg)	7.731
Volumen de arena (cm ³)	15.85
Volumen de arena del concreto (cm ³)	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie-V (ml/cm ²)	0.062

Agua de Exudación = 0.06 ml/cm²





SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- INSPECCIÓN Y GEOMETRÍA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-262-IC-2022	Carrera	PELOMBAYO
Código de formato	AA-ES-017 REV 01/FECHA 2021-02-11	N° de muestra	M-02
Peticionario	Bach. CRISTÓBAL ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	12 % CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-JUMÍN	Marca	MTP 235.077
Estructura	VAREDES	Ensayado por	A.Y.G.
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

b. Exudación en porcentaje

$$Exudación (\%) = \left(\frac{Volumen\ total\ exudado}{Volumen\ de\ agua\ de\ la\ mezcla\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol.\ agua\ en\ molde = \left(\frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 12.30 ml
Vol. Agua en molde = 0.62 Lts = 615.98 ml

Exudación = 1.997%

NOTAS:

- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT-ART.5.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INGENIERÍA DE CONTRAPUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
Bach. Lima Zurita Yanson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
Ing. Mucha Vazquez Manuel
CIP: 77093
JEFE DE CALIDAD





SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- CONTROL, VERBA Y ALICATOR DE MANOBRAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

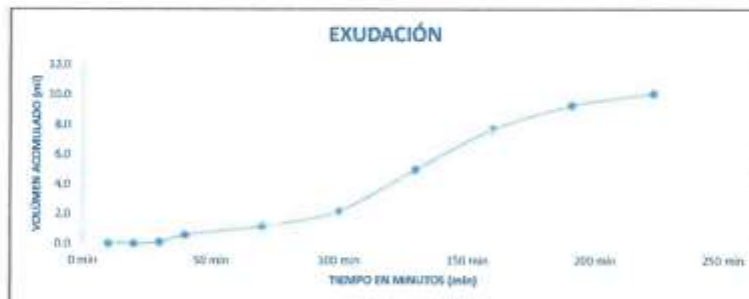
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	ESP-202-KC-2022	Contiene	FILEADO
Código de formato	AA-EJ-01 REV 01 FECHA 2021-02-11	N° de muestra	18-03
Peticionario	Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clima de muestra	12 % CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO-JUMB	Norma	NTP 339.077
Estructura	VARIOS	Elaborado por	A.Y.G
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

EXUDACIÓN DEL CONCRETO
NTP 339.077

Página 1 de 2

Medición	ΔT (min)	ΔT acum.	Δ Vol. (ml)	Δ Vol. Acum.	Velocidad de exudación (ml/min)
01	10 min	10 min	0.0	0.0	0.00
02	10 min	20 min	0.0	0.0	0.00
03	10 min	30 min	0.1	0.1	0.01
04	10 min	40 min	0.5	0.6	0.05
05	30 min	70 min	0.6	1.2	0.02
06	30 min	100 min	1.0	2.2	0.03
07	30 min	130 min	2.8	5.0	0.08
08	30 min	160 min	2.7	7.7	0.09
09	31 min	191 min	1.6	9.3	0.05
10	32 min	223 min	0.8	10.1	0.05



Dosificación del diseño de mezcla por tanda:

Componentes	Tanda
Cemento	37.40 kg
Aq. Fino	113.80 kg
Aq. Grueso	104.17 kg
0% Ceniza de Pepa de Palta	5.10 kg
Agua	22.55 l/m

a. Exudación por unidad de áreas

$$Exudación = \frac{\text{Volumen total exudado}}{\text{Área expuesta al concreto}}$$

Molde N°	A
Volumen del molde (cm³)	2805
Capas N°	3
N° de golpes	25
Masa del molde (kg)	2.288
Masa del molde + la muestra (kg)	8.801
Masa de la muestra (kg)	6.513
Diámetro promedio (cm)	16.85
Área expuesta del concreto (cm²)	197.31
Volumen de agua exudada por unidad de superficie V (ml/cm²)	0.051

Agua de Exudación = 0.05 ml/cm²



Pje. Grau N° 201, Chilca - Huancayo

95287894 / 94742431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede contactar a: idecontrapruebas@gmail.com

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

Proyecto	TEBIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"		
Expediente N°	EXP-00-DC-2022	Cantón	HUANCAYO
Código de formato	AA-ES-01 REV.01 FECHA 2021-03-11	N° de muestra	M-03
Peticionario	Bcn. DROGUEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	12% CENIZA DE PALTA
Ubicación	HUANCAYO, JUNIN	Norma	NTP 330.617
Estructura	VARIOS	Ensayado por	A.Y.D.
Fecha de recepción	Ago-23	Fecha de emisión	Ago-23

B. Exudación en porcentaje

$$Exudación (\%) = \left(\frac{Volúmen\ total\ exudado}{Volúmen\ de\ agua\ de\ la\ mezcla\ en\ el\ molde} \right) \times 100$$

$$Vol.\ agua\ en\ molde = \left(\frac{Peso\ del\ concreto\ en\ el\ molde}{Peso\ total\ en\ la\ tanda} \right) \times Vol.\ de\ agua\ en\ la\ tanda$$

Vol. Total exudado = 10,10 ml
 Vol. Agua en molde = 0,52 Lbs = 518,93 ml

Exudación = 1,94%

NOTAS:

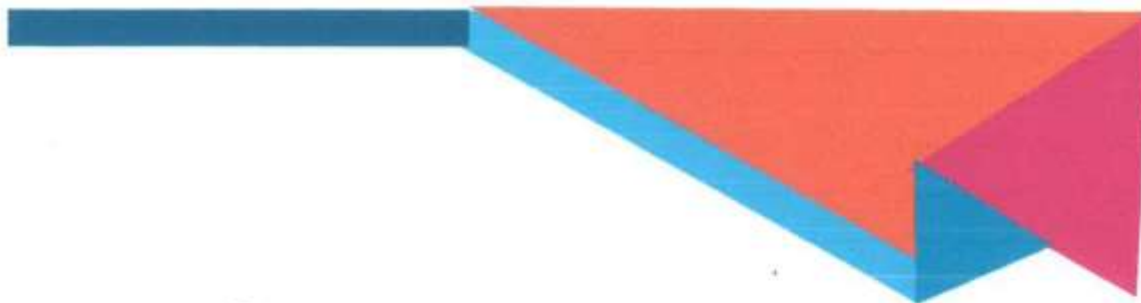
- 1) Muestreo e identificación realizados por el peticionario
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-96-INDECOPI-CRT-ART. E.- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

[Firma]
Ing. Lima Zubiga Yerson
 JEFE DEL LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

[Firma]
Ing. Milena Vozjuez Manuel
 JEFE DE CALIDAD



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

TEMPERATURA DEL CONCRETO



965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo





SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-F-T-EXO1/Rev.03/2022-10-01

Centro : PILCOMAYO

Clase de material : CONCRETO

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 01 de 01

TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO
NTP 339.184

Muestra: Convencional

Item	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	10:05 AM	10:05 AM	10:05 AM
Temperatura ambiente	18.6 °C	18.6 °C	18.6 °C
Temperatura del concreto	21.4 °C	21.4 °C	21.4 °C
Promedio de temperatura del concreto	21.4 °C		
Humedad relativa en %	21.1 °C	21.1 °C	21.1 °C
Promedio de humedad relativa en %	21.1 °C		

Muestra: 8% de Ceniza de pepa de palta

Item	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	10:45 AM	10:45 AM	10:45 AM
Temperatura ambiente	19.1 °C	19.1 °C	19.1 °C
Temperatura del concreto	22.1 °C	22.1 °C	22.1 °C
Promedio de temperatura del concreto	22.1 °C		
Humedad relativa en %	23.6 °C	23.6 °C	23.6 °C
Promedio de humedad relativa en %	23.6 °C		

Muestra: 10% de Ceniza de pepa de palta

Item	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	12:15 PM	12:15 PM	12:15 PM
Temperatura ambiente	19.8 °C	19.8 °C	19.8 °C
Temperatura del concreto	22.7 °C	22.7 °C	22.7 °C
Promedio de temperatura del concreto	22.7 °C		
Humedad relativa en %	25.8 °C	25.8 °C	25.8 °C
Promedio de humedad relativa en %	25.8 °C		

Muestra: 12% de Ceniza de pepa de palta

Item	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	10:30 AM	10:30 AM	10:30 AM
Temperatura ambiente	20.3 °C	20.3 °C	20.3 °C
Temperatura del concreto	23.1 °C	23.1 °C	23.1 °C
Promedio de temperatura del concreto	23.1 °C		
Humedad relativa en %	27.2 °C	27.2 °C	27.2 °C
Promedio de humedad relativa en %	27.2 °C		

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.S.
Consultoría, Control de Calidad, Ejecución de Obras
Bach. **Ernesto Zúñiga Versor**
JEFE DE LABORATORIO

OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.S.
Consultoría, Control de Calidad, Ejecución de Obras
Ing. **Mónica Viquez Mamuel**
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

95287894 / 964763431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede
contactarse a: idecontrapruebas@proton.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.
A.
C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

TIEMPO DE FRAGUA



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo





SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERADO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPAÑIA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO 2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-082-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO

Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 01 de 03

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.682

Especimen ensayado : Molde 01 T° Ambiente al inicio del ensayo : 20.7 °C
 Hora de mezclado : 10:05 AM T° Ambiente al final del ensayo : 20.5 °C
 Temperatura del concreto : 21.4 °C

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la soga (pulg)	Área (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
10:05	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
14:05	04:00	240 min	1 1/8"	1	88.0	88.0	6.2
14:35	04:30	270 min	4/5"	1/2	79.0	158.0	11.1
15:05	05:00	300 min	4/7"	1/4	73.0	292.0	20.5
15:35	05:30	330 min	1/3"	1/10	68.0	680.0	47.8
16:05	06:00	360 min	1/4"	1/20	61.0	1220.0	85.8
16:35	06:30	390 min	1/8"	1/40	53.0	2120.0	148.1
17:05	07:00	431 min	1/8"	1/40	100.0	4000.0	281.2



TIEMPO: Fraguado inicial: 500 PSI Fraguado Final: 4000 PSI

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua Inicial (500 PSI)	=	317 min	=	5.28 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	431 min	=	7.18 horas



OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas e entregadas por el cliente al laboratorio.
- * La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287896 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad por favor comuníquese a idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bch. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO

Clase de material : CONCRETO CONVENCIONAL

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 02 de 03

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : **Molde 02** T° Ambiente al inicio del ensayo : **20.7 °C**
 Hora de mezclado : **10:05 AM** T° Ambiente al final del ensayo : **20.5 °C**
 Temperatura del concreto : **21.4 °C**

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
10:05	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
14:05	04:00	240 min	1.18"	1	86.0	86.0	6.0
14:35	04:30	270 min	4/5"	1/2	80.0	160.0	11.2
15:05	05:00	300 min	4/7"	1/4	72.0	288.0	20.2
15:35	05:30	330 min	1/3"	1/10	69.0	690.0	48.5
16:05	06:00	360 min	1/4"	1/20	59.0	1180.0	83.0
16:35	06:30	390 min	1/6"	1/40	54.0	2160.0	151.9
17:05	07:00	430 min	1/8"	1/40	100.0	4000.0	281.2



TIEMPO: **Fraguado inicial: 500 psi** **Fraguado Final: 4000 psi**

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua inicial (500 psi)	=	317 min	=	5.28 horas
Fragua final (4000 psi)	=	430 min	=	7.17 horas



OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- * La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERVO.
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMIDA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCION Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto	:	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"	Centra	:	PILCOMAYO
Peticionario	:	Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	:	CONCRETO CONVENCIONAL
Ubicación	:	HUANCAYO - JUNÍN	Ensayado por	:	Y.Z.L.Z.
Estructura	:	VARIOS	Fecha de recepción	:	Agosto - 2023
Expediente N°	:	EXP-062-IDC-2023	Fecha de emisión	:	Agosto - 2023
Código de formato	:	C-F-TF-EX01/Rw.03/2022-10-01	Página	:	03 de 03

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Resumen del tiempo de fragua de mezcla de concreto en los especímenes ensayados:

Molde 01

Fragua inicial (500 psi)	=	317 min	=	5.28 horas
Fragua final (4000 psi)	=	431 min	=	7.18 horas

Molde 02

Fragua inicial (500 psi)	=	317 min	=	5.28 horas
Fragua final (4000 psi)	=	430 min	=	7.17 horas

Molde 03

Fragua inicial (500 psi)	=	313 min	=	5.22 horas
Fragua final (4000 psi)	=	426 min	=	7.11 horas

Promedio

Fragua inicial (500 psi)	=	316 min	=	5.26 horas
Fragua final (4000 psi)	=	429 min	=	7.15 horas

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
Bach. Lima Zurilga Yerson
CIP: 17085
CALLE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
Ing. Mucha Vasquez Manuel
CIP: 17085
CALLE DE CALIDAD

OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- * La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965267894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F^c=170 KG/CM² INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-082-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

Centra : PILCOMAYO

Clase de material : 8% CENIZA DE PEPA DE PALTA

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 01 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : Molde 01 **T° Ambiente al inicio del ensayo :** 20.5 °C

Hora de mezclado : 10:45 AM **T° Ambiente al final del ensayo :** 20.8 °C

Temperatura del concreto : 22.1 °C

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
10:45	00:00	0 min	0"	0	0.0	0	0.0
14:45	04:00	240 min	1 1/8"	1	90.0	90.0	6.3
15:15	04:30	270 min	4/5"	1/2	78.0	156.0	11.0
15:45	05:00	300 min	4/7"	1/4	74.0	296.0	20.8
16:15	05:30	330 min	1/3"	1/10	61.0	610.0	42.9
16:45	06:00	360 min	1/4"	1/20	57.0	1140.0	80.1
17:15	06:30	390 min	1/6"	1/40	55.0	2200.0	154.7
17:58	07:13	433 min	1/6"	1/40	100.0	4000.0	281.2



TIEMPO: Fraguado Inicial: 318 min Fraguado Final: 433 min

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua Inicial (500 PSI)	=	318 min	=	5.30 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	433 min	=	7.22 horas



OBSERVACIONES
 * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
 * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.



SERVICIOS DE

- + LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- + TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- + EJECUCIÓN DE OBRAS
- + CONSULTORIA DE PROYECTOS
- + COMPA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- + VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- + CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

Centra : PILCOMAYO

Clase de material : 8% CENIZA DE PEPA DE PALTA

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

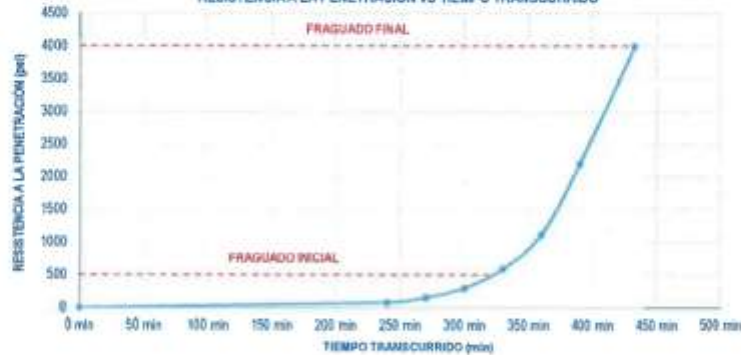
Página : 02 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : **Molde 02** T° Ambiente al inicio del ensayo : **20.5 °C**
 Hora de molido : **10:45 AM** T° Ambiente al final del ensayo : **20.8 °C**
 Temperatura del concreto : **22.1 °C**

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
10:45	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
14:45	04:00	240 min	1 1/8"	1	84.0	84.0	5.9
15:15	04:30	270 min	4/8"	1/2	80.0	160.0	11.2
15:45	05:00	300 min	4/7"	1/4	75.0	300.0	21.1
16:15	05:30	330 min	1/3"	1/10	60.0	900.0	42.2
16:45	06:00	360 min	1/4"	1/20	56.0	1120.0	78.7
17:15	06:30	390 min	1/6"	1/40	55.0	2200.0	154.7
17:58	07:13	433 min	1/8"	1/40	100.0	4000.0	281.2

RESISTENCIA A LA PENETRACION VS TIEMPO TRANSCURRIDO



TIEMPO: Fraguado Inicial: 500 psi Fraguado Final: 4000 psi

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua inicial (500 psi)	=	318 min	=	5.30 horas
Fragua final (4000 psi)	=	433 min	=	7.22 horas



OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.



Pje. Grau N° 211, Chicla - Huancayo



965287894 / 966742431



idccontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse al: idccontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- + LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERADO
- + TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- + EJECUCIÓN DE OBRAS
- + CONSULTORIA DE PROYECTOS
- + COMPRAS, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- + VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- + CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev 03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO

Clase de material : 8% CENIZA DE PEPA DE PALTA

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 02 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : **Molde 02** T° Ambiente al inicio del ensayo : **20.5 °C**
 Hora de mezclado : **10:45 AM** T° Ambiente al final del ensayo : **20.8 °C**
 Temperatura del concreto : **22.1 °C**

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
10:45	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
14:45	04:00	240 min	1 1/8"	1	83.0	83.0	5.8
15:15	04:30	270 min	4/5"	1/2	79.0	158.0	11.1
15:45	05:00	300 min	4/7"	1/4	74.0	296.0	20.8
16:15	05:30	330 min	1/3"	1/10	59.0	590.0	41.5
16:45	06:00	360 min	1/4"	1/20	55.0	1100.0	77.3
17:15	06:30	390 min	1/8"	1/40	54.0	2160.0	151.9
17:58	07:13	434 min	1/8"	1/40	100.0	4000.0	281.2



TIEMPO: **Fraguado inicial: 500 psi** **Fraguado Final: 4000 psi**

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la

Fraguado inicial (500 psi)	=	319 min	=	5.32 horas
Fraguado final (4000 psi)	=	434 min	=	7.24 horas

OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Lima Zubirge Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Mishu Vasquez Manuel
JEFE DE CALIDAD

📍 Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- + LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- + TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- + EJECUCIÓN DE OBRAS
- + CONSULTORIA DE PROYECTOS
- + COMERSA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- + VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- + CAPACITACIONES

Proyecto	:	TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTAS COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"	Cantera	:	PILCOMAYO
Peticionario	:	Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	:	8% CENIZA DE PEPA DE PALTAS
Ubicación	:	HUANCAYO - JUNIN	Ensayado por	:	Y.Z.L.Z.
Estructura	:	VARIOS	Fecha de recepción	:	Agosto - 2023
Expediente N°	:	EXP-062-IDC-2023	Fecha de emisión	:	Agosto - 2023
Código de formato	:	C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01	Página	:	04 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Resumen del tiempo de fragua de mezcla de concreto en los especimenes ensayados:

Molde 01

Fragua inicial (500 psi)	=	318 min	=	5.30 horas
Fragua final (4000 psi)	=	433 min	=	7.22 horas

Molde 02

Fragua inicial (500 psi)	=	318 min	=	5.30 horas
Fragua final (4000 psi)	=	433 min	=	7.22 horas

Molde 03

Fragua inicial (500 psi)	=	319 min	=	5.32 horas
Fragua final (4000 psi)	=	434 min	=	7.24 horas

Promedio

Fragua inicial (500 psi)	=	318 min	=	5.31 horas
Fragua final (4000 psi)	=	433 min	=	7.22 horas

Bach. Livia Zuñiga Yerman
CIP: 171033
2019 de C.I.T.O.P.A.

Ing. Hector Vasquez Blanco
CIP: 171033
2019 de C.I.T.O.P.A.

OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965267894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@idm.com



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

Centra : PILCOMAYO

Clase de material : 10% CENIZA DE PEPA DE PALTA

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 01 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.062

Espeimen ensayado : **Molde 01** T° Ambiente al inicio del ensayo : **20.8 °C**
 Hora de mezclado : **12:15 PM** T° Ambiente al final del ensayo : **20.9 °C**
 Temperatura del concreto : **22.7 °C**

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Area (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
12:15	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
16:30	04:15	255 min	1 1/8"	1	57.0	87.0	6.1
17:00	04:45	285 min	4/5"	1/2	60.0	160.0	11.2
17:30	05:15	315 min	4/7"	1/4	75.0	300.0	21.1
18:00	05:45	345 min	3/5"	1/10	69.0	890.0	48.5
18:30	06:15	375 min	1/4"	1/20	64.0	1280.0	90.0
19:00	06:45	405 min	1/6"	1/40	59.0	2350.0	165.9
19:34	07:19	439 min	1/8"	1/40	100.0	4000.0	281.2



TIEMPO: Fraguado Inicial: 500 PSI Fraguado Final: 4000 PSI

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua Inicial (500 PSI)	=	330 min	=	5.51 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	439 min	=	7.31 horas



OBSERVACIONES

Este documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
 * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.



Fje. Grau N° 211, Chicla - Huancayo



95287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede contactarse a idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- + LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- + TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- + EJECUCIÓN DE OBRAS
- + CONSULTORIA DE PROYECTOS
- + COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCION Y MINERÍA
- + VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
- + CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO

Clase de material : 10% CENIZA DE PEPA DE PALTA

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

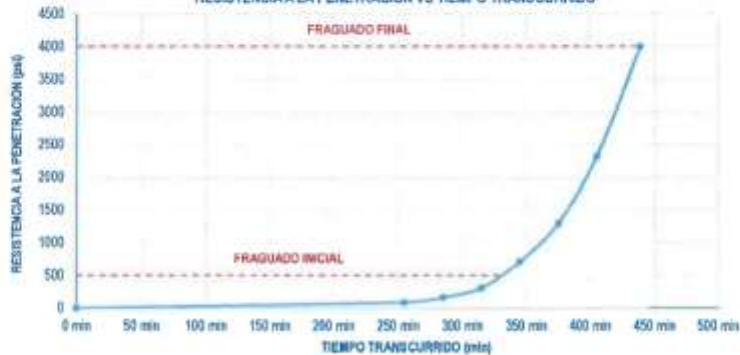
Página : 02 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especcimen ensayado : **Molde 02** T* Ambiente al inicio del ensayo : **20.8 °C**
 Hora de mezclado : **12:15 PM** T* Ambiente al final del ensayo : **20.9 °C**
 Temperatura del concreto : **22.7 °C**

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
12:15	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
16:30	04:15	255 min	1 1/8"	1	89.0	89.0	6.3
17:00	04:45	285 min	4/5"	1/2	82.0	164.0	11.5
17:30	05:15	315 min	4/7"	1/4	78.0	312.0	21.9
18:00	05:45	345 min	1/3"	1/10	71.0	710.0	49.9
18:30	06:15	375 min	1/4"	1/20	65.0	1300.0	91.4
19:00	06:45	405 min	1/8"	1/40	58.0	2320.0	163.1
19:34	07:19	439 min	1/8"	1/40	100.0	4000.0	281.2

RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN VS TIEMPO TRANSCURRIDO



TIEMPO: Fraguado Inicial: 500 psi Fraguado Final: 4000 psi

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua Inicial (500 psi)	=	330 min	=	5.49 horas
Fragua final (4000 psi)	=	439 min	=	7.32 horas



OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.



Pje. Grau N° 201, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERADO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CADASTRO (CENI)

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-082-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO

Clase de material : 10% CENIZA DE PEPA DE PALTA

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 03 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Espejimen ensayado : Molde 03 T° Ambiente al inicio del ensayo : 20.8 °C
 Hora de mezclado : 12:16 PM T° Ambiente al final del ensayo : 20.9 °C
 Temperatura del concreto : 22.7 °C

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
12:16	00:01	1 min	0	0	0.0	0	0.0
16:30	04:15	255 min	1 1/8"	1	88.0	88.0	6.2
17:00	04:45	285 min	4/5"	1/2	83.0	166.0	11.7
17:30	05:15	315 min	4/7"	1/4	77.0	308.0	21.7
18:00	05:45	345 min	3/3"	1/10	72.0	720.0	50.6
18:30	06:15	375 min	1/4"	1/20	66.0	1320.0	92.8
19:00	06:45	405 min	1/6"	1/40	59.0	2360.0	165.9
19:34	07:19	438 min	1/6"	1/40	100.0	4000.0	281.2



TIEMPO: Fraguado Inicial: 500 psi Fraguado Final: 4000 psi

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua Inicial (500 psi)	=	329 min	=	5.48 horas
Fragua final (4000 psi)	=	438 min	=	7.30 horas

OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.



Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



95287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERADO
- REPOBLAMIENTO Y REDESA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPAÑIA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CALIFICACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO

Clase de material : 10% CENIZA DE PEPA DE PALTA

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 04 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.062

Resumen del tiempo de fragua de mezzia de concreto en los especimenes ensayados:

Molde 01

Fragua inicial (500 psi)	=	330 min	=	5.51 horas
Fragua final (4000 psi)	=	439 min	=	7.31 horas

Molde 02

Fragua inicial (500 psi)	=	330 min	=	5.49 horas
Fragua final (4000 psi)	=	439 min	=	7.32 horas

Molde 03

Fragua inicial (500 psi)	=	329 min	=	5.49 horas
Fragua final (4000 psi)	=	438 min	=	7.30 horas

Promedio

Fragua inicial (500 psi)	=	330 min	=	5.49 horas
Fragua final (4000 psi)	=	439 min	=	7.31 horas

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Fernando Smith Ordoñez Rojas
INTE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Ricardo Vasquez Ramos
CIP: 27593
INTE DE CALIDAD

OBSERVACIONES

*El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
*Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede contactarse a idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

- SERVICIOS DE:
- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERADO
 - TERCERÍA Y GEODINÁMICA
 - EJECUCIÓN DE OBRAS
 - CONSULTORIA DE PROYECTOS
 - COMPRÁ, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
 - VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
 - CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"
Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH
Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN
Estructura : VARIOS
Expediente N° : EXP-082-IDC-2023
Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01
Centro : PILCOMAYO
Clase de material : 12% CENIZA DE PEPA DE PALTA
Ensayado por : Y.Z.L.Z.
Fecha de recepción : Agosto - 2023
Fecha de emisión : Agosto - 2023
Página : 01 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : Molde 01
Horas de mezclado : 10:30 AM
T° Ambiente al inicio del ensayo : 20.3 °C
T° Ambiente al final del ensayo : 20.5 °C
Temperatura del concreto : 23.1 °C

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
10:30	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
15:30	05:00	300 min	1 1/8"	1	88.0	89.0	6.2
16:00	05:30	330 min	4/5"	1/2	82.0	164.0	11.5
16:30	06:00	360 min	4/7"	1/4	76.0	304.0	21.4
17:00	06:30	390 min	1/3"	1/10	88.0	680.0	47.8
17:30	07:00	420 min	1/4"	1/20	62.0	1240.0	87.2
18:00	07:30	450 min	1/6"	1/40	55.0	2200.0	154.7
18:30	08:00	486 min	1/6"	1/40	100.0	4000.0	281.2



TIEMPO: **Fraguado Inicial:** 500 PSI **Fraguado Final:** 4000 PSI

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua Inicial (500 PSI)	=	378 min	=	6.27 horas
Fragua final (4000 PSI)	=	486 min	=	8.10 horas

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
 Bach. Fernando Zarziga Yanson
 JEFE DE LABORATORIO

OBSERVACIONES
 * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
 * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras entregadas y entregadas por el cliente al laboratorio.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
 Ing. Y.Z.L.Z.
 CIP: 37093
 2011-01-01

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965267896 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede contactarse a: idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMIENZO, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIA PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev.03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO

Clase de material : 12% CENIZA DE PEPA DE PALTA

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 02 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Especimen ensayado : **Molde 02** T° Ambiente al inicio del ensayo : **20.3 °C**
 Hora de mezclado : **10:26 AM** T° Ambiente al final del ensayo : **20.6 °C**
 Temperatura del concreto : **23.1 °C**

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pulg)	Área (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
10:26	00:00	0 min	0	0	0.0	0	0.0
15:30	05:04	304 min	1 1/8"	1	90.0	90.0	6.3
16:00	05:34	334 min	4/8"	1/2	82.0	164.0	11.5
16:30	06:04	364 min	4/7"	1/4	74.0	296.0	20.8
17:00	06:34	394 min	1/3"	1/10	71.0	710.0	49.9
17:30	07:04	424 min	1/4"	1/20	61.0	1220.0	85.6
18:00	07:34	454 min	1/6"	1/40	57.0	2280.0	160.3
18:00	07:34	489 min	1/6"	1/40	100.0	4000.0	281.2



TIEMPO: Fraguado Inicial: 500 psi Fraguado Final: 4000 psi

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua Inicial (500 psi)	=	380 min	=	6.33 horas
Fragua final (4000 psi)	=	489 min	=	8.15 horas

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Bach. **Luisa Luñiga Ferrada**
JEFE DE LABORATORIO

OBSERVACIONES

* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
 * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras ensayadas y entregadas por el cliente al laboratorio.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. **Blanca Verónica Marrero**
CPA / PSICOP
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610423612

Para verificar la autenticidad puede
 comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TERMOGRAFÍA Y GEOTERMIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F^c=170 KG/CM² INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. OROÑOZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EXD MRev. 03/2022-10-01

Centra : PILCOMAYO

Clase de material : 12% CENIZA DE PEPA DE PALTA

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 03 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Specimen ensayado : Molde C3 T° Ambiente al inicio del ensayo : 20.3 °C
 Hora de mezclado : 10:30 AM T° Ambiente al final del ensayo : 20.6 °C
 Temperatura del concreto : 23.1 °C

Hora de ensayo	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Diametro de la aguja (pulg)	Área (pulg ²)	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)	Resistencia a la penetración (kg/cm ²)
10:30	00:04	4 min	0	0	0.0	0	0.0
15:30	05:04	304 min	1 1/8"	1	80.0	80.0	5.6
16:00	05:34	334 min	4/5"	1/2	83.0	166.0	11.7
16:30	06:04	364 min	4/7"	1/4	72.0	288.0	20.2
17:00	06:34	394 min	1/3"	1/10	70.0	700.0	49.2
17:30	07:04	424 min	1/4"	1/20	59.0	1180.0	83.0
18:00	07:34	454 min	1/6"	1/40	80.0	3200.0	225.0
18:00	07:34	476 min	1/6"	1/40	100.0	4000.0	281.2



TIEMPO: Fraguado Inicial: 500 psi Fraguado Final: 4000 psi

Calculado mediante el análisis por regresión lineal entre los logaritmos de la resistencia a la penetración y el tiempo transcurrido.

Fragua inicial (500 psi)	=	379 min	=	6.31 horas
Fragua final (4000 psi)	=	476 min	=	7.93 horas

OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.



Pje. Grau N° 211, Chlica - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

- SERVICIOS DE:
- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERVO
 - TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
 - EJECUCIÓN DE OBRAS
 - CONSULTORIA DE PRODUCTOS
 - COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
 - VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
 - CONYUNTADONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F^c=170 KG/CM² INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-F-TF-EX01/Rev 03/2022-10-01

Centers : PILOOMAYO

Clase de material : 12% CENIZA DE PEPA DE PALTA

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 04 de 04

TIEMPO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - NTP 339.082

Resumen del tiempo de fragua de mezcla de concreto en los especimenes ensayados:

Molde 01

Fragua inicial (500 psi)	=	376 min	=	6.27 horas
Fragua final (4000 psi)	=	486 min	=	8.10 horas

Molde 02

Fragua inicial (500 psi)	=	380 min	=	6.33 horas
Fragua final (4000 psi)	=	489 min	=	8.15 horas

Molde 03

Fragua inicial (500 psi)	=	380 min	=	6.33 horas
Fragua final (4000 psi)	=	489 min	=	8.15 horas

Promedio

Fragua inicial (500 psi)	=	379 min	=	6.31 horas
Fragua final (4000 psi)	=	488 min	=	8.13 horas

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
 Bach. Fernando Ordoñez Rojas
 JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
 ING. Yuliana Viedquez Alvarez
 CIP: 270883
 JEFE DE CALIDAD

OBSERVACIONES

* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
 * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede contactarse al idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.
A.
C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

DISEÑO DE MEZCLA POR DURABILIDAD

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo





SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TERRESTRES Y SOBRESUELO
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPA, VE NTA Y ALMACEN DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN Y MANEJO
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CASIOTACIONES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"
SOLICITA : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH DISEÑO: Convencional - Mezcla de Fc = 170 kg/cm²
CANTERA : PILCOMAYO Relacion Agua-Cemento por Durabilidad
FECHA : Ago-23

CONCRETO: f'c = 170 Kg/cm ²							
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINESA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO
CEMENTO	3150	--	--	--	3.15		
AGREG. FINO	2570.80	2.62	5.58	0.88	1569.00	1669.02	1/4"
AGREG. GRUESO	2612.28	6.72	0.80	1.37	1429.29	1505.20	1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) f'cr Kg/cm ² :	255	6) RELACION DE A/C:	0.450
2) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	7) AGUA	216 LT.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		
4) CON AIRE INCORPORADO	s		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.568		

% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:

FACTOR CEMENTO:	480	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	855	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	718	Kg/m ³

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.152	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.327	m ³	PASTA: 0.3934 m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.721	m ³	MORTERO: 0.6726 m ³
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.721	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.279	m ³	
TOTAL:	1.000		

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO		COEFICIENTE DE APORTE POR m ³ DE CONCRETO	
CEMENTO:	480 Kg/m ³	CEMENTO:	11.3 Bolsas
AGUA:	216 Litros	AGUA:	187.1 Lt
AGREGADO FINO:	717.72 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	0.48 m ³
AGREGADO GRUESO:	855.36 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	0.60 m ³

CORRECCION POR HUMEDAD		CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS	
FINO HUM.:	758 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	4.70 %
GRUESO HUM.:	862 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	-0.57 %
		VOLUMEN DE AGUA:	28.87 Lt
		AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:	187 Litros

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD		VOLUMEN APARENTE EN PIE ³	
CEMENTO:	480.00 Kg/m ³		11.3
RANGO DE AGUA:	187.13 Litros		16.57
AGREG. FINO HUMEDO:	757.77 Kg/m ³		16.15
AGREG. GRUESO HUMEDO:	862.20 Kg/m ³		21.1

PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³		DOSIFICACION EN m ³	
Cemento :	1	Cemento :	1 Bolsas	Cemento :	11.29 Bolsas
Agua :	0.390	Agua :	16.57 L	Agua :	0.187 m ³
Arena :	1.579	Arena :	1.43 Pie ³	Arena :	0.48 m ³
Grava :	1.796	Grava :	1.87 Pie ³	Grava :	0.60 m ³



Pje. Orca N° 211, Chilca - Huancayo

96529789 / 964763431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612
Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPAÑIA, VERBA Y ALGOLER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCION Y MINERIA
- VEENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
- CAPACITACIONES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO $f_c=170$ KG/CM² INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

SOLICITA : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH DISEÑO: 8% de Ceniza de Palla - Mezcla de $f_c = 170$ kg/cm²

CANTERA : PILCOMAYO Relacion Agua-Cemento por Durabilidad

FECHA : Ago-22

CONCRETO: $f_c = 170$ Kg/cm ²							
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE FINZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMANO MAXIMO
CEMENTO	3150	—	—	—	3.15		
AGREG. FINO	2570.80	2.62	5.58	0.88	1569.00	1669.02	1/4"
AGREG. GRUESO	2612.28	6.72	0.80	1.37	1429.29	1505.20	1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) f_c Kg/cm ² :	255	6) RELACION DE AC:	0.450
2) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	7) AGUA	216 L.T.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		
4) CON AIRE INCORPORADO	s		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.568		

% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:

FACTOR CEMENTO:	480	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	855	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	718	Kg/m ³

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.152	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025	m ³	
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.327	m ³	PASTA: 0.3934 m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.721	m ³	MORTERO: 0.6726 m ³

SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.721	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.279	m ³
TOTAL:	1.000	

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO		COEFICIENTE DE APORTE POR m ³ DE CONCRETO	
CEMENTO:	480 Kg/m ³	CEMENTO:	11.3 Bolsas
AGUA:	216 Lt/m ³	AGUA:	187.1 Lt
AGREGADO FINO:	717.72 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	0.46 m ³
AGREGADO GRUESO:	855.36 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	0.60 m ³

CORRECCION POR HUMEDAD		CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS	
FINO HUM.:	758 Kg/m ³	AGREGADO FINO:	4.70 %
GRUESO HUM.:	862 Kg/m ³	AGREGADO GRUESO:	-0.57 %
		VOLUMEN DE AGUA:	28.87 Lt
		AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:	187 Lt/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD		VOLUMEN APARENTE EN PIE ³	
CEMENTO:	480.00 Kg/m ³		11.3
RANGO DE AGUA:	187.13 Lt/m ³		16.57
AGREG. FINO HUMEDO:	757.77 Kg/m ³		16.15
AGREG. GRUESO HUMEDO:	862.20 Kg/m ³		21.1

PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³		DOSIFICACION EN m ³	
Cemento :	0.92	Cemento :	0.92 Bolsas	Cemento :	10.39 Bolsas
Agua :	0.390	Agua :	16.57 L	Agua :	0.187 m ³
Arena :	1.579	Arena :	1.43 Pie ³	Arena :	0.48 m ³
Grava :	1.796	Grava :	1.87 Pie ³	Grava :	0.60 m ³
8% de Ceniza de Palla:	3.40	8% de Ceniza de Palla:	0.08 Pie ³	8% de Ceniza de Palla:	38.40 kg



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACIERTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CONTRATADORES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"
SOLICITA : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH DISEÑO: 10% de Ceniza de Palta - Mezcla de f'c = 170 kg/cm²
CANTERA : PILCOMAYO Relacion Agua-Cemento por Durabilidad
FECHA : Ago-23

CONCRETO: f'c = 170 Kg/cm ²							
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE PNEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/MS	PESO SECO COMPACTADO K/MS	TAMAÑO MAXIMO
CEMENTO	3150	--	--	--	3.15		
AGREG. FINO	2570.80	2.62	5.58	0.88	1569.00	1669.02	1/4"
AGREG. GRUESO	2612.28	6.72	0.80	1.37	1429.29	1505.20	1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) Fcr Kg/cm ² :	255	6) RELACION DE A/C:	0.450
2) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	7) AGUA	216 LT.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		
4) CON AIRE INCORPORADO	s		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.568		

% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:

FACTOR CEMENTO:	480	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	855	Kg/m ³
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	718	Kg/m ³

VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.152	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.327	m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.721	m ³

PASTA:	0.3934	m ³
MORTERO:	0.6726	m ³

SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.721	m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.279	m ³
TOTAL:	1.000	

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO

CEMENTO:	480	Kg/m ³
AGUA:	216	L/m ³
AGREGADO FINO:	717.72	Kg/m ³
AGREGADO GRUESO:	855.36	Kg/m ³

COEFICIENTE DE APORTE POR m³ DE CONCRETO

CEMENTO:	11.3	bolsas
AGUA:	187.1	Lt
AGREGADO FINO:	0.46	m ³
AGREGADO GRUESO:	0.60	m ³

CORRECCION POR HUMEDAD

FINO HUM.:	758	Kg/m ³
GRUESO HUM.:	862	Kg/m ³

CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO:	4.70	%	33.75	Lt
AGREGADO GRUESO:	-0.57	%	-4.87	Lt

VOLUMEN DE AGUA:	28.87	Lt
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:	187	Lt/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD

CEMENTO:	480.00	Kg/m ³
RANGO DE AGUA:	187.13	Lt/m ³
AGREG. FINO HUMEDO:	757.77	Kg/m ³
AGREG. GRUESO HUMEDO:	862.20	Kg/m ³

VOLUMEN APARENTE EN PIE³

11.3
16.57
16.15
21.1

PROPORCION EN PESO

Cemento :	0.9
Agua :	0.390
Árena :	1.579
Grava :	1.796
10% de Ceniza de Palta:	4.254

PROPORCION EN VOLUMEN PIE³

Cemento :	0.9	Bolsas
Agua :	16.57	L
Árena :	1.43	Pie ³
Grava :	1.87	Pie ³
10% de Ceniza de Palta:	0.10	Pie ³

DOSIFICACION EN m³

Cemento :	10.16	Bolsas
Agua :	0.187	m ³
Árena :	0.48	m ³
Grava :	0.60	m ³
10% de Ceniza de Palta:	48.00	kg



Pje. Grau N° 21, Chéca - Huancayo
95379789 / 954763431

ide.contrapruebas@gmail.com





SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MEDICIÓN DE SUELOS, CONCRETO Y AGUJEO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIA PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (ACI - 211)

OBRA : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO FC=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"
SOLICITA : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH
CANTERA : PILCOMAYO
FECHA : Ago-23
DISEÑO : 12% de Ceniza de Palta - Mezcla de fc = 170 kg/cm²
Relacion Agua-Cemento por Durabilidad

CONCRETO:							
f _c = 170 Kg/cm ²							
CARACTERIST.	PESO ESPECIFICO K/M3	MODULO DE PIREZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCION	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MAXIMO
CEMENTO	3150	---	---	---	3.15		
AGREG. FINO	2570.80	2.62	5.58	0.88	1569.00	1689.02	1/4"
AGREG. GRUESO	2612.28	6.72	0.80	1.37	1429.29	1505.20	1/2"

VALORES DE DISEÑO

1) f _c Kg/cm ² :	255	6) RELACION DE A/C:	0.450
2) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	7) AGUA	216 LT.
3) TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	1/2"		
4) CON AIRE INCORPORADO	s		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.568		
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:			
FACTOR CEMENTO:	490 Kg/m ³		
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	855 Kg/m ³		
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	718 Kg/m ³		
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.152 m ³		
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.216 m ³		
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.025 m ³	PASTA:	0.3934 m ³
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:	0.327 m ³	MORTERO:	0.8726 m ³
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.721 m ³		
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.721 m ³		
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:	0.279 m ³		
TOTAL:	1.000		

CANTIDAD DE MATERIALES EN ESTADO SECO				COEFICIENTE DE APORTE POR m ³ DE CONCRETO			
CEMENTO:	480	Kg/m ³		CEMENTO:	11.3	Bolsas	
AGUA:	216	L/m ³		AGUA:	187.1	Lt	
AGREGADO FINO:	717.72	Kg/m ³		AGREGADO FINO:	0.46	m ³	
AGREGADO GRUESO:	855.38	Kg/m ³		AGREGADO GRUESO:	0.60	m ³	

CORRECCION POR HUMEDAD				CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS			
FINO HUM.:	758	Kg/m ³		AGREGADO FINO:	4.70	%	33.75 Lt
GRUESO HUM.:	862	Kg/m ³		AGREGADO GRUESO:	-0.57	%	-4.87 Lt
				VOLUMEN DE AGUA:			28.87 Lt
				AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:			187 Lt/m ³

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUMEDAD				VOLUMEN APARENTE EN PIE ³			
CEMENTO:	480.00	Kg/m ³			11.3		
RANGO DE AGUA:	187.13	L/m ³			16.57		
AGREG. FINO HUMEDO:	757.77	Kg/m ³			16.15		
AGREG. GRUESO HUMEDO:	862.20	Kg/m ³			21.1		

PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³		DOSIFICACION EN m ³	
Cemento :	0.88	Cemento :	0.88 Bolsas	Cemento :	9.94 Bolsas
Agua :	0.390	Agua :	16.57 L	Agua :	0.187 m ³
Arena :	1.579	Arena :	1.43 Pie ³	Arena :	0.48 m ³
Grava :	1.796	Grava :	1.87 Pie ³	Grava :	0.60 m ³
12% de Ceniza de Palta:	5.10	12% de Ceniza de Palta:	0.12 Pie ³	12% de Ceniza de Palta:	57.60 kg



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

ENSAYOS DE ESTADO FRESCO POR DURABILIDAD

- **ASENTAMIENTO**
- **TEMPERATURA**
- **CONTENIDO DE AIRE**

965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo





SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODÉSICA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CANALIZACIONES

Proyecto	: TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F'CD=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"	Cantera	: PILCOMAYO
Peticionario	: Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH	Clase de material	: CONCRETO POR DURABILIDAD
Ubicación	: HUANCAYO - JUNIN	Ensayado por	: Y.Z.L.Z
Estructura	: VARIOS	Fecha de recepción	: Agosto - 2023
Expediente N°	: EXP-062-IDC-2023	Fecha de emisión	: Agosto - 2023
Código de formato	: C-F-AS-EX01/Rev.03/2022-10-01	Página	: 01 de 01

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND
NTP 339.035**

Muestra: Convencional

Item	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 1/2"	3 5/7"	3 1/2"
Promedio de asentamiento (pulg)	3 4/7"		
Asentamiento (mm)	88.9 mm	94.0 mm	88.9 mm
Promedio de asentamiento (mm)	90.6 mm		

Muestra: 8% de Ceniza de pepa de palta

Item	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 2/7"	3 2/5"	3 2/5"
Promedio de asentamiento (pulg)	3 3/8"		
Asentamiento (mm)	83.8 mm	86.4 mm	86.4 mm
Promedio de asentamiento (mm)	85.5 mm		

Muestra: 10% de Ceniza de pepa de palta

Item	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 1/5"	3 1/5"	3 1/5"
Promedio de asentamiento (pulg)	3 1/5"		
Asentamiento (mm)	81.3 mm	78.7 mm	78.7 mm
Promedio de asentamiento (mm)	79.6 mm		

Muestra: 12% de Ceniza de pepa de palta

Item	M-01	M-02	M-03
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica
Asentamiento (pulg)	3 "	3 1/5"	3 "
Promedio de asentamiento (pulg)	3 "		
Asentamiento (mm)	76.2 mm	78.7 mm	76.2 mm
Promedio de asentamiento (mm)	77.0 mm		

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
Bach. Lima Zuniga Verson
JEFE DEL LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
[Firma]
PROF. MICHUELA VASQUEZ MORALES
CIP 27593
JEFE DE CALIDAD

OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.
- * La dosis del aditivo se estableció en consideración a la ficha técnica o especificaciones del fabricante.

Pje. Ordoñez N° 211, Chivilca - Huancayo



96287894 / 966743631



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad por favor comuníquese a idecontrapruebas@provi.com 1



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRAS, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO FC=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNÍN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-F-T-EX01/Rev.03/2022-10-01

Centra : PILCOMAYO

Clase de material : CONCRETO POR DURABILIDAD

Ensayado por : Y.Z.L.Z.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 01 de 01

TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO
NTP 339.184

Muestra: Mezcla de concreto convencional - Por Durabilidad

Item	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	10:05 AM	10:05 AM	10:05 AM
Temperatura ambiente	19.8 °C	19.8 °C	19.7 °C
Temperatura del concreto	22.5 °C	22.4 °C	22.3 °C
Promedio de temperatura del concreto	22.4 °C		
Humedad relativa en %	44%	43%	44%
Promedio de humedad relativa en %	44%		

Muestra: Mezcla de 8% ceniza de pepa de palta - Por Durabilidad

Item	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	09:45 AM	09:45 AM	09:45 AM
Temperatura ambiente	19.8 °C	19.8 °C	19.8 °C
Temperatura del concreto	22.4 °C	22.3 °C	22.3 °C
Promedio de temperatura del concreto	22.3 °C		
Humedad relativa en %	43%	43%	43%
Promedio de humedad relativa en %	43%		

Muestra: Mezcla de 10% ceniza de pepa de palta - Por Durabilidad

Item	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	08:45 AM	08:45 AM	08:45 AM
Temperatura ambiente	19.8 °C	19.8 °C	19.8 °C
Temperatura del concreto	23.4 °C	23.1 °C	23.1 °C
Promedio de temperatura del concreto	23.2 °C		
Humedad relativa en %	45%	45%	44%
Promedio de humedad relativa en %	45%		

Muestra: Mezcla de 12% ceniza de pepa de palta - Por Durabilidad

Item	M-01	M-02	M-03
Hora de mezclado	10:40 AM	10:40 AM	10:40 AM
Temperatura ambiente	19.7 °C	20.1 °C	20.2 °C
Temperatura del concreto	24.1 °C	24.1 °C	24.9 °C
Promedio de temperatura del concreto	24.1 °C		
Humedad relativa en %	44%	45%	44%
Promedio de humedad relativa en %	44%		



OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras recibidas y entregadas por el cliente al laboratorio.



Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede
contactarse al correo: idecontrapruebas@idec.com



SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODÉSICA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMpra, VENTA Y ALMACÉN DE MATERIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO FC=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-082-IDC-2023

Codigo de formato : C-F-AS-EX011/Rev.03/2022-10-01

Cantera : PILCOMAYO

Clase de material : CONCRETO POR DURABILIDAD

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

Página : 01 de 01

CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLA DE CONCRETO FRESCO, POR EL METODO DE PRESIÓN - NTP 339.083

Muestra: Convencional

Item	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm ³)	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire Aparente (%)	1.90%	1.90%	1.65%
G, factor de correccion del agregado (%)	0.09%	0.06%	0.06%
Contenido de aire (%)	1.81%	1.84%	1.79%
Promedio de contenido de aire (%)	1.81%		

Muestra: 08% DE CENIZA DE PEPA DE PALTA

Item	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm ³)	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire Aparente (%)	1.75%	1.80%	1.70%
G, factor de correccion del agregado (%)	0.10%	0.06%	0.07%
Contenido de aire (%)	1.65%	1.74%	1.63%
Promedio de contenido de aire (%)	1.67%		

Muestra: 10% DE CENIZA DE PEPA DE PALTA

Item	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm ³)	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire Aparente (%)	1.60%	1.50%	1.70%
G, factor de correccion del agregado (%)	0.09%	0.08%	0.08%
Contenido de aire (%)	1.51%	1.42%	1.62%
Promedio de contenido de aire (%)	1.52%		

Muestra: 12% DE CENIZA DE PEPA DE PALTA

Item	M-01	M-02	M-03
Volumen O.W. (cm ³)	6864	6864	6864
Masa de la O.W. (gr)	3510	3510	3510
Tipo de medidor	Tipo B	Tipo B	Tipo B
Contenido de aire Aparente (%)	1.40%	1.40%	1.30%
G, factor de correccion del agregado (%)	0.09%	0.08%	0.08%
Contenido de aire (%)	1.31%	1.32%	1.22%
Promedio de contenido de aire (%)	1.25%		



Pje. Grau N° 281, Chilca - Huancayo



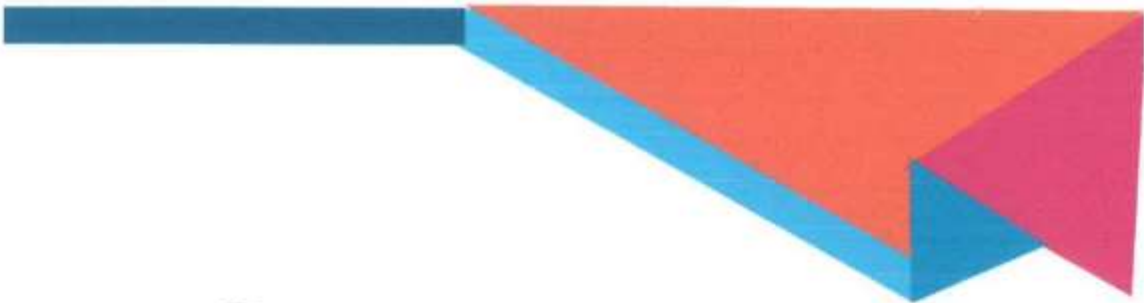
965287896 / 964763631



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

**RESISTENCIA A LA
COMPRESION**



965287894 / 964743431 
idecontrapruebas@gmail.com 
Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo 



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

- SERVICIOS DE**
- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y AGUJADO
 - TORMENTAS Y GEODESIA
 - ELECCIÓN DE OBROS
 - CONSULTORIA DE PROYECTOS
 - COPIA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
 - VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
 - CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO FC=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PAPA DE PAILTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : BACH. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-E-RC-EX01/REV. 03/2022-10-01

Cantera : Píscobayo

Clase de material : CONCRETO

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS
NTP 200.034-2018

Código de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	F'c de Referencia (kg/cm²)	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Carga (kg)	Área (cm²)	Tipo de Muestra	Resistencia a la Compresión		Promedio (%)	Tipo de Fractura
									PMB	PSG		
GTV-1855	4" x 8"	Muestra de concreto convencional	170	14/11/2022	21/11/2022	112.2	11441.22	Tipo 5	140.57	140.57	80.09%	 Tipo 1: Fractura diagonal limpia, sin fisuras secundarias.
GTV-1856	4" x 8"		170	14/11/2022	21/11/2022	113.5	11573.78	Tipo 5	143.04	143.04	84.14%	
GTV-1857	4" x 8"		170	14/11/2022	21/11/2022	117.8	12012.26	Tipo 1	148.46	148.46	87.33%	 Tipo 2: Fractura diagonal con fisuras secundarias.
GTV-1858	4" x 8"		170	14/11/2022	28/11/2022	130.7	13267.60	Tipo 5	167.34	167.34	98.44%	
GTV-1859	4" x 8"		170	14/11/2022	28/11/2022	129.4	13196.13	Tipo 1	167.00	167.00	96.24%	 Tipo 3: Fractura diagonal con fisuras secundarias y fragmentación.
GTV-1860	4" x 8"		170	14/11/2022	28/11/2022	137.4	14010.90	Tipo 1	172.48	172.48	101.46%	
GTV-1861	4" x 8"		170	14/11/2022	05/12/2022	140.3	14206.62	Tipo 5	176.81	176.81	104.01%	 Tipo 4: Fractura diagonal con fisuras secundarias y fragmentación.
GTV-1862	4" x 8"		170	14/11/2022	05/12/2022	143.1	14592.14	Tipo 5	179.69	179.69	105.81%	
GTV-1863	4" x 8"		170	14/11/2022	05/12/2022	138.5	14123.07	Tipo 1	175.58	175.58	103.28%	 Tipo 5: Fractura diagonal con fisuras secundarias y fragmentación.
GTV-1864	4" x 8"		170	14/11/2022	12/12/2022	146.5	14838.04	Tipo 5	185.36	185.36	108.03%	
GTV-1865	4" x 8"	170	14/11/2022	12/12/2022	147.1	15000.03	Tipo 1	185.75	185.75	109.25%	 Tipo 6: Fractura diagonal con fisuras secundarias y fragmentación.	
GTV-1866	4" x 8"	170	14/11/2022	12/12/2022	141.8	14458.58	Tipo 1	181.18	181.18	106.68%		



Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964763431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

- SERVICIOS DE**
- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 - TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
 - CALIFICACIÓN DE OBRAS
 - COORDINACIÓN DE PROYECTOS
 - COMERSA, VENTA Y ALMACÉN DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
 - VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
 - CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO FC=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPILA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : BACH. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-E-RC-EX01/REV. 03/2022-10-01

Cantera : Pijcomayo

Clase de material : CONCRETO

Ensayado por : I.Y.G.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS
NTP 800.034.2016

Código de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	F _c de Referencia (kg/cm ²)	Fecha de Ensayo	Fecha de Rotura	Carga (kg)	Desplazamiento (mm)	Área (cm ²)	Tipo de Rotura	Resistencia a la Compresión		Frecuencia (%)	Tipo de Fractura
										(kg/cm ²)	(N)		
GTV-1867	4" x 8"	Mezcla de concreto FC=170 KG/CM2 - 8% de ceniza de pepila	170	23/12/2022	30/12/2022	7	10.14	80.75	Tipo 5	1240.54	154.05	90.01%	<p>Fractura por compresión, tipo 5, con presencia de cenizas.</p>
GTV-1868	4" x 8"		170	23/12/2022	30/12/2022	7	10.15	80.91	Tipo 5	1170.93	145.05	86.33%	
GTV-1869	4" x 8"		170	23/12/2022	30/12/2022	7	10.14	80.76	Tipo 1	1165.36	144.33	84.00%	
GTV-1870	4" x 8"		170	23/12/2022	06/01/2023	14	10.15	80.91	Tipo 5	1380.31	172.78	101.64%	
GTV-1871	4" x 8"		170	23/12/2022	06/01/2023	14	10.30	79.98	Tipo 5	13770.37	172.28	101.20%	
GTV-1872	4" x 8"		170	23/12/2022	06/01/2023	14	10.20	81.71	Tipo 1	14510.56	177.58	104.46%	
GTV-1873	4" x 8"		170	23/12/2022	13/01/2023	21	10.12	80.44	Tipo 5	14714.59	182.93	107.81%	
GTV-1874	4" x 8"		170	23/12/2022	13/01/2023	21	10.12	80.44	Tipo 1	14143.48	175.83	103.43%	
GTV-1875	4" x 8"		170	23/12/2022	13/01/2023	21	10.18	81.38	Tipo 1	15285.55	187.80	110.47%	
GTV-1876	4" x 8"		170	23/12/2022	20/01/2023	28	10.09	79.96	Tipo 1	15265.15	190.91	112.30%	
GTV-1877	4" x 8"	170	23/12/2022	20/01/2023	28	10.09	79.96	Tipo 5	15295.74	191.29	112.53%		
GTV-1878	4" x 8"	170	23/12/2022	20/01/2023	28	10.13	80.80	Tipo 2	14508.25	184.98	108.81%		



Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo
 965287854 / 964743431
 idcontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idcontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

- SERVICIOS DE**
- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERADO
 - TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
 - CALIDAD DE OBRAS
 - CONSULTORÍA DE PROYECTOS
 - COMERCIO, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
 - VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
 - CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO FC=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Patrocinario : BACH, ORDÓÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-E-RC-EX01/REV. 03/2022-10-01

Cantera : Píscobayo

Clase de material : CONCRETO

Ensayado por : A.Y.G.

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS
NTP 538.004-2018

Código de Muestra	Dimensiones de Muestra	Ft de Rotura (kg/cm²)	Fecha de Muestreo	Fecha de Soles	Estat (Cilind)	Diámetro (mm)	Área (cm²)	Tipo de Muestra	Carga		Resistencia a la Compresión (kg/cm²)	Resistencia (%)	Tipo de Fractura
									PH	RM			
GTV-1879	4" x 8"	170	20/12/2022	27/12/2022	7	10.19	81.55	Tipo 1	120.4	12277.30	190.55	88.58%	[Fractura tipo 1]
GTV-1880	4" x 8"	170	20/12/2022	27/12/2022	7	10.10	80.12	Tipo 1	122.6	12501.72	156.04	91.79%	[Fractura tipo 1]
GTV-1851	4" x 8"	170	20/12/2022	27/12/2022	7	10.12	80.44	Tipo 1	119.8	12210.20	151.87	86.34%	[Fractura tipo 1]
GTV-1882	4" x 8"	170	20/12/2022	03/01/2023	14	10.13	80.60	Tipo 1	143.4	14522.73	181.43	106.73%	[Fractura tipo 1]
GTV-1883	4" x 8"	170	20/12/2022	03/01/2023	14	10.20	81.71	Tipo 5	148.0	15091.80	184.69	108.64%	[Fractura tipo 5]
GTV-1884	4" x 8"	170	20/12/2022	03/01/2023	14	10.17	81.23	Tipo 5	148.7	14950.24	184.15	108.33%	[Fractura tipo 5]
GTV-1885	4" x 8"	170	20/12/2022	10/01/2023	21	10.11	80.28	Tipo 1	150.8	15356.03	191.30	112.53%	[Fractura tipo 1]
GTV-1886	4" x 8"	170	20/12/2022	10/01/2023	21	10.12	80.44	Tipo 1	152.0	15489.89	192.70	113.35%	[Fractura tipo 1]
GTV-1887	4" x 8"	170	20/12/2022	16/01/2023	21	10.11	80.28	Tipo 5	155.5	15860.59	197.52	116.19%	[Fractura tipo 5]
GTV-1888	4" x 8"	170	20/12/2022	17/01/2023	28	10.11	80.20	Tipo 1	155.5	15650.59	197.52	116.16%	[Fractura tipo 1]
GTV-1889	4" x 8"	170	20/12/2022	17/01/2023	28	10.16	81.07	Tipo 1	157.9	16101.32	198.60	116.82%	[Fractura tipo 1]
GTV-1890	4" x 8"	170	20/12/2022	17/01/2023	28	10.14	80.75	Tipo 1	157.5	16060.53	198.88	115.89%	[Fractura tipo 1]

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
 RUC: 20610623612
 Calle Lima Sur 4500, Versión 1.0
 Píscobayo, Huancayo

965267894 / 964745431
 idecontrapruebas@gmail.com
 Píscobayo N° 271, Chilca - Huancayo

RUC: 20610623612
 Para verificar la autenticidad puede comunicarse a idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERADO
- FOTOGRAFÍA Y VIDEOCASA
- LECTURA DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPROBACIÓN DE MATERIALES Y ALMOZAR DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO FC=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PAPA DE PALLA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Pedidocarlo : BACHEL ORDÓÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH
 Ubicación : HUANCAYO-JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Expediente N° : EXP-062-IDC-2023
 Código de formato : C-E-RC-EX01/REV. 03/2022-10-01

Cantiera : Pílocomayo
 Clase de material : CONCRETO
 Ensayado por : J.A.Y.G.
 Fecha de recepción : Agosto - 2023
 Fecha de emisión : Agosto - 2023

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN SISTEMAS CILINDRICOS NTP 200.004.016

Código de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Muestra	F _c de Referencia (kg/cm²)	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Esfuerzo (kg/cm²)	Área (cm²)	Tipo de Rotura	Carga		Resistencia a la Compresión (kg/cm²)	Promedio (%)	Tipo de Fractura
									(kN)	(kg)			
GTV-1851	4" x 8"	Mezcla de concreto FC=170 KG/CM2 - 12% de ceniza de papa de palla	170	20/12/2022	20/12/2022	7	79.46	Tipo 5	120.1	12240.79	154.08	96.63%	[Diagrama de fractura]
GTV-1852	4" x 8"		170	22/12/2022	20/12/2022	7	80.60	Tipo 1	118.7	12764.03	150.18	88.34%	[Diagrama de fractura]
GTV-1853	4" x 8"		170	22/12/2022	20/12/2022	7	80.91	Tipo 1	116.3	11850.30	146.57	86.22%	[Diagrama de fractura]
GTV-1854	4" x 8"		170	22/12/2022	05/01/2023	14	80.21	Tipo 1	139.5	14225.04	173.74	107.20%	[Diagrama de fractura]
GTV-1855	4" x 8"		170	22/12/2022	05/01/2023	14	80.91	Tipo 1	144.5	14734.20	182.11	107.72%	[Diagrama de fractura]
GTV-1856	4" x 8"		170	22/12/2022	05/01/2023	14	80.16	Tipo 1	142.1	14480.17	178.73	105.13%	[Diagrama de fractura]
GTV-1857	4" x 8"		170	22/12/2022	12/01/2023	21	10.10	Tipo 1	149.4	15234.56	190.15	111.85%	[Diagrama de fractura]
GTV-1858	4" x 8"		170	22/12/2022	12/01/2023	21	10.07	Tipo 1	146.8	14649.04	187.70	110.41%	[Diagrama de fractura]
GTV-1859	4" x 8"		170	22/12/2022	13/01/2023	21	10.10	Tipo 1	152.8	15581.26	191.43	112.01%	[Diagrama de fractura]
GTV-1900	4" x 8"		170	22/12/2022	10/01/2023	28	10.10	Tipo 1	155.5	15666.59	197.91	116.42%	[Diagrama de fractura]
GTV-1901	4" x 8"		170	22/12/2022	10/01/2023	28	10.15	Tipo 2	155.2	15626.00	195.59	115.05%	[Diagrama de fractura]
GTV-1902	4" x 8"		170	22/12/2022	10/01/2023	28	10.11	Tipo 5	152.3	15530.28	193.46	113.80%	[Diagrama de fractura]



📍 Pje. Grau N° 271, Chilca - Huancayo



965287854 / 965743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.
A.
C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

**RESISTENCIA A LA
COMPRESION POR
DURABILIDAD**



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo





INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- PERITAJES Y VALUACIONES
- ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPAÑIA VEHICULAR Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCION Y MANEJO
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : BACH. ONDORSEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-E-RC-EX01/REV. 03/2022-10-01

Cantiera : Píscomayo

Clase de material : CONCRETO POR DURABILIDAD

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

MÉTODO DE ENAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS
NTP 208.034-2016

Código de Muestra	Dimensiones de Muestra	Medición de Diámetro	F'c de Referencia (kg/cm²)	Fecha de Muestreo	Fecha de Asura	Edad (días)	Diámetro (mm)	Área (cm²)	Tipo de Hielera	Carga		Módulo de Elasticidad		Promedio (%)	Tipo de Fractura
										PN	PN	kg/cm²	PN		
GTA-1855	4" x 8"		170	14/11/2022	21/11/2022	7	10.15	80.91	Tipo 3	131.3	13386.22	105.44	97.32%	99.0%	 Tipo 1 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.
GTA-1856	4" x 8"		170	14/11/2022	21/11/2022	7	10.18	81.39	Tipo 2	132.8	13541.30	106.37	97.60%	99.0%	 Tipo 2 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.
GTA-1857	4" x 8"		170	14/11/2022	21/11/2022	7	10.17	81.23	Tipo 3	137.6	14054.34	123.01	101.77%	99.0%	 Tipo 3 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.
GTA-1858	4" x 8"		170	14/11/2022	25/11/2022	14	10.59	79.96	Tipo 2	152.9	15593.40	105.02	114.71%	118.0%	 Tipo 2 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.
GTA-1859	4" x 8"		170	14/11/2022	25/11/2022	14	10.95	79.33	Tipo 2	151.4	15430.30	104.62	114.48%	118.0%	 Tipo 2 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.
GTA-1890	4" x 8"	Muestra de concreto F'c=170	170	14/11/2022	25/11/2022	14	10.16	81.67	Tipo 3	160.8	16392.75	202.20	118.94%	125.5%	 Tipo 3 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.
GTA-1861	4" x 8"	Muestra de concreto F'c=170 Durabilidad - Convencional	170	14/11/2022	05/12/2022	21	10.14	80.75	Tipo 3	164.2	16739.74	207.20	121.93%	125.5%	 Tipo 3 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.
GTA-1862	4" x 8"		170	14/11/2022	05/12/2022	21	10.11	80.26	Tipo 1	167.4	17072.80	212.67	125.10%	125.5%	 Tipo 1 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.
GTA-1863	4" x 8"		170	14/11/2022	05/12/2022	21	10.14	80.75	Tipo 2	162.0	16523.99	204.62	120.37%	125.5%	 Tipo 2 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.
GTA-1864	4" x 8"		170	14/11/2022	12/12/2022	28	10.18	81.39	Tipo 2	171.4	17479.45	214.74	126.32%	126.0%	 Tipo 2 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.
GTA-1865	4" x 8"		170	14/11/2022	12/12/2022	28	10.16	81.07	Tipo 3	172.1	17550.03	216.47	127.34%	126.0%	 Tipo 3 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.
GTA-1866	4" x 8"		170	14/11/2022	12/12/2022	28	10.09	79.96	Tipo 3	165.9	16917.70	211.58	124.46%	126.0%	 Tipo 3 Fractura por compresión en el eje de la muestra, a lo largo de la longitud de la muestra.



📍 Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

☎ 965267894 / 964743431

✉ idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS

SERVICIOS DE

- SERVICIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFIA Y LEVANTAMIENTOS
- EJECUCION DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCION Y MAQUERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PIPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario : BACHIL ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO-JUNIN

Estructura : VARIOS

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023

Código de formato : C-E-RC-EX01/REV. 03/2022-10-01

Cantera : Pichinayo

Clase de material : CONCRETO POR DURABILIDAD

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de recepción : Agosto - 2023

Fecha de emisión : Agosto - 2023

MÉTODO DE ENLAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS
NTP 209.034-2018

Código de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	F'c de Referencia (kg/cm²)	Fecha de Ensayado	Fecha de Rotura	Carga (kg)	Área (cm²)	Tipo de Rotura	Carga		Módulo de Elasticidad		Proveído (%)	Tipo de Fractura					
									PRN	PRG	PRN	PRG							
GTV-1867	4" x 8"	Mezcla de concreto F'c=170 KG/CM2 - Por Durabilidad - 8% de ceniza de pipa de palta	170	23/12/2022	30/12/2022	142.7	70.86	Tipo 2	142.7	14659.43	162.03	157.08%	102.5%	<p>Tipo 2: Fractura por compresión con grietas diagonales.</p>					
GTV-1868	4" x 8"		170	23/12/2022	30/12/2022	134.7	80.44	Tipo 1	134.7	13732.21	170.72	100.42%	<p>Tipo 1: Fractura por compresión con grietas horizontales.</p>						
GTV-1869	4" x 8"		170	23/12/2022	30/12/2022	133.7	80.28	Tipo 3	133.7	13636.77	169.87	99.32%			<p>Tipo 3: Fractura por compresión con grietas verticales.</p>				
GTV-1870	4" x 8"		170	23/12/2022	06/01/2023	160.4	80.75	Tipo 3	160.4	16366.96	202.55	118.15%				<p>Tipo 3: Fractura por compresión con grietas verticales.</p>			
GTV-1871	4" x 8"		170	23/12/2022	06/01/2023	158.1	80.12	Tipo 2	158.1	16116.35	201.98	116.34%					<p>Tipo 2: Fractura por compresión con grietas diagonales.</p>		
GTV-1872	4" x 8"		170	23/12/2022	09/01/2023	168.5	81.23	Tipo 2	168.5	16877.36	209.00	122.84%						<p>Tipo 2: Fractura por compresión con grietas diagonales.</p>	
GTV-1873	4" x 8"		170	23/12/2022	13/01/2023	168.8	80.75	Tipo 3	168.8	17715.87	213.19	125.41%							<p>Tipo 3: Fractura por compresión con grietas verticales.</p>
GTV-1874	4" x 8"		170	23/12/2022	13/01/2023	162.3	80.75	Tipo 2	162.3	16547.65	204.02	120.84%							
GTV-1875	4" x 8"	170	23/12/2022	13/01/2023	175.4	81.23	Tipo 1	175.4	17884.08	220.16	129.90%	<p>Tipo 1: Fractura por compresión con grietas horizontales.</p>							
GTV-1876	4" x 8"	170	23/12/2022	20/01/2023	175.1	80.28	Tipo 2	175.1	17860.23	222.48	130.87%		<p>Tipo 2: Fractura por compresión con grietas diagonales.</p>						
GTV-1877	4" x 8"	170	23/12/2022	20/01/2023	175.5	80.44	Tipo 3	175.5	17896.02	222.49	130.87%			<p>Tipo 3: Fractura por compresión con grietas verticales.</p>					
GTV-1878	4" x 8"	170	23/12/2022	20/01/2023	171.1	80.28	Tipo 4	171.1	17442.85	217.28	127.81%				<p>Tipo 4: Fractura por compresión con grietas diagonales y verticales.</p>				

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.
 RUC: 20610623612
 Ing. María Victoria Mena
 INCP 23393

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.
 RUC: 20610623612
 Ing. María Victoria Mena
 INCP 23393

965267894 / 964743431
 idecontrapruebas@gmail.com
 Pje. Grau N° 211, Chica - Huancayo

RUC: 20610623612
 Para verificar la autenticidad puede comunicarse al: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- INGENIERÍA Y GEODESIA
- DISEÑO DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPROBACIÓN DE CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MADERA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

Proyecto: : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PAPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario: : BACIL ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH
Ubicación: : HUANCAYO-JUNIN
Estructura: : VARIOS
Expediente N°: : EXP-062-IDC-2023
Código de formato: : C-E-RC-EX01/REV. 03/2022-10-01

Cámara: : Pilcomayo
Clase de material: : CONCRETO POR DURABILIDAD
Ensayo por: : Y.Z.L.Z
Fecha de recepción: : Agosto - 2023
Fecha de emisión: : Agosto - 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUJESTRAS CILINDRICAS
 NTP 829.044.0115

Concreto de Muestra: Mezcla de 10% ceniza de papa de palta - Por Durabilidad

Resistencia de Diseño: 170 kg/cm²

Fig. 01 de 04

Código de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	F'c de Referencia (kg/cm ²)	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Cilindro (cm)	Área (cm ²)	Tipo de Rotura	Carga		Resultado de Rotura		Presencia (%)	Tipo de Fractura
									(KN)	(kg)	(kg/cm ²)	(N)		
GTV-1879	4" x 8"	Mezcla de concreto F'c=170 KG/CM2 - Por Durabilidad - 10% de ceniza de papa de palta.	170	20/12/2022	27/12/2022	10.17	81.23	Tipo 2	140.9	14364.54	176.83	164.02%	104.7%	
GTV-1880	4" x 8"		170	20/12/2022	27/12/2022	10.16	81.07	Tipo 3	143.4	14627.01	180.42	166.13%	104.7%	
GTV-1861	4" x 8"		170	20/12/2022	27/12/2022	10.15	80.91	Tipo 3	140.2	14292.85	170.04	163.81%	104.7%	
GTV-1802	4" x 8"		170	20/12/2022	03/01/2023	10.18	81.39	Tipo 1	167.6	17106.59	210.20	173.65%	126.8%	
GTV-1883	4" x 8"		170	20/12/2022	03/01/2023	10.11	80.26	Tipo 1	173.2	17657.41	219.96	179.36%	126.8%	
GTV-1884	4" x 8"		170	20/12/2022	03/01/2023	10.14	80.75	Tipo 2	171.6	17502.30	216.74	177.46%	126.8%	
GTV-1886	4" x 8"		170	20/12/2022	10/01/2023	10.13	80.60	Tipo 1	176.2	17867.60	222.04	181.14%	132.4%	
GTV-1888	4" x 8"		170	20/12/2022	10/01/2023	10.15	80.91	Tipo 3	177.8	18134.63	224.12	181.84%	132.4%	
GTV-1887	4" x 8"		170	20/12/2022	10/01/2023	10.18	81.39	Tipo 3	181.9	18562.21	227.93	184.03%	132.4%	
GTV-1888	4" x 8"		170	20/12/2022	17/01/2023	10.13	80.60	Tipo 1	181.9	18562.21	230.19	185.41%	132.4%	
GTV-1889	4" x 8"	170	20/12/2022	17/01/2023	10.17	81.23	Tipo 2	184.7	18638.54	231.91	186.42%	132.4%		
GTV-1890	4" x 8"	170	20/12/2022	17/01/2023	10.15	80.91	Tipo 1	184.3	18700.82	232.23	186.61%	132.4%		



📍 Pjs. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

☎ 965287894 / 964745431

✉ idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS

- SERVICIOS DE:**
- LABORATORIOS DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERILLO
 - TOPOGRAFIA Y GEODESIA
 - EJECUCION DE OBRAS
 - CONTROL DE PROYECTOS
 - CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION Y MUESTRA
 - VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
 - CONSULTORIAS

Proyecto: : TESIS "RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

Peticionario: : BACH. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación: : HUANCAYO-JUJIN

Estructura: : VARIOS

Expediente N°: : EXP-062-IDC-2023

Código de formato: : C-E-RC-EX01/REV. 03/2022-10-01

Cantera: : Píllonayuy

Clase de material: : CONCRETO POR DURABILIDAD

Ensayado por: : Y.Z.L.Z

Fecha de recepción: : Agosto - 2023

Fecha de emisión: : Agosto - 2023

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS
NTF 208.004-2015

Código de Muestra	Dimensiones de Muestra	Identificación de Elemento	F'c de Referencia (kg/cm²)	Fecha de Muestreo	Fecha de Ensayo	Carga Líquida (kg)	Área (cm²)	Tipo de Resultado	Resistencia de Diseño		Módulo de Elasticidad (kg/cm²)	F/A	Fuerzas (N)	Tipo de Fractura
									Carpa (kg)	Resistencia (kg/cm²)				
GTV-1851	4" x 8"	Mezcla de concreto F'c=170 KG/CM2 - Por Durabilidad - 12% de ceniza de pepa de palta	170	22/12/2022	20/12/2022	7	79.80	Tipo 2	140.5	14308.75	179.55	105.62%	103.3%	
GTV-1852	4" x 8"		170	22/12/2022	20/12/2022	7	80.44	Tipo 2	138.0	14181.72	176.08	103.57%	103.3%	
GTV-1853	4" x 8"		170	22/12/2022	20/12/2022	7	81.07	Tipo 1	136.1	13873.38	171.15	100.67%	103.3%	
GTV-1854	4" x 8"		170	22/12/2022	05/01/2023	14	81.39	Tipo 4	163.2	16643.30	204.48	120.28%	103.0%	
GTV-1855	4" x 8"		170	22/12/2022	05/01/2023	14	81.07	Tipo 2	169.1	17230.83	212.66	125.66%	103.0%	
GTV-1856	4" x 8"		170	22/12/2022	05/01/2023	14	80.75	Tipo 2	166.3	16653.50	206.54	123.49%	103.0%	
GTV-1857	4" x 8"		170	22/12/2022	10/01/2023	21	80.29	Tipo 3	174.8	17824.44	222.04	130.81%	103.0%	
GTV-1858	4" x 8"		170	22/12/2022	12/01/2023	21	79.50	Tipo 1	171.5	17480.38	218.74	128.67%	103.0%	
GTV-1859	4" x 8"		170	22/12/2022	12/01/2023	21	80.75	Tipo 4	178.0	18230.08	225.75	132.79%	103.0%	
GTV-1900	4" x 8"		170	22/12/2022	19/01/2023	28	80.28	Tipo 1	181.9	18652.21	231.10	135.94%	103.0%	
GTV-1901	4" x 8"	170	22/12/2022	19/01/2023	28	80.17	Tipo 3	181.8	18518.41	227.94	134.08%	103.0%		
GTV-1902	4" x 8"	170	22/12/2022	19/01/2023	28	80.18	Tipo 2	178.2	18170.43	223.24	131.32%	103.0%		



965287894 / 964743431
 idecontrapruebas@gmail.com
 RUC: 20610623612

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

CENIZA DE PEPA DE PALTA

- VALOR DE PH
- % DE INCINERACION
- FINURA DE CENIZA

965287894 / 964743431 

idecontrapruebas@gmail.com 

Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo 



SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALS PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F C=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTAS COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

PETICIONARIO : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

EXPEDIENTE : EXP-062-IDC-2023

UBICACIÓN : HUANCAYO-JUNIN

ESTRUCTURA : VARIOS

MUESTRA : CENIZA DE PEPA DE PALTAS

FECHA DE RECEPCION : Agosto - 2023

FECHA DE EMISION : Agosto - 2023

NTP 339.176; MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE VALOR pH EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

1.- INFORMACION GENERAL

Condiciones Ambientales	
Temperatura Ambiental	: 14.3 °C
Humedad Relativa	: 36%

MATERIAL PASANTE POR LA MALLA:	0.075 mm (No 200)
MASA DE MUESTRA, g:	30.08

REACTIVOS	AGUA DESTILADA SOLUCION BUFFER, pH 4
-----------	-----------------------------------------

MUESTRA: CENIZA DE PALTAS

PH :	5.7
T°C :	23.4

Nota:

- *Los ensayos se realizaron bajo condiciones controladas.
- *El este ensayo no debera reproducirse sin autorizacion escrita del laboratorio.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
Bach. Lina Zúñiga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
Ing. Mónica Vásquez Marín
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 251, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idc.contrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede contactarse a: idc.contrapruebas@gmail.com

INFORME DE ENSAYO

PROYECTO : TESIS "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2022"

PETICIONARIO : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

EXPEDIENTE : EXP-062-IDC-2023

UBICACIÓN : HUANCAYO-JUNIN

ESTRUCTURA : VARIOS

MUESTRA : CENIZA DE PEPA DE PALTA

FECHA DE RECEPCION : Agosto - 2023

FECHA DE EMISION : Agosto - 2023

% DE INCINERACION

1.- INFORMACION GENERAL

METODO DE REDUCCION DE VOLUMEN:	RALLADO EN TIRAS
TEMPERATURA DE INCINERACION:	240 °C

2.- INCINERACION

MASA INICIAL, kg :	7.346
MASA INCINERADA, kg :	4.221

% DE REDUCCION:	42.54%
% DE INCINERACION OBTENIDA:	57.46%

Nota:

- *El este ensayo no debera reproducirse sin autorizacion escrita del laboratorio.
- * La incineracion se realizo en laboratorio.



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
Bach. Lidia Zuliga Yerson
JEFE DE LABORATORIO



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
Ing. Fausto Vazquez Manuel
JEFE DE CALIDAD



SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERO
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS "PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO $f_c=175$ kg/cm² INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO PARCIAL DEL CEMENTO, HUANCAYO -2023"

Expediente N° : EXP-062-IDC-2023 **Cantera** :-

Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14 **N° de muestra** : CENIZA DE PALTA

Peticionario : Bach. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

Ubicación : HUANCAYO - JUNIN **Ensayado por** : Y.Z.L.Z

Fecha de recepción : Agosto -2023 **Fecha de emisión** : Agosto -2023

FINURA DE LA CENIZA POR MEDIO DE LA MALLA N° 200

A.- INFORMACION GENERAL

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	14.5 °C	TIEMPO DE TAMIZADO	7 min
	HUMEDAD	35%	METODO DE TAMIZADO	MANUAL

B.- ENSAYO DE FINURA DE CENIZA*

CENIZA DE PALTA

Muestra	M-01
Masa seca de la muestra original, g	50.00 g
Masa de residuo que no pasa el tamiz No 200, g	45.51 g
Finura de ceniza expresada**, %	91.02 %

CENIZA DE PALTA

Muestra	M-02
Masa seca de la muestra original, g	50.00 g
Masa de residuo que no pasa el tamiz No 200, g	45.67 g
Finura de ceniza expresada**, %	91.34 %

C.- RESULTADO

Finura de ceniza expresada**, %	91.18 %
---------------------------------	---------

OBSERVACIONES

* Este metodo de ensayo se adapto por el metodo de ensayos de "Finura del Cemento" MTC E 604.

** La finura de la ceniza esta expresada como porcentaje en peso del residuo que no pasa el tamiz No 200

1.- los datos fueran ensayados en el laboratorio a condiciones ambientales.

2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.

INGENIERIA DE CONTRAPRUEBAS S.A.S.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Lima Zurbriggen Yanson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERIA DE CONTRAPRUEBAS S.A.S.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Mocha Vasquez Manuel
CIP: 271003
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RLIC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com

Anexo N°05: Confiabilidad y validez de instrumento

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellido y Nombre del Informante:	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Ing. Luis Gamarra Espinoza	_____	RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F' C=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2023	BACH. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH



II. ASPECTOS DE VALIDACION:

INDIADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado			X	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables			X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología			X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.			X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teorico científico.			X	
8. COHERENCIA	Entre los indices inidcadores y las dimensiones.			X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde el proposito del diagnostico.				X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más		X		

III. OPINION DE LA APLICACIÓN:

78%

IV. PROMEDIO DE LA VALIDACION:

Huancayo, Marzo 2023	Ing. civil	  Luis Gamarra Espinoza INGENIERO CIVIL CIP 198161	J
Lugar y Fecha	Profesión	Firma del experto	N° de experto

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellido y Nombre del Informante:	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Ing. Angel Pari Lluntay	—	RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2023	BACH. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH


II. ASPECTOS DE VALIDACION:

INDIADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado			//	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables			//	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología			//	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.			//	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				//
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias			//	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teorico científico.			//	
8. COHERENCIA	Entre los indices indicadores y las dimensiones.			//	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde el proposito del diagnostico.			//	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más				//

III. OPINION DE LA APLICACIÓN:

73%

IV. PROMEDIO DE LA VALIDACION:

Huancayo, Marzo 2023	Ingeniero Civil	 Ing. Angel Pari Lluntay <small>INGENIERO CIVIL CIP 199614</small> <small>SUPERVISOR DE OBRA</small>	2
Lugar y Fecha	Profesión	Firma del experto	N° de experto

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellido y Nombre del Informante:	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Mgtr. Rando Porras Olarte		RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2 INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL CEMENTO, HUANCAYO-2023	BACH. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

INDIADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado			/	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables			/	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología			/	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				/
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				/
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				/
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teorico científico.			/	
8. COHERENCIA	Entre los indices indicadores y las dimensiones.			/	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde el proposito del diagnostico.				/
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más				/

III. OPINION DE LA APLICACIÓN:

82%

IV. PROMEDIO DE LA VALIDACION:

Huancayo, Abril 2023	Ingeniero Civil		3
Lugar y Fecha	Profesión	Firma del experto	N° de experto

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: RESISTENCIA A COMPRESION DE UN CONCRETO F'c=170 KG/CM2
INCORPORANDO CENIZA DE PEPA DE PALTA COMO SUSTITUTO DEL
CEMENTO, HUANCAYO-2023

AUTOR: BACH. ORDOÑEZ ROJAS, FERNANDO SMITH

DEFICIENTE	1
ACEPTABLE	2
EXCELENTE	3

Nombre y Apellidos: Ing. Luis Gamboa Escobedo

Item	Descripción	Valoración			Total
		Deficiente	Aceptable	Excelente	
1	Análisis granulométrico		✓		2
2	Propiedades químicas		✓		2
3	Densidad			✓	3
4	Porcentaje de incineración		✓		2
5	Relación a/c resistencia			✓	3
6	Relación a/c durabilidad		✓		2

Nombre y Apellidos: Ing. Angel Pari Lantay

Item	Descripción	Valoración			Total
		Deficiente	Aceptable	Excelente	
1	Análisis granulométrico		✓		2
2	Propiedades químicas		✓		2
3	Densidad		✓		2
4	Porcentaje de incineración		✓		2
5	Relación a/c resistencia			✓	3
6	Relación a/c durabilidad			✓	3

Nombre y Apellidos: Mgr. Raulo Pallas Alarte

Item	Descripción	Valoración			Total
		Deficiente	Aceptable	Excelente	
1	Análisis granulométrico		✓		2
2	Propiedades químicas		✓		2
3	Densidad			✓	3
4	Porcentaje de incineración			✓	3
5	Relación a/c resistencia			✓	3
6	Relación a/c durabilidad			✓	3

Anexo N°06: La data de procesamiento de datos

Tabla 35. Resumen de datos obtenidos en laboratorio.

Muestras	Relacion a/c por resistencia			Relacion a/c por durabilidad			
	Contenido de aire (%)	Temperatura (°C)	Consistencia (mm)	Contenido de aire (%)	Temperatura (°C)	Consistencia (mm)	
Concreto convencional	TE-01, 02 y 03	1.21	21.40	101.60	1.81	22.50	88.90
Concreto convencional	TE-01, 02 y 03	1.14	21.40	101.60	1.84	22.40	94.00
Concreto convencional	TE-01, 02 y 03	1.14	21.40	101.60	1.79	22.30	88.90
8% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	1.30	22.10	101.60	1.65	22.40	83.80
8% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	1.34	22.10	101.60	1.74	22.30	86.40
8% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	1.33	22.10	101.60	1.63	24.00	86.40
10% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	1.41	22.70	95.30	1.51	22.40	81.30
10% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	1.42	22.70	95.30	1.42	23.10	78.70
10% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	1.42	22.70	95.30	1.62	23.10	78.70
12% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	1.51	23.10	88.90	1.31	24.10	76.20
12% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	1.42	23.10	88.90	1.32	24.10	78.70
12% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	1.52	23.10	88.90	1.22	24.00	76.20

Fuente: Propia.

Tabla 36. Resumen de datos obtenidos en laboratorio de resistencia a compresión.

Muestras		Resistencia a compresión (kg/cm ²)				Resistencia a compresión (kg/cm ²)			
		Relación a/c por resistencia				Relación a/c por durabilidad			
		7 días	14 días	21 días	28 días	7 días	14 días	21 días	28 días
Concreto patrón	TE-01, 02 y 03	140.57	167.34	176.81	185.36	165.44	195.02	207	214.74
Concreto patrón	TE-01, 02 y 03	143.04	167.00	179.99	185.75	166.37	194.62	213	216.47
Concreto patrón	TE-01, 02 y 03	148.46	172.48	175.58	181.19	173.01	202.2	205	211.58
8% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	154.05	172.78	182.93	190.91	182.03	202.55	213	222.48
8% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	145.05	172.29	175.83	191.29	170.72	201.18	205	222.49
8% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	144.33	177.58	187.80	184.98	169.87	209	220	217.28
10% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	150.55	181.43	191.30	197.52	176.83	210.2	223	230.19
10% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	156.04	184.69	192.70	198.60	180.42	219.96	224	231.91
10% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	151.87	184.15	197.52	198.88	176.64	216.74	228	232.23
12% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	154.08	173.74	190.15	197.91	179.55	204.48	222	231.1
12% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	150.18	182.11	187.70	195.59	176.06	212.65	219	227.94
12% de ceniza de pepa de palta	TE-01, 02 y 03	146.57	178.73	191.43	193.46	171.15	209.94	226	223.24

Fuente: Propia.

Anexo N°07: Fotografía de la aplicación del instrumento

1. ASENTAMIENTO



Fotografía N° 1: Medición del asentamiento del concreto convencional. Según NTP 339.035.

FUENTE: Elaboración Propia

2. EXUDACIÓN



Fotografía N° 2: Control de la exudación del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.077.

FUENTE: Elaboración Propia

3. ELABORACIÓN DEL CONCRETO CONVENCIONAL Y DEL CONCRETO CON 8%, 10%, 12% DE CENIZA DE PEPA DE PALTA Y MEDICION DE SUS PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO



Fotografía N° 3: Vista de materiales tales como el agregado grueso para la elaboración del concreto convencional, según referencia de la norma NTP 339.183.

FUENTE: Elaboración Propia

3.1. ELABORACIÓN DE TESTIGOS



Fotografía N° 4: Elaboración de testigos rectangular con adición del 12% de ceniza de pepa de palta para sus respectivos tipos de ensayos, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración Propia

4. ESFUERZO A LA COMPRESION DE LAS PROBETAS CONVENCIONALES

4.1. ESFUERZO A LA COMPRESION A LOS 7, 14, 21, 28 DIAS DE EDAD



Fotografía N° 5: Testigos cilíndricos convencionales para la ESFUERZO a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración Propia

5. ESFUERZO A LA COMPRESION DE LAS PROBETAS CON EL 8% DE CENIZA DE PEPA DE PALTA

5.1. ESFUERZO A LA COMPRESION A LOS 7, 14, 21, 28 DIAS DE EDAD



Fotografía N° 6: Testigos cilíndricos incorporados al 8% de ceniza de pepa de palta para la ESFUERZO a la compresión de los 7 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración Propia

6. ESFUERZO A LA COMPRESION DE LAS PROBETAS CON 10% DE CENIZA DE PEPA DE PALTA

6.1. ESFUERZO A LA COMPRESION A LOS 7, 14, 21, 28 DIAS DE EDAD



Fotografía N° 7: Testigos cilíndricos incorporados el 10% de ceniza de pepa de palta para la ESFUERZO a la compresión de los 28 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración Propia

7. ESFUERZO A LA COMPRESION DE LAS PROBETAS CON EL 12% DE CENIZA DE PEPA DE PALTA

7.1. ESFUERZO A LA COMPRESION A LOS 7, 14, 21, 28 DIAS DE EDAD



Fotografía N° 8: Testigo cilíndrico incorporado el 12% de ceniza de pepa de palta para la ESFUERZO a la compresión de los 14 días de edad, según referencia de la norma NTP 339.034 / ASTM C39.

FUENTE: Elaboración Propia