

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UPLA
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

TESIS

**DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO,
EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL**

Autor: Bach. Katia Soledad Huaman Velapatiño.

Asesores: Asesor metodológico: Mg. Carlos Alberto Jesús Sedano.

Asesor temático: Ing. Carlos Gerardo Flores Espinoza.

Línea de Investigación: Nuevas tecnologías y procesos.

Huancayo – Perú

2024

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera.
Presidente

Mg. Ninahuanca Zavala Yina Milagro
Jurado revisor 1

Mg. Maita Perez Manuel Ivan
Jurado revisor 2

Ing. Meza Terbullino Giancarlo Fernando
Jurado revisor 3

Ing. Leonel Untiveros Peñaloza.
Secretario docente

DEDICATORIA

Esta investigación es dedicada a mis progenitores, cuya dedicación, apoyo y sacrificio han constituido el impulso de mis logros académicos. Este proyecto representa una evidencia de su incansable confianza en mí y su continua influencia para alcanzar objetivos cada vez más ambiciosos.

Bach. Katia Soledad Huaman Velapatiño.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más profunda gratitud a la prestigiosa Universidad Peruana Los Andes por otorgarme la oportunidad de indagar, adquirir conocimiento y prosperar en este entorno académico excepcional. Asimismo, quiero rendir homenaje y dar las gracias a mis estimados asesores, cuya dedicación a la educación y sabia orientación han sido pilares fundamentales en mi crecimiento.

Bach. Katia Soledad Huaman Velapatiño.

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0099 - FI -2024

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

DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : BACH. HUANMAN VELAPATIÑO KATIA SOLEDAD
 Facultad : INGENIERÍA
 Escuela Académica : INGENIERÍA CIVIL
 Asesor(a) Metodológico : MG. CARLOS ALBERTO JESÚS SEDANO
 Asesor(a) Temático : ING. CARLOS GERARDO FLORES ESPINOZA.

Fue analizado con fecha 23/02/2024; con 200 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 21 %.

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, 23 de febrero de 2024.



DR. MILARIO ROMERO GIRON
 JEFE (e)
 Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

CONTENIDO

RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
Introducción	15
1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1. Descripción de la realidad problemática	17
1.2. Delimitación del problema	18
1.2.1. Espacial	18
1.2.2. Temporal	18
1.2.3. Temática	19
1.3. Formulación del problema	19
1.3.1. Problema general	19
1.3.2. Problemas específicos	19
1.4. Justificación	19
1.4.1. Práctica	19
1.4.2. Social	19
1.4.3. Teórica	20
1.4.4. Metodológica	20
1.5. Objetivos	20
1.5.1. Objetivo general	20
1.5.2. Objetivos específicos	20
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes	21
2.1.1. Nacionales	21
2.1.2. Internacionales	23
2.2. Bases teóricas o científicas	24
2.2.1. Extracción de núcleos diamantinos	24
2.2.2. Ensayo de resistencia a la compresión	26
2.2.3. El concreto	28
2.2.4. Componentes del concreto	28
2.2.5. Dosificación	29
2.2.6. Curado del concreto	30
2.2.7. Características del concreto en fase de consolidación	30
2.3. Marco conceptual	31

3. CAPÍTULO III: HIPÓTESIS	32
3.1. Hipótesis general	32
3.2. Hipótesis específicas	32
3.3. Variables	32
3.3.1. Definición conceptual de las variables	32
3.3.2. Definición operacional de las variables	33
3.3.3. Operacionalización de las variables	33
4. CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	35
4.1. Método de investigación	35
4.2. Tipo de investigación	35
4.3. Nivel de investigación	36
4.4. Diseño de la investigación	36
4.5. Población y muestra	36
4.5.1. Población	36
4.5.2. Muestra	37
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
4.6.1. Técnicas de recolección de datos	37
4.6.2. Instrumentos de recolección de datos	37
4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	38
4.7.1. Técnicas y análisis de datos	40
4.8. Aspectos éticos de la investigación	40
5. CAPÍTULO V: RESULTADOS	41
5.1. Descripción del diseño tecnológico	41
5.1.1. Agregado fino	41
5.1.2. Agregado grueso	44
5.1.3. Diseño de mezcla	46
5.1.4. Asentamiento	47
5.1.5. Resistencia a compresión del concreto convencional (especímenes cilíndricos 4" x 8")	48
5.1.6. Resistencia de la extracción de núcleos diamantinos de 2"	50
5.1.7. Resistencia de la extracción de núcleos diamantinos de 3"	53
5.1.8. Resistencia de la extracción de núcleos diamantinos de 4"	55
5.2. Descripción de los resultados	58

5.2.1. Correlación de resistencias a la compresión del concreto obtenidas a partir de especímenes cilíndricos de 4" x 8" y la extracción de núcleos diamantinos de 2" en losas de concreto	58
5.2.2. Correlación de resistencias a la compresión del concreto obtenidas a partir de especímenes cilíndricos de 4" x 8" y la extracción de núcleos diamantinos de 3" en losas de concreto	62
5.2.3. Correlación de resistencias a la compresión del concreto obtenidas a partir de especímenes cilíndricos de 4" x 8" y la extracción de núcleos diamantinos de 4" en losas de concreto	67
5.2.4. Factor de corrección de las resistencias del concreto a partir de la correlación con los núcleos diamantinos de 2"	72
5.2.5. Factor de corrección de las resistencias del concreto a partir de la correlación con los núcleos diamantinos de 3"	74
5.2.6. Factor de corrección de las resistencias del concreto a partir de la correlación con los núcleos diamantinos de 4"	75
5.3. Contrastación de hipótesis	77
5.3.1. Hipótesis específica "a"	77
5.3.2. Hipótesis específica "b"	81
5.3.3. Hipótesis específica "c"	86
6. CAPÍTULO VI: ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	91
6.1. Diámetros de 2" de núcleos diamantinos	91
6.2. Diámetros de 3" de núcleos diamantinos	93
6.3. Diámetros de 4" de núcleos diamantinos	95
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES	99
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
ANEXOS	103

Contenido de tablas

Tabla 2.1. Factores de corrección de acuerdo con la relación longitud y diámetro del espécimen.	25
Tabla 2.2. Límites aceptables de compuestos presentes	29
Tabla 3.1. Operacionalización de las variables.	34
Tabla 4.1. Muestreo de la investigación.	37
Tabla 5.1. Análisis granulométrico del agregado fino.	42
Tabla 5.2. Control de calidad del agregado fino.	43
Tabla 5.3. Propiedades del agregado fino.	43
Tabla 5.4. Análisis granulométrico del agregado grueso.	44
Tabla 5.5. Control de calidad del agregado grueso.	45
Tabla 5.6. Propiedades del agregado grueso.	46
Tabla 5.7. Consideraciones en el diseño de mezcla.	46
Tabla 5.8. Dosificación del diseño de mezcla por metro cúbico.	46
Tabla 5.9. Dosificación por bolsa de cemento.	47
Tabla 5.10. Asentamiento del diseño de mezcla.	47
Tabla 5.11. Resistencia a la compresión del espécimen patrón.	48
Tabla 5.12. Resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos de 2".	50
Tabla 5.13. Resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos de 3".	53
Tabla 5.14. Resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos de 4".	55
Tabla 5.15. Correlación de resistencias del concreto entre muestras de diamantina de 2" y probetas de (4" x 8").	59
Tabla 5.16. Correlación de resistencias del concreto entre muestras de diamantina de 3" y probetas de (4" x 8").	64
Tabla 5.17. Correlación de resistencias del concreto entre muestras de diamantina de 4" y probetas de (4" x 8").	69
Tabla 5.18. Factor de relación y ecuación entre el núcleo diamantino de 2" y el espécimen cilíndrico.	72
Tabla 5.19. Comparación de resultados entre el núcleo diamantino de 2" y el espécimen cilíndrico.	73
Tabla 5.20. Factor de relación y ecuación entre el núcleo diamantino de 3" y el espécimen cilíndrico.	74
Tabla 5.21. Comparación de resultados entre el núcleo diamantino de 3" y el espécimen cilíndrico.	74
Tabla 5.22. Factor de relación y ecuación entre el núcleo diamantino de 4" y el espécimen cilíndrico.	75

Tabla 5.23. Comparación de resultados entre el núcleo diamantino de 4" y el espécimen cilíndrico. 76

Tabla 0.1. Operacionalización de las variables. 107

Contenido de figuras

Figura 5.1. Curva granulométrica del agregado fino.....	42
Figura 5.2. Curva granulométrica del agregado grueso.....	45
Figura 5.3. Porcentaje de variación de la mezcla.	48
Figura 5.4. Línea de tendencia de la resistencia patrón.....	49
Figura 5.5. Línea de tendencia de la resistencia de los núcleos diamantinos de 2".....	51
Figura 5.6. Comparación de la resistencia entre el espécimen patrón y los núcleos diamantinos de 2".	52
Figura 5.7. Grafica de barras de las resistencias patrón y núcleo de 2".	52
Figura 5.8. Línea de tendencia de la resistencia de los núcleos diamantinos de 3".....	54
Figura 5.9. Comparación de la resistencia entre el espécimen patrón y los núcleos diamantinos de 3".	54
Figura 5.10. Grafica de barras de las resistencias patrón y núcleo de 3".	55
Figura 5.11. Línea de tendencia de la resistencia de los núcleos diamantinos de 4".....	56
Figura 5.12. Línea de tendencia de la resistencia de los núcleos diamantinos de 4".....	57
Figura 5.13. Grafica de barras de las resistencias patrón y núcleo de 4".	57
Figura 5.14. Correlación lineal del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8" ..	60
Figura 5.15. Correlación cúbica del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8" ..	60
Figura 5.16. Correlación exponencial del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8".....	61
Figura 5.17. Correlación logarítmica del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8".....	61
Figura 5.18. Correlación potencial del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8".....	62
Figura 5.19. Correlación lineal del núcleo diamantino de 3" y probetas 4" x 8" ..	65
Figura 5.20. Correlación cúbica del núcleo diamantino de 3" y probetas 4" x 8" ..	65
Figura 5.21. Correlación exponencial del núcleo diamantino de 3" y probetas 4" x 8".....	66
Figura 5.22. Correlación logarítmica del núcleo diamantino de 3" y probetas 4" x 8".....	66
Figura 5.23. Correlación potencial del núcleo diamantino de 3" y probetas 4" x 8".....	67
Figura 5.24. Correlación lineal del núcleo diamantino de 4" y probetas 4" x 8" ..	70

Figura 5.25. Correlación cuadrática del núcleo diamantino de 4" y probetas 4" x 8".	70
Figura 5.26. Correlación exponencial del núcleo diamantino de 4" y probetas 4" x 8".....	71
Figura 5.27. Correlación logarítmica del núcleo diamantino de 4" y probetas 4" x 8".....	71
Figura 5.28. Correlación potencial del núcleo diamantino de 4" y probetas 4" x 8".....	72
Figura 5.29. Gráfica de probabilidad de Resistencia patrón con Núcleos Diamantinos 2".....	78
Figura 5.30. Gráfica de probabilidad de Resistencia patrón con Núcleos Diamantinos 3".....	82
Figura 5.31. Gráfica de probabilidad de Resistencia patrón con Núcleos Diamantinos 4".....	87

RESUMEN

La investigación actual abordó el problema general de ¿Cuál es la influencia de los diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo? Cuyo objetivo fue evaluar la influencia de los diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo. Para ello se evaluaron las resistencias de los diámetros de las extracciones de los núcleos diamantinos de 2, 3 y 4 pulgadas para posteriormente ser ensayados a los 28 días de su extracción del cual se obtuvo que para el diámetro de 2” y 3” la resistencia promedio fue de 158.09 kg/cm² y 187.73 kg/cm² los cuales no alcanzaron la resistencia de diseño 210 kg/cm², mientras tanto que para el núcleo diamantino de 4” el resultado fue de 350.27 kg/cm² sobrepasando la resistencia de diseño y la resistencia de los especímenes cilíndricos de 4 x 8 patrón, por tal motivo se determina que presenta una muy fuerte correlación entre el espécimen cilíndrico y los núcleos diamantinos con un coeficiente de correlación de 0.98 teniendo en cuenta el factor de corrección de $y = -0.0024x^2 + 2.4811x - 282.62$. En conclusión, los núcleos de 2” y 3” influyen significativamente en la resistencia a compresión del concreto debido a que los valores son menores a los especímenes cilíndricos convencionales de 4” x 8” así como también menores a la resistencia de diseño de 210 kg/cm².

Palabras clave: Núcleos diamantinos, resistencia a la presión, factor de corrección.

ABSTRACT

The current research addressed the general problem of What is the influence of the diameters of diamond cores on the compressive strength of concrete, in slabs, Tambo - Huancayo district? The objective of which was to evaluate the influence of the diameters of diamond cores on the compressive strength of concrete, in slabs Tambo-Huancayo district. For this, the resistance of the diameters of the diamond core extractions of 2, 3 and 4 inches were evaluated and subsequently tested 28 days after their extraction. It was obtained that for the diameters of 2" and 3" the average resistance was 158.09 kg/cm² and 187.73 kg/cm², which did not reach the design resistance of 210 kg/cm², while for the 4" diamond core the result was 350.27 kg/cm² exceeding the design resistance and the resistance of the cylindrical of 4 x 8 pattern. For this reason, it is determined that it presents a very strong correlation between the cylindrical specimen and the diamond cores with a correlation coefficient of 0.98 taking into account the correction factor of $y = -0.0024x^2 + 2.4811x - 282.62$. In conclusion, the 2" and 3" cores significantly influence the compressive strength of concrete because the values are lower than the conventional 4" x 8" cylindrical specimens as well as lower than the design strength of 210 kg/cm².

Keywords: Diamond cores, compressive strength, correction factor.

Introducción

La investigación denominada “Diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de el Tambo – Huancayo” tiene como propósito evaluar la influencia de los diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo; debido a que, en algunos proyectos, como en la rehabilitación de estructuras existentes, es necesario determinar la resistencia del concreto ya colocado. El principal problema al elegir el diámetro del núcleo de diamantina por la presencia del acero es que se puede subestimar el tamaño necesario del núcleo, lo que puede tener un impacto negativo en la resistencia a la compresión de la muestra. Si el diámetro del núcleo es demasiado pequeño en relación con la presencia de acero en la muestra, se corre el riesgo de no obtener una representación precisa de la calidad y resistencia del concreto.

Para la ejecución de la presente investigación se contó con las resistencias de los núcleos diamantinos de diámetros de 2”, 3” y 4” de losa de concreto y de los especímenes cilíndricos de diámetro de 4” con un $f'c$ de diseño de 210 kg/cm^2 , de acuerdo a lo establecido por la NTP 339.059 en el distrito del Tambo – Huancayo, para ello se elaboró una losa de concreto del cual posteriormente se realizó la extracción de los núcleos diamantinos tomando diferentes diámetros de 2”, 3” y 4” para posteriormente evaluar las resistencias a compresión del concreto estas serán comparadas con las resistencias de los especímenes cilíndricos normadas de 4” x 8” las cuales son tomadas como resistencia patrón fabricadas en laboratorio para posteriormente hallar un factor de corrección óptimo para la aplicación en futuros proyectos.

Con el fin de facilitar la comprensión, a continuación, se detalla el contenido específico de cada uno de los capítulos de la investigación.

I. Planteamiento del problema - Se dará mediante la exposición de la situación problemática existente, la identificación y establecimiento de los límites del problema, la elaboración de una formulación precisa del mismo, la argumentación que respalda su relevancia y los propósitos a alcanzar.

II. Marco teórico. - Se cuenta con el contexto histórico y legal tanto a nivel nacional como internacional, los fundamentos teóricos o científicos y la estructura conceptual.

III. Hipótesis. – Incluye la proposición general, proposiciones particulares y los elementos variables.

IV. Metodología. – Este enfoque tiene como objetivo establecer elementos metodológicos necesarios para llevar a cabo una investigación, tales como el método, el tipo, el nivel, el diseño, la población y las muestras. Además, se complementa con la explicación detallada de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el procesamiento de la información y los aspectos éticos que deben ser considerados.

V. Resultados. - En este apartado se presentan todos los resultados obtenidos durante el desarrollo de este estudio, con el propósito de confirmar si se alinean con los objetivos establecidos al comienzo de la investigación.

VI. Análisis y discusión de resultados. - En esta sección se lleva a cabo una exhaustiva comparación y análisis de todos los resultados obtenidos en la sección de resultados.

Finalmente, la culminación de este estudio se propone a través de la presentación de las conclusiones y recomendaciones fundamentales, complementándose con la incorporación de los anexos pertinentes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Analizar la influencia de los diámetros de los núcleos diamantinos en la resistencia a la compresión es importante debido a que, en algunos casos, como en la rehabilitación de estructuras existentes, es necesario determinar la resistencia del concreto ya colocado. El uso de núcleos diamantinos permite obtener muestras representativas del concreto y así evaluar su resistencia actual. El principal problema al elegir el diámetro del núcleo de diamantina por la presencia del acero es que se puede subestimar el tamaño necesario del núcleo, lo que puede tener un impacto negativo en la resistencia a la compresión de la muestra. Si el diámetro del núcleo es demasiado pequeño en relación con la presencia de acero en la muestra, se corre el riesgo de no obtener una representación precisa de la calidad y resistencia del concreto.

A nivel internacional, como el caso de China, la posibilidad de evaluar los parámetros mecánicos del concreto in situ es una cuestión crucial, siendo la resistencia a compresión la principal, por la seguridad estructural pues garantiza la capacidad de soportar las cargas, además de la calidad, donde se verifica si se siguieron las especificaciones de diseño (Chen et al., 2014). Es así que, la extracción de núcleos diamantinos del concreto resulta una opción idónea para la determinación de la resistencia a compresión a pesar de ser destructivo (Ju et al., 2017); sin embargo, este tipo de ensayo puede verse afectado por la relación del largo con el diámetro del núcleo tal como mencionan Kazemi, Madandoust y de Brito (2019).

A nivel nacional, por ejemplo, Zambrano (2017) señala que en Cajamarca, también resulta imprescindible conocer in situ la resistencia a compresión del concreto, pues se cerciora si cumple con las especificaciones y requisitos de diseño, ya sea mediante ensayos destructivos o no, obteniéndose mayor información respecto a la estructura. No obstante, al emplear ensayos destructivos a pesar que dañen la estructura, los resultados que se obtienen son más reales en comparación de lo obtenido por medio de probetas de concreto elaborados en su estado fresco (Aguirre, 2018).

En consecuencia, se tiene la gran factibilidad del empleo de núcleos de diamantina de concreto para la obtención de su resistencia a compresión, más en el mercado, se cuenta con diferentes diámetros (2", 3", 4", 6" y 8") para su extracción, los cuales resultan una problemática en el momento de su elección, que en la mayoría de casos se va enfocado principalmente a la presencia de aceros en el concreto que imposibilita las extracciones de diamantina de 4" por 8", tomando así un diámetro menor, lo cual afectaría la resistencia del concreto o brindaría un resultado que se aleja de la realidad.

Efectivamente, el uso del ensayo de diamantina puede presentar un inconveniente al tratar con aceros. Esto se debe a que la elevada dureza y resistencia de los aceros pueden obstaculizar la capacidad de penetración de la punta de diamante en la superficie del material, lo cual puede generar resultados poco confiables, asimismo, es posible emplear punzones con distintas configuraciones geométricas o punteras de diamante de variados tamaños de indentación con el propósito de ajustarse a las particulares propiedades del acero. Entonces es necesario contar con una evaluación de la relación que existe entre la resistencia a compresión del concreto con el diámetro de los núcleos de diamantina, con lo cual se podrá acercarse más a la realidad la resistencia de la estructura objeto de estudio.

1.2. Delimitación del problema

1.2.1. Espacial

Esta investigación estuvo delimitado a la extracción de núcleos diamantinos en losa de concreto, distrito de El Tambo, provincia de Huancayo, departamento de Junín.

1.2.2. Temporal

La ejecución de la investigación duró 5 meses desde el mes de agosto a diciembre del 2023, tal como se especificó en el cronograma de actividades.

1.2.3. Temática

La limitación temática de la investigación se basará en el empleo de núcleos diamantinos para evaluar la resistencia a compresión del concreto, como diámetros se utilizarán a 2", 3" y 4", por último, la resistencia de diseño será de 210 kg/cm².

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la influencia de los diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo?

1.3.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es la influencia de los diámetros de 2" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo?
2. ¿Cuál es la influencia de los diámetros de 3" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, de El Tambo – Huancayo?
3. ¿Cuál es la influencia de los diámetros de 4" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, de El Tambo – Huancayo?

1.4. Justificación

1.4.1. Práctica

El objetivo de esta investigación fue resolver el problema relacionado con la disminución de la resistencia obtenida mediante el ensayo de diamantina. Este problema suele estar causado mayormente por la presencia de acero en el concreto, lo cual dificulta la extracción de núcleos de diamantina de 4" por 8". En consecuencia, se toman muestras de diámetro menor, lo cual puede afectar la resistencia del concreto e inducir resultados que no reflejan la realidad.

1.4.2. Social

La justificación social se refiere a la forma en que un investigador busca solucionar un problema que afecta a una población específica. En este caso, la justificación social de esta investigación fue proporcionar un método preciso para determinar el valor real de los núcleos diamantinos de 2" y 3" mediante el ensayo de

resistencia a la compresión. Esto reducirá el costo y el tiempo necesario para evaluar la calidad del concreto en las losas de concreto, lo que será especialmente beneficioso para proyectos estructurales y distantes.

1.4.3. Teórica

Según Monje (2011), la justificación teórica en una investigación es aquella mediante la que se da a conocer su importancia a nivel académico y la búsqueda de conocimiento que tiene el investigador con la realización de su trabajo.

Es este sentido, la correlación de los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos y los especímenes cilíndricos de concreto se generó una ecuación y factor lo que permitió la determinación de un valor real en núcleos de 2" y 3", sirviendo así para la elaboración de métodos cada vez más confiables y accesibles.

1.4.4. Metodológica

En la investigación la justificación metodológica fueron las consideraciones mínimas que se debe tener en cuenta cuando se varía los diámetros de las extracciones con diamantina, si estas modifican la resistencia a compresión del concreto y qué acciones tomar para la elección del diámetro y su factor de corrección. Y el aporte metodológico es la ficha observacional que puede utilizarse en futuras investigaciones

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Evaluar la influencia de los diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.

1.5.2. Objetivos específicos

1. Determinar la influencia de los diámetros de 2" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.
2. Determinar la influencia de los diámetros de 3" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.
3. Determinar la influencia de los diámetros de 4" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nacionales

Llamoctanta y Cardenas (2023) en su tesis “Determinación de la variabilidad de resistencia a la compresión en testigos diamantinos, influenciados por los diámetros, alturas y humedades; para elementos estructurales de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Lima Metropolitana” sostuvieron como objetivo analizar la diversidad de la fuerza de compresión en muestras de diamantina, teniendo en cuenta las variaciones en diámetros, alturas y niveles de humedad. Este análisis lo realizaron en elementos estructurales de resistencia objetivo de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Lima Metropolitana. Por ello llevaron a cabo un estudio que tuvo como objetivo analizar el impacto del diámetro, esbeltez y humedad en los testigos diamantinos de concreto en términos de su resistencia a la compresión. Con el propósito de alcanzar este objetivo, se fabricó y analizó un total de 72 testigos con diferentes diámetros (2.5", 3" y 4"), dos relaciones de esbeltez ($L/D = 1$ y 2) y tres condiciones de humedad (Secos, Estándar y Húmedos). La extracción de las muestras fue de forma perpendicular a la dirección de vertido del concreto, con la finalidad de recabar datos cuantitativos sobre la variabilidad de la resistencia a la compresión influenciada por los factores previamente mencionados. Finalmente calcularon coeficientes de corrección en función de las distintas variables de humedad, esbeltez y diámetro; los cuales posibilitarán una aproximación a los niveles de resistencia que se conseguirían en situaciones normalizadas. Los resultados que obtuvieron de las pruebas indicaron que los testigos de diámetros inferiores a los estándares mostraron una

disminución en los datos de resistencia a la compresión del 14 % y 6 % en los diámetros de 2.5" y 3" respectivamente. En función a la relación $L/D=1$, los testigos con diámetros de 3" y 4" experimentaron aumentos en la resistencia de hasta el 20 %, mientras que los de 2.5" mejoraron su resistencia en un 30 %. En relación a la humedad, los testigos húmedos presentaron una disminución del 3% en su resistencia en comparación con aquellos en una condición de humedad estándar. Además, a medida que aumentaba el contenido de humedad en los testigos, su resistencia disminuía. En conclusión, el análisis de factores de corrección para la condición de humedad "Secado a la Intemperie" para una relación (L/D) de 1, arrojó los siguientes resultados: Para un diámetro de 2.5", el factor de corrección fue de 0.85, para 3", el factor de corrección fue de 0.75, para 4", el factor de corrección fue de 0.77.

Aviles (2021) realizó la tesis "Correlación y grado de confiabilidad de la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con métodos destructivos y no destructivos en Castrovirreyna 2021" para optar el grado de ingeniero civil. Donde el objetivo fue determinar la relación, además de la confiabilidad de los resultados de la resistencia a la compresión de un concreto que fue diseñado para un $f'c$ de 210 kg/cm^2 . A razón de ello, eligió el tipo de investigación aplicada con enfoque cuantitativo, un nivel correlacional y un diseño experimental. La población y muestra fue diseño de mezcla para un $f'c$ de 210 kg/cm^2 , de donde obtuvo probetas de $30 \times 15 \text{ cm}$, además de núcleos de diamantina de 4" y ensayos con esclerómetro, haciendo un total de 36 especímenes. Los instrumentos que empleó para la recolección de datos fueron cada uno de los equipos para los ensayos que consideró, es decir, no menciona si empleó fichas o cuestionarios. Como resultados encontró que la resistencia fue mayor con el empleo del esclerómetro digital, seguido de las probetas y por último con las diamantinas. Además, detalla que existe una correlación de R^2 de 0.99 entre lo obtenido con esclerómetro digital y los núcleos diamantinos, un R^2 de 0.99 entre el esclerómetro digital y rotura de las probetas, y un R^2 de 0.999 entre los núcleos con las probetas. Concluye que, los métodos empleados se asemejan, no obstante, recomienda el uso del esclerómetro digital por ser un método no destructivo y de bajo costo.

Aguirre (2018) desarrolló la tesis "Correlación entre núcleos diamantinos de losas de concreto y testigos de $6" \times 12"$, $4" \times 8"$ para determinar factores de corrección en la resistencia del concreto", con el propósito de establecer la correlación entre los núcleos

diamantinos extraídos de losas de concreto con testigos de dimensiones 6" x 12" y 4" x 8", con la finalidad de derivar coeficientes de corrección para evaluar la resistencia del concreto. Consideró como tipo de investigación a la aplicada y un nivel correlacional, el mismo que se encuentra errado. Como población y muestra consideró a 3 losas de concreto, 45 probetas de 4" x 8", 30 probetas de 6" x 12" y 30 unidades de diamantina de 4". Los instrumentos que empleó fue lo establecido en las NTP para la ejecución de cada uno de los ensayos, sin embargo, no menciona si empleó fichas o cuestionarios. Tras el análisis de los resultados del ensayo de resistencia a la compresión, se observó que, los factores de correlación entre las dimensiones de las probetas y el núcleo diamantino con variaciones en la relación de agua/cemento son altas. Concluyó entonces que, la relación a/c influyó en la resistencia del concreto, además que las probetas de 4" x 8" presentaron también mayor resistencia en comparación de las probetas de 6" x 12".

2.1.2. Internacionales

Kazemi et al. (2019) desarrollaron el artículo científico "Evaluación de la resistencia a la compresión del hormigón de áridos reciclados mediante el martillo de rebote Schmidt y el ensayo de núcleos", donde el objetivo principal fue evaluar la resistencia a la compresión del concreto de áridos reciclados (RAC) mediante el ensayo de martillo de rebote Schmidt y de núcleo. Elaboraron probetas cúbicas de 150 mm de mezclas de concreto con un 70 % de sustitución de árido grueso reciclado, es así que, contaron con 96 probetas cúbicas y 8 losas de concreto para realizar los ensayos de martillo de rebote Schmidt, núcleo y cubo; asimismo, utilizaron la combinación de los métodos para obtener correlaciones entre los ensayos de martillo de rebote Schmidt y de núcleo. Los resultados a los que llegaron demuestran que una ecuación multivariable que emplea los resultados de tales ensayos puede predecir eficazmente la resistencia a la compresión del hormigón RAC y del convencional y es más prometedora que las ecuaciones de una sola variable basadas en los resultados de los ensayos con martillo de rebote Schmidt. Por último, concluyeron que, la resistencia del núcleo de las muestras de concreto de control y de RAC fue hasta un 19 % menor que la de las muestras cúbicas, además que la resistencia del diámetro 4" fue entre un 9 – 12 % mayor que la del núcleo de 2".

Ju et al. (2017) realizaron el artículo científico "Estimación de la resistencia a la compresión del concreto de alta resistencia mediante una técnica no destructiva y la

resistencia del núcleo de concreto” con el propósito de evaluar la resistencia a la compresión del HSC utilizando dos enfoques: ensayos no destructivos y resistencia del núcleo de hormigón. Para los ensayos no destructivos, mezclaron muestras de HSC hasta una resistencia de diseño especificada de 40, 60 y 100 MPa; a partir de una relación de regresión dual entre las mediciones de la velocidad de los impulsos ultrasónicos (UPV) y del martillo de rebote (RH), desarrollaron una expresión de estimación. Para estimar la resistencia a la compresión se emplearon núcleos de concreto, optando por examinar tres diámetros diferentes de 30, 50 y 100 mm, sobre la base de 61 resistencias a la compresión medidas en las probetas de núcleo, investigaron un factor de corrección de la resistencia simple. Se concluyó que la resistencia a la compresión de una probeta de concreto va disminuyendo a medida que el diámetro del núcleo reduce, pues esta relación está asociada con el daño interno de los núcleos de concreto y el grado de agregado grueso dentro del diámetro del núcleo desde el método de ensayo de extracción.

Chen et al. (2014) realizaron el artículo científico “Resistencia a la compresión de núcleos de hormigón con diferentes longitudes”, cuyo objetivo fue analizar estadísticamente la resistencia de los núcleos de concreto con diferentes relaciones longitud/diámetro. Extrajeron núcleos con diámetros de 74 mm y relaciones longitud/diámetro ($l = d$) de 0.5, 1, 1.5, 2, 3 y 4 de vigas de concreto de 350 x 350 x 1000 mm, posteriormente se realizó pruebas de resistencia a la compresión en 300 núcleos. Utilizaron la distribución de Weibull modificada de dos parámetros para analizar los valores de las pruebas, siendo así que, la base de los datos de prueba, la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov y el diagrama de probabilidad, comprobaron que el modelo de Weibull modificado puede aplicarse a la resistencia a la compresión de los núcleos de concreto. Además, el efecto de la longitud de la muestra en la resistencia a la compresión de los núcleos puede predecirse con mayor precisión a partir del modelo de Weibull modificado que a partir del modelo de Weibull convencional.

2.2. Bases teóricas o científicas

2.2.1. Diámetros de Núcleos diamantinos

Según la NTP 339.059 (INDECOPI, 2017), si el núcleo diamantino será empleado para determinar la resistencia a compresión del concreto, este será obtenido por medio de la perforación perpendicular respecto a la superficie horizontal donde se dio el vaciado y

a una distancia mínima de 150 mm de las juntas formadas o de los bordes obvios de una unidad de concreto colocado, evitando las juntas y superficies dañadas; asimismo, de extraerse en losas, esta debe contar con las dimensiones suficientes que asegure que el concreto a extraer esté libre de fracturas, astillas, socavación o daños.

Extracción de muestras en losa

Se debe tener en cuenta que la losa seleccionada debe tener dimensiones apropiadas para asegurar la obtención de muestras de ensayo sin incluir secciones de concreto que muestren fracturas, grietas, erosiones u otros daños (NTP 339.059 2017).

Características de los núcleos diamantinos

En cuanto al diámetro de los corazones diamantinos que serán empleados para determinar la resistencia a compresión de elementos estructurales con carga debe ser con un mínimo de 94 mm (3.7”), de lo contrario es posible emplear diámetros menor de 94 mm como el de 50 mm, a pesar que la relación longitud/diámetro es más sensible; no obstante, la NTP 339.059 (INDECOPI, 2017) recomienda que el diámetro mínimo de los núcleos deber ser al menos dos veces el tamaño nominal máximo del agregado grueso.

Lo referente a longitud de los corazones diamantinos, la NTP 339.059 (INDECOPI, 2017) sugiere que debe encontrarse entre 1.9 a 2.1 veces su diámetro, sin embargo, de encontrarse valores que sobrepasen se debe reducir la longitud del espécimen, a diferencia de encontrarse por debajo de 1.75 donde se deberá considerar factores de corrección; en consecuencia, la NTP 339.034:2021 (INDECOPI, 2021), considera los siguientes factores de corrección que se especifican en la siguiente tabla:

Tabla 2.1. Factores de corrección de acuerdo con la relación longitud y diámetro del espécimen.

L/D	Factor
1.75	0.98
1.5	0.96
1.25	0.93
1	0.87

Fuente: NTP 339.034:2021 (INDECOPI, 2021).

Situaciones donde se aplican los testigos diamantinos

De acuerdo a Llamoctanta y Cardenas (2023) la técnica de extracción de testigos diamantinos se emplea para evaluar la resistencia del concreto en estructuras en los siguientes contextos:

- Cuando la resistencia de las muestras, modelos in situ es insuficiente.
- Cuando se han presentado irregularidades en el proceso de construcción.
- Deficiencias en el proceso de curado.
- Imposición prematura de cargas.
- Evento de fuego.
- Estructuras de edad avanzada.
- Ausencia de documentos que registren la resistencia.
- Otras circunstancias.

Efectos del diámetro en núcleos diamantinos

Según Llamoctanta y Cardenas (2023) se debe utilizar testigos diamantinos de 75 mm o 100 mm o más grandes, ya que proporcionan una dispersión de valores menor. No obstante, en ciertas circunstancias es preciso extraer testigos con diámetros más reducidos para minimizar el daño al elemento de concreto analizado. También puede ser necesario utilizar testigos de menor diámetro debido al confinamiento de acero o al espesor del elemento. Las potenciales implicancias que podrían derivarse de la variabilidad en los niveles de resistencia a la compresión, considerando el diámetro del espécimen, son:

- La influencia producida por las imperfecciones en la densidad de los especímenes de prueba.
- La consecuencia producida durante la etapa de extracción y segmentación.
- El impacto producido por la fuerza de fricción existente entre los discos y la superficie del núcleo diamantino.

2.2.2. Resistencia a la compresión del concreto

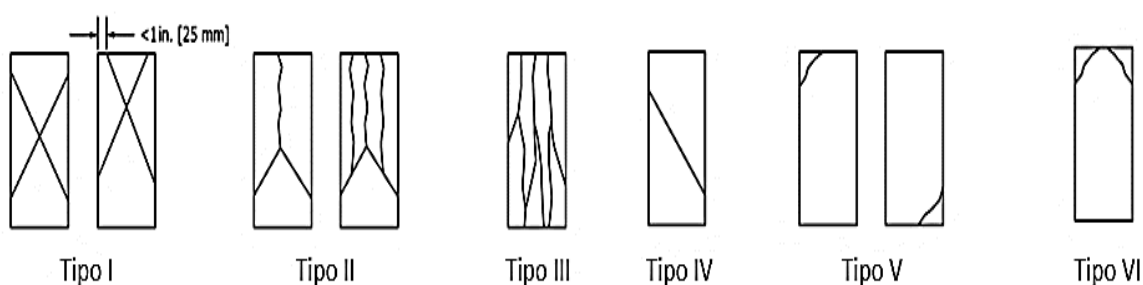
Este método de prueba se centra en evaluar la resistencia a compresión de muestras cilíndricas de hormigón, incluyendo cilindros moldeados y núcleos perforados. Los resultados obtenidos de este método de prueba son fundamentales para el aseguramiento de la calidad. (ASTM C39/C39M-2021).

Máquina de ensayo

La máquina de prueba debe ser del tipo que cuente con la capacidad suficiente para ofrecer una velocidad de carga especificada. Es necesario realizar la calibración de las máquinas anualmente y no superar los 13 meses. El margen de error para las cargas no debe ser superior al $\pm 1.0\%$ de la carga indicada. Esto se aplica a las muestras probadas en su estado de humedad (ASTM C39/C39M-2021).

Procedimiento

Aplique la carga compresiva hasta que el indicador de carga muestre una disminución uniforme y el espécimen exhiba un patrón de fractura claramente definido. Cuando haga pruebas con cabezales sin adhesión, puede producirse una fractura de esquina similar a un patrón de Tipo 5 o 6, antes de que se haya alcanzado la capacidad definitiva del espécimen. Continúe comprimiendo el espécimen hasta que el usuario esté seguro de que se ha alcanzado la capacidad definitiva. Registre la carga máxima soportada por el espécimen durante la prueba, y anote el tipo de patrón de fractura. Si la resistencia medida es menor a la esperada, examine el hormigón fracturado y anote si hay presencia de vacíos de aire grandes y evidencia de segregación, y si las fracturas pasan predominantemente alrededor o por las partículas de agregado grueso, y verifique la preparación final. (ASTM C39/C39M-2021).



TIPO I	: Conos razonablemente bien formados, en ambas fases, menos de 25mm de grietas en capas.
TIPO II	: Cono bien formado sobre otra base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.
TIPO III	: Grietas verticales columnares en ambas bases.
TIPO IV	: Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferenciar del tipo I.
TIPO V	: Fracturas de lados en las bases (superior o inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
TIPO VI	: Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.

2.2.3. El concreto

Está compuesto por la combinación de agregados y pasta, siendo esta última el resultado de la incorporación de agua al cemento Portland. Esta acción permite que los agregados se fusionen, creando así una masa similar a una roca por la reacción química del cemento (Zambrano, 2017).

Concreto reforzado

El concreto armado o reforzado se refiere a un tipo de concreto que incorpora una armadura de acero y se ha diseñado teniendo en cuenta la interacción entre los materiales. La función principal del refuerzo es resistir los esfuerzos de tracción y mejorar la resistencia a la compresión del concreto (Abanto, 2009).

2.2.4. Componentes del concreto

Cemento

En esencia, se trata de un polvo de Clinker que es el resultado de un proceso de alta temperatura en el que se calienta una mezcla precisa de cal, alúmina, fierro y sílice. Este producto está ampliamente disponible y se puede combinar con agua, tanto de manera independiente como en combinación con arena, piedra u otros elementos. Cuando se expone al agua, experimenta una reacción gradual que eventualmente lleva a la formación de una masa sólida y rígida (Abanto, 2005).

Agua

Es la propiedad que permite que los cementos sean hidráulicos radica en su capacidad para fraguar y endurecer con el agua, gracias a una reacción química que se desencadena entre el cemento y el agua. El agua, como componente del concreto, actúa como agente hidratante de las partículas de cemento, permitiéndoles desarrollar su capacidad de unión (Llamoctanta y Cardenas, 2023).

- **Condiciones del agua.** - El fluido utilizado en la elaboración de la composición del hormigón debe encontrarse en estado óptimo, sin sustancias contaminantes tales como compuestos orgánicos, sales, álcalis, ácidos, aceites y otros agentes que puedan ocasionar daños en las propiedades del hormigón, ya sea en su fase fresca o endurecida, así como también en el acero (Abanto, 2005).

Tabla 2.2. Límites aceptables de compuestos presentes

Sustancias disueltas	Cloruros	Sulfatos	Sales de magnesio	Sales solubles	P.H.	Sólidos en suspensión	Materias orgánicas
Valor máximo admisible	300 ppm	300 ppm	150 ppm	1500 ppm	Mayor de 7	1500 ppm	10 ppm

Fuente: Abanto (2005).

Agregado grueso

La denominación "agregado grueso" se emplea para describir aquellos materiales que, al ser tamizados, quedan retenidos en el tamiz de 4.75 mm (N° 4). Estos materiales dan del resultado de la desintegración natural o mecánica de las rocas y se ajustan a los parámetros establecidos por las regulaciones de cada país. Algunos ejemplos de agregado grueso son la grava y la piedra chancada (Abanto, 2005).

Agregado fino

Los agregados finos se definen como los fragmentos diminutos de arena o piedra natural que han sido sometidos a un proceso de trituración y tienen la capacidad de atravesar un tamiz con una apertura de 9.5 mm (3/8"). Estas partículas deben cumplir con los requisitos determinados en las regulaciones vigentes de cada nación (Abanto, 2005).

2.2.5. Dosificación

La dosificación se refiere al proceso de medir de manera precisa los componentes del concreto, ya sea por su peso o volumen, y agregarlos a la mezcladora. Esto se hace con el fin de garantizar la consistencia y calidad del concreto. Es importante medir con exactitud los ingredientes en cada mezcla para obtener resultados consistentes (Kosmatka et al., 2004).

Pasos para la dosificación

Rivera (2013), con el objetivo de obtener proporciones adecuadas para la mezcla de concreto que satisfagan con especificaciones deseadas y los materiales disponibles, se procede a la elaboración de una mezcla inicial de prueba mediante un proceso secuencial. Este proceso se compone de los siguientes pasos:

- Selección del asentamiento.
- Validar la dimensión máxima indicada.

- Estimar la cantidad de agua requerida.
- Determinar la resistencia necesaria en la dosificación.
- Elegir la proporción de agua y cemento adecuada.
- Hallar la cantidad necesaria de cemento y aditivos.
- Estimar la cantidad necesaria de cada tipo de agregado.
- Hallar las proporciones iniciales de los materiales.
- Crear la primera mezcla de prueba, ajustando la humedad de los agregados.

2.2.6. Curado del concreto

El curado del hormigón se refiere a mantener una humedad y temperatura adecuadas en las primeras etapas del proceso de fraguado para que pueda desarrollar las propiedades previstas en su diseño. Es crucial iniciar el curado inmediatamente después de que el hormigón alcance la suficiente resistencia para no verse perjudicado por el método utilizado (Loya, 2018).

2.2.7. Características del concreto en fase de consolidación

Resistencia a la compresión

Es obtenido en función a lo especificado en la ASTM C39/C39M, cuyo método de ensayo se basa en aplicar una carga de compresión axial de velocidad normalizada a cilindros moldeados en estado fresco o de lo contrario por corazones de diamantina en rangos establecidos hasta que se dé la ocurrencia de la falla, es así que, la resistencia a compresión ya sea en kg/cm^2 o MPa es el cociente de dividir la carga máxima obtenida y el área promedio de la sección transversal del espécimen (Zambrano, 2017).

Durabilidad

Es la resistencia de los elementos de concreto a agentes externos que se encuentran expuestos en el ambiente, como ataques químicos, físicos, biológicos y climáticos, o cualquier otro proceso que cause su deterioro, es un proceso importante. Algunos de los factores más influyentes en este proceso incluyen la humedad, las sales, el calor, los agentes contaminantes, entre otros (Llamoctanta y Cardenas, 2023).

Elasticidad

La elasticidad se define como la capacidad del concreto para resistir deformaciones una vez que ha sido sometido a cargas. A pesar de no ser considerado un material elástico, el concreto endurecido exhibe una relación entre las fuerzas de compresión y la deformación, representada gráficamente. En el código ACI 318 M-02, se establece una relación directa entre el módulo de elasticidad del concreto y su resistencia a la compresión (Aguirre, 2018).

2.3. Marco conceptual

Extracción de núcleos diamantinos: Implica extraer especímenes cilíndricos perforando una estructura de concreto con un taladro diamantado. Estos especímenes se someten a ensayos para evaluar la resistencia del concreto. (Aguirre, 2018).

Taladro: Para obtener núcleos diamantinos, se requiere utilizar una broca de tipo tubular con bordes recubiertos de diamante el cual se colocará en la superficie de la estructura a determinar su resistencia (NTP 339.059 2017, 2017).

Resistencia a la compresión: Este método de prueba se enfoca en determinar la resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de hormigón tales como cilindros moldeados y núcleos perforados. (ASTM C39/C39M-2021).

Ensayos en el concreto. – Permiten determinar las propiedades del mismo tanto en estado fresco y estado endurecido (Aguirre, 2018).

Ensayos en estado endurecido. – Son aquellos ensayos realizados para determinar la resistencia u otras características de calidad del concreto, cuando este haya fraguado o por medio de la extracción de algún elemento estructural (Zambrano, 2017).

Ensayo destructivo. – Se trata de pruebas efectuadas en testigos de concreto extraídos directamente de la estructura, generando una modificación irreversible de su composición y geometría. (Zambrano, 2017).

Muestreo. - El muestreo es el proceso de recolección de muestras y representa la etapa inicial y crítica para una interpretación adecuada de los resultados obtenidos en el laboratorio (MTC, 2018).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

Los diámetros de núcleos diamantinos influyen significativamente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.

3.2. Hipótesis específicas

- a) Los diámetros de 2” de núcleos diamantinos influyen significativamente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.
- b) Los diámetros de 3” de núcleos diamantinos influyen notablemente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.
- c) Los diámetros de 4” de núcleos diamantinos influyen considerablemente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.

3.3. Variables

3.3.1. Definición conceptual de las variables

Variable 1: Diámetros de Núcleos diamantinos. – Los núcleos diamantinos corresponde a aquellos obtenidos por extracción de diamantina de acuerdo a la NTP 339.059 (2017) (Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto).

Variable 2: Resistencia a compresión del concreto. - La resistencia a compresión ya sea en kg/cm^2 o Mpa es el cociente de dividir la carga máxima obtenida y el área promedio de la sección transversal del espécimen de concreto (Zambrano, 2017).

3.3.2. Definición operacional de las variables

Diámetros de Núcleos diamantinos. – Se extrajo núcleos diamantinos de diámetros de 2”, 3” y 4” de losas para pavimento rígido de un $f'c$ de diseño de 210 kg/cm^2 , de acuerdo con lo establecido por la NTP 339.059 (Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto).

Resistencia a compresión del concreto. - Se midió la resistencia a compresión del concreto de una edad mínima de 28 días, de acuerdo con la ASTM C39/C39M -21 (Método de prueba estándar para Resistencia a la compresión de muestras de hormigón cilíndricas).

3.3.3. Operacionalización de las variables

En la siguiente tabla se muestra la operacionalización de las variables consideradas para el desarrollo de esta investigación:

Tabla 3.1. Operacionalización de las variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad
Variable 1: Diámetros de Núcleos diamantinos	Corresponde al espécimen obtenido por extracción de diamantina de acuerdo con la NTP 339.059 (Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto).	Se extrajo núcleos diamantinos de diámetros de 2", 3" y 4" de losas para pavimento rígido de un f'c de diseño de 210 kg/cm ² , de acuerdo con lo establecido por la NTP 339.059 (Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto).	Diámetro de 2"	Diámetro	Pulgadas
			Diámetro de 3"		
			Diámetro de 4"	Longitud	Pulgadas
Variable 2: Resistencia a compresión del concreto	La resistencia a compresión ya sea en kg/cm ² o MPa es el cociente de dividir la carga máxima obtenida y el área promedio de la sección transversal del espécimen de concreto (Zambrano, 2017).	Se midió la resistencia a compresión del concreto de una edad mínima de 28 días, de acuerdo con la ASTM C39/C39M -21 (Método de prueba estándar para Resistencia a la compresión de muestras de hormigón cilíndricas).	Resistencia a compresión del concreto	Área de probeta	mm ²
				Carga máxima	kN

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de investigación

El método científico, según Bernal (2010), brinda la secuencia que debe seguir la investigación con la finalidad de asegurar la confiabilidad de los resultados y dar a conocer a otros investigadores el estudio al sistematizar el proceso.

Dentro del marco de esta investigación, se empleará el método científico como enfoque principal, considerando diversos elementos fundamentales. Primero, se formulará el problema a investigar, identificando variables relevantes y estableciendo objetivos específicos. Posteriormente, se planteará una hipótesis rigurosa, en concordancia con normas vigentes, definiendo métodos para recopilar datos válidos y confiables. Una vez finalizada la etapa experimental, continuamos con el análisis de los resultados. El análisis permite evaluar si los resultados respaldan o refutan las hipótesis, proporcionando información relevante para extraer conclusiones.

4.2. Tipo de investigación

Según lo expuesto por Baena (2017) la investigación tipo aplicada tiene como objetivo resolver problemas prácticos al aplicar teoría de un tema específico.

En este contexto, se realizó una investigación para estimar los valores reales de los núcleos diamantinos de diámetros de 2", 3" y 4" basadas en los resultados del ensayo de resistencia a la compresión. Por ello se puede clasificar la investigación como tipo aplicada, ya que se enfoca en encontrar una solución práctica mediante la aplicación de teoría y conocimientos en el área de concreto.

4.3. Nivel de investigación

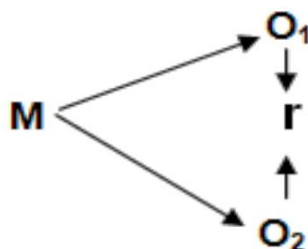
Según Hernández et al. (2014), el nivel de investigación establece los límites de investigación. En el caso de la investigación correlacional, se busca determinar el grado de relación entre variables sin considerar ninguna como dependiente e independiente.

De acuerdo con esta explicación, el presente estudio se ubicó en un nivel correlacional. Se llevó a cabo un análisis de la relación entre los resultados obtenidos del ensayo de resistencia a compresión de los núcleos diamantinos y especímenes cilíndricos.

4.4. Diseño de la investigación

Según Borja (2016) establece que el diseño de investigación orienta la manera en que se evaluarán las hipótesis planteadas, considerando si se modificarán las variables de estudio o no.

El diseño utilizado en la presente investigación fue no experimental, ya que se enfocó en estudiar la resistencia del concreto sin modificar ninguna de sus propiedades.



Donde:

M: Muestra

O1: Observación de la V.1.

O2: Observación de la V.2.

r: Correlación entre dichas variables

4.5. Población y muestra

4.5.1. Población

Para la presente investigación, la población estará conformada por losas de concreto para edificaciones en el distrito de El Tambo para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ cuya edad mínima será de 28 días, a fin de mantener la calidad de la mezcla.

4.5.2. Muestra

Además, se utilizó la técnica de muestreo no probabilístico intencional. La muestra está representada por (45) núcleos diamantinos y (15) especímenes de 4" x 8" extraídos de losas de concreto cuyas edades mínimas serán de 28 días, tal como se muestra en la Tabla 4.1, cantidad idónea para la ejecución de los análisis descriptivos e inferenciales de los datos, lográndose así obtener el factor de corrección.

Tabla 4.1. Muestreo de la investigación.

Tipo de concreto	Núcleos diamantinos		
	2"	3"	4"
Concreto de f'c: 210 kg/cm ² con TMN de agregado de 3/4"	15	15	15
Concreto de f'c: 210 kg/cm ² con TMN de agregado de 3/4"	Probetas de 4" x 8"		
	15		

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.6.1. Técnicas de recolección de datos

Observación experimental. – Tras extraer los núcleos diamantinos, se determinó su resistencia a la compresión en el laboratorio, siendo esencial la observación experimental para la recopilación de datos.

4.6.2. Instrumentos de recolección de datos

Según lo planteado por Palella y Martins (2012), los instrumentos de investigación se refieren a los recursos disponibles para el investigador con la finalidad de obtener información sobre lo que se desea estudiar. La finalidad de la investigación es medir la resistencia a compresión por medio de núcleos diamantinos, en tal situación se siguió lo establecido en la NTP 339.059 (Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto) y ASTM C39/C39M (Método de prueba estándar para determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de hormigón); en consecuencia, como instrumento se utilizaron fichas de registro elaboradas de acuerdo a las especificaciones establecidas en las normas técnicas peruanas NTP y normas ASTM. Estas fichas se emplearon en cada método de ensayo realizado en el laboratorio con el propósito de obtener datos confiables, tal como se muestra en los anexos.

Validez

Para, Sánchez H. y Reyes C. (2002). La validez es la cualidad que todo instrumento debe medir con precisión aquello que se ha propuesto evaluar, es decir, demostrar eficacia al obtener resultados relacionados con la capacidad, conducta, rendimiento, o aspectos que se pretendan medir. En este caso se validará el instrumento por el juicio de expertos (Sánchez y Reyes, 2002). El instrumento de recolección de datos fue validado por un juicio de expertos, incluido en el Anexo 5.

Confiabilidad

De acuerdo a Rosas y Zúñiga (2010) se considera el instrumento confiable a partir de un valor de 0.75. sin embargo, son probados solo los instrumentos de respuesta múltiple. Validación del instrumento de recolección con alfa de cronbach.

Su fórmula estadística es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K: El número de ítems = 15

Si²: Sumatoria de Varianzas de los Ítems = 1145

St²: Varianza de la suma de los Ítems = 1332775

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach = 1

Rangos del Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Consistencia Interna
$\alpha \geq 0,9$	Excelente
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Buena
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Aceptable
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Cuestionable
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Pobre
$\alpha < 0,5$	Inaceptable

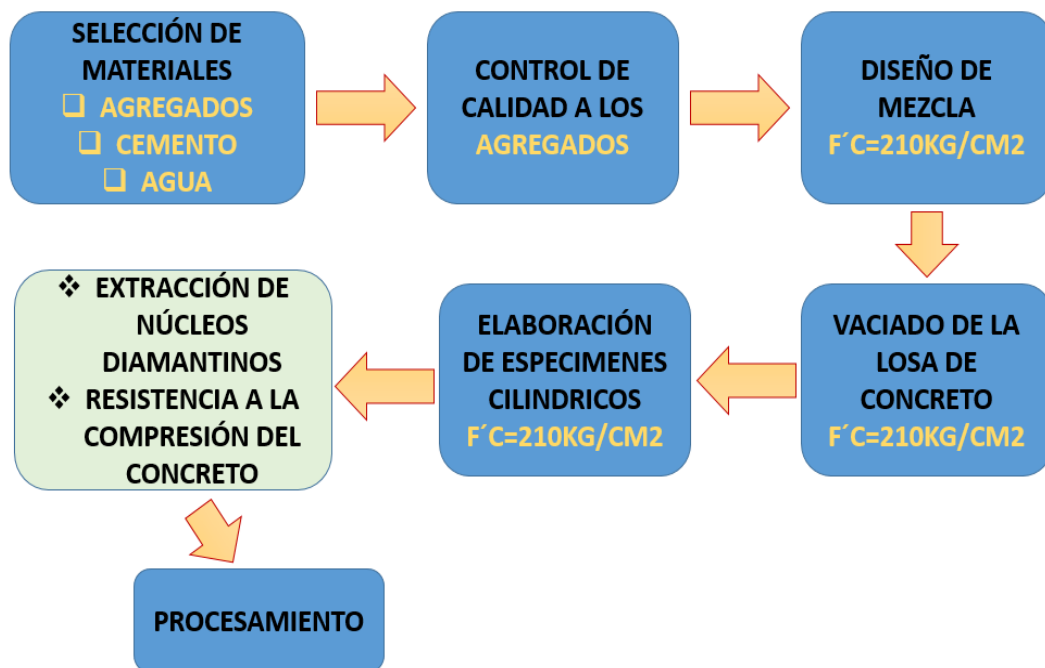
Oviedo y Campo (2005)

Aplicando la formula tenemos como resultado que el coeficiente de cronbach es 1 lo que indica que presenta una confiabilidad excelente.

4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La investigación se realizó mediante los instrumentos de recolección de datos, se realizó un análisis para el procesamiento de datos de cada uno de los ensayos de laboratorio.

Para el proyecto de investigación se consideran distintas fases: Fase I Selección de materiales, Fase II de ensayos de control de calidad y elaboración de losa, por último, la Fase III Procesamiento.



Fuente: Elaboración propia

FASE I: Selección de materiales

- **AGREGADOS**

La selección de la arena gruesa fue tomada de la Cantera Matahuasi ubicado en la provincia de Concepción departamento de Junín, coordenadas: N - 11.892246 E -75.338132

La selección de la piedra chancada fue tomada de la Cantera Matahuasi ubicado en la provincia de Concepción departamento de Junín, coordenadas: N -11.892246 E -75.338134

El muestreo de los agregados se realizó bajo normativa NTP 400.010 (Extracción y preparación de muestras)

- **CEMENTO**

El cemento utilizado fue del Tipo I, cumpliendo con las especificaciones de la NTP 334.009.

- **AGUA**

Se trabajó con agua potable de la red de SEDAM.

FASE II: Control de Calidad y elaboración de la losa de concreto

Se realizó un control de calidad a los agregados con la finalidad de comprobar si cumplen con la normativa NTP 400.037 (Especificaciones normalizadas para agregados en concreto).

Se optó por construir una losa de 3.00 m x 1.00 m con un $f'c$ de diseño de 210 kg/cm^2 , para después de 28 días como mínimo extraer 15 corazones diamantinos como mínimo por cada diámetro de 2", 3" y 4"; posteriormente se medirá la resistencia a compresión de estos.



4.7.1. Técnicas y análisis de datos

Al contar con datos numéricos se recurrió al enfoque cuantitativo de la investigación, por ende, se aplicó la estadística descriptiva por medio de tablas y figuras con el empleo del programa Microsoft Excel y la estadística inferencial para la determinación de los factores de correlación por medio del programa SPSS.

4.8. Aspectos éticos de la investigación

Se ha logrado mantener un equilibrio óptimo entre la innovación tecnológica en la industria del concreto y el compromiso con el medio ambiente y la seguridad. Para lograr esto, se han llevado a cabo investigaciones meticulosas, evitando el mal uso de recursos y garantizando que la realización de pruebas de corazones diamantinos no tenga impactos negativos en el entorno natural.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción del diseño tecnológico

Con el objetivo de evaluar la influencia de los diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto en losas, se decidió realizar el ensayo de extracción de núcleos diamantinos de dicha losa con una resistencia de diseño de 210 kg/cm², como diámetros se utilizaron 2", 3" y 4" los cuales fueron ensayados a los 28 días de su elaboración ya que, a esa edad el concreto alcanza su máxima resistencia. Por otro lado, se elaboraron probetas de concreto de 4" x 8" las cuales se tomaron como muestra patrón, para la evaluación de la incidencia de los diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, los resultados se muestran a continuación.

Para comenzar la evaluación de las propiedades del concreto, fue esencial realizar el control de calidad de los agregados en base a la normativa NTP 400.037.

5.1.1. Agregado fino

Previa a la ejecución del diseño del concreto, se realizó una caracterización de los materiales empleados en su elaboración, con la finalidad de evaluar su adecuación. Asimismo, los resultados del ensayo granulométrico del agregado fino, proveniente de la cantera de Matahuasi - Concepción, se presentan en la Tabla 5.1 Estos resultados resaltan un tamaño máximo de agregado de 1/2", que corresponde al 1.5 % del total del material, y solo un 1.0 % del material pasó por la malla N° 200.

Tabla 5.1. Análisis granulométrico del agregado fino.

TAMIZ	Abertura de Tamiz (mm)	Peso Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% que pasa
5 in.	125	-	-	-	100.0
4 in.	100	-	-	-	100.0
3 1/2 in.	90	-	-	-	100.0
3 in.	75	-	-	-	100.0
2 1/2 in.	63	-	-	-	100.0
2 in.	50	-	-	-	100.0
1 1/2 in.	37.5	-	-	-	100.0
1 in.	25	-	-	-	100.0
3/4 in.	19	-	-	-	100.0
1/2 in.	12.5	37.0	1.5	1.5	98.5
3/8 in.	9.5	5.5	0.2	1.8	98.2
No.4	4.75	623.0	25.8	27.5	72.5
No.8	2.36	638.2	26.4	53.9	46.1
No.16	1.18	479.5	19.8	73.8	26.2
No.30	0.6	323.2	13.4	87.1	12.9
No.50	0.3	175.1	7.2	94.4	5.6
No.100	0.15	79.4	3.3	97.6	2.4
No.200	0.075	32.5	1.3	99.0	1.0
Fondo		24.4	1.0	100.0	-
TOTAL		2417.80	100.00	MÓDULO	4.34

Adicionalmente, se presenta en la Figura 5.1, la representación gráfica de la distribución de tamaños de partículas del agregado fino empleado en la fabricación de la mezcla de concreto analizada en este estudio. En dicha figura se demuestra que el material cumple satisfactoriamente con los requisitos de tamaño establecidos en la Norma Técnica Peruana 400.037, por consiguiente, se consideraron adecuadas para su empleo en la elaboración de las mezclas de concreto.

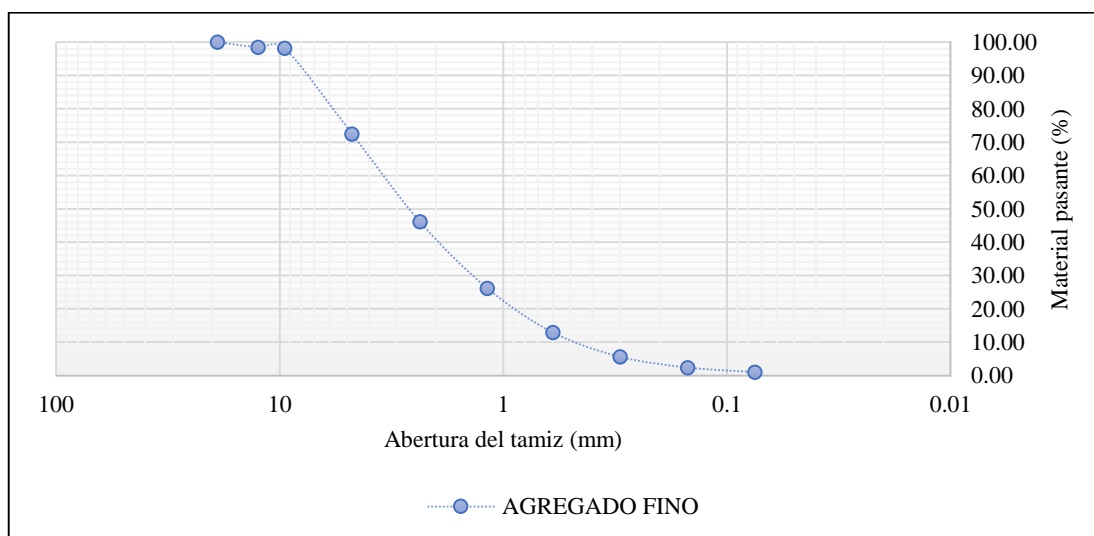


Figura 5.1. Curva granulométrica del agregado fino.

Ensayos de caracterización del agregado fino

Con el objetivo de ampliar la información proporcionada por los resultados del análisis granulométrico, se llevaron a cabo pruebas adicionales de caracterización de los agregados, con el propósito de asegurar la fiabilidad de los resultados obtenidos en el proceso de diseño de la mezcla.

Por lo cual en la Tabla 5.2, se puede apreciar los resultados de los ensayos llevados a cabo en laboratorio como la durabilidad al sulfato de magnesio para lo cual se utilizó el material retenido en el tamiz normalizado de 4,75 mm (N° 4). Se obtuvo un porcentaje de pérdidas del 2.445 %, se empleó el proceso analítico basado en el método de Mohr para determinar la cantidad de cloruros solubles, de acuerdo con la norma técnica peruana NTP 339.177 2002. Mediante una reacción con nitrato de plata, se cuantificó la presencia del ion cloruro. El valor obtenido fue de 185 mg/kg, así mismo se aprecia el porcentaje de equivalente de arena el cual se obtuvo de dividir la lectura de arena entre la lectura de arcilla por cien, obteniendo así un resultado de 97 %.

Tabla 5.2. Control de calidad del agregado fino.

Ensayo	Resultados
Durabilidad al sulfato de magnesio	2.445%
Arcilla en terrones y partículas desmenuzables	0.10%
Cloruros Solubles	185 mg/kg
Sulfatos solubles	52 ppm
Equivalente de arena	97%
Impurezas orgánicas	1
Pasante por malla N° 200	3.50%

De acuerdo con lo expuesto en la Tabla 5.3, se puede denotar que, de la evaluación llevada a cabo en laboratorio se tienen las caracterizaciones del agregado como el porcentaje de absorción cuyo resultado fue de 2.06 %, contando también con un contenido de humedad 5.28 % cuyo peso específico y módulo de finura obtenidos son de 2.56 g/m³ y 4.34 por último se cuenta con un PUS de 1685.13 kg/m³ y un PUC de 1850.57 kg/m³.

Tabla 5.3. Propiedades del agregado fino.

Caracterización	Resultados
Módulo de finura	4.34
Contenido de humedad (%)	5.28
Peso unitario suelto (PUS) (kg/m ³)	1685.13
Peso unitario compactado (PUC) (kg/m ³)	1850.57
Peso específico de masa (g/m ³)	2.56
Absorción (%)	2.06

5.1.2. Agregado grueso

En esa línea, en la Tabla 5.4, se tienen los resultados del ensayo granulométrico realizado sobre el agregado grueso, proveniente de la cantera de Matahuasi - Concepción, destacando un tamaño máximo de agregado de ¾” correspondiendo a un 64.9 % del material y con apenas 0.10 % de material pasante por la malla N° 50.

Tabla 5.4. Análisis granulométrico del agregado grueso.

TAMIZ	Abertura de Tamiz (mm)	Peso Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% que pasa
5 in.	125	-	-	-	100.0
4 in.	100	-	-	-	100.0
3 1/2 in.	90	-	-	-	100.0
3 in.	75	-	-	-	100.0
2 1/2 in.	63	-	-	-	100.0
2 in.	50	-	-	-	100.0
1 1/2 in.	37.5	-	-	-	100.0
1 in.	25	-	-	-	100.0
3/4 in.	19	3923.9	64.9	64.9	35.1
1/2 in.	12.5	1994.0	33.0	97.9	2.1
3/8 in.	9.5	73.5	1.2	99.1	0.9
No.4	4.75	48.4	0.8	99.9	0.1
No.8	2.36	0.6	0.0	99.9	0.1
No.16	1.18	0.1	0.0	99.9	0.1
No.30	0.6	0.1	0.0	99.9	0.1
No.50	0.3	0.7	0.0	99.9	0.1
No.100	0.15	1.9	0.0	100.0	0.0
No.200	0.075	1.5	0.0	100.0	0.0
Fondo		1.3	0.0	100.0	-
TOTAL		6046.00	100.00	MÓDULO	7.6

Basándose en los hallazgos de la granulometría, se muestra en la Figura 5.2, la representación gráfica de la distribución de tamaños de partículas del agregado grueso que pasa a través de un tamiz. Aquí se puede observar una curva uniforme que satisface los requisitos específicos de tamaño de partícula establecidos por la Norma Técnica Peruana 400.037 para la mezcla de concreto.

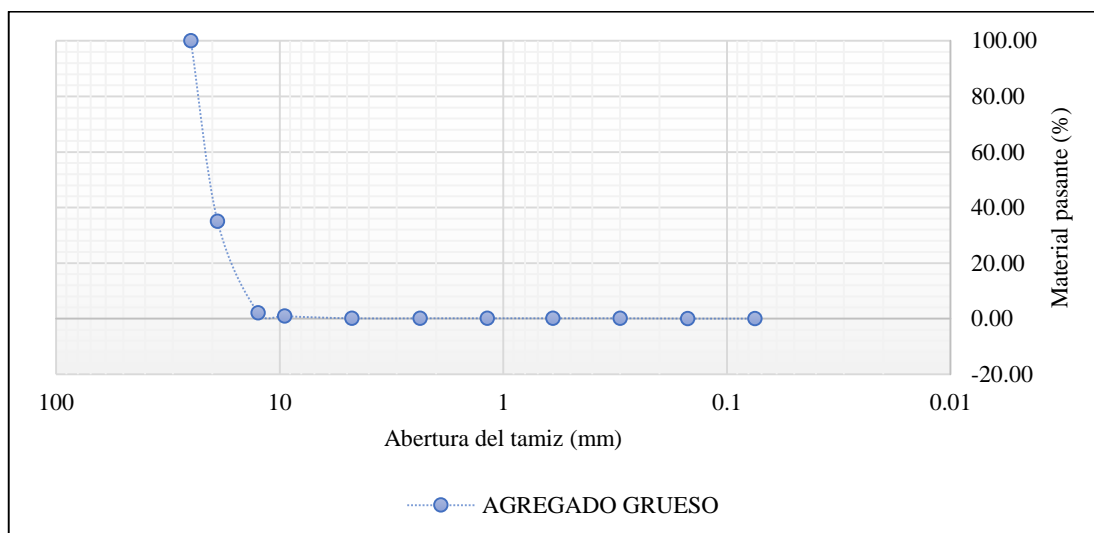


Figura 5.2. Curva granulométrica del agregado grueso.

Ensayos de caracterización del agregado grueso

Respecto a los resultados de la Tabla 5.5, El porcentaje de material más fino que el tamiz N° 200 (75 μm) es de 0.2 %, de acuerdo con la NTP 339.132:1999, en cuanto a la resistencia a la degradación de los agregados gruesos se contó con un resultado de 17 %, respecto a la durabilidad al sulfato de magnesio, de acuerdo al material retenido en el tamiz normalizado 4,75 mm (N° 4), se obtuvo un porcentaje de pérdidas de 3.013 %. Por último, el ensayo sulfato soluble se realizó siguiendo la norma técnica peruana NTP 339.177 2002, el cual establece el procedimiento para la determinación del contenido de ion sulfato soluble en el agregado, obteniendo un resultado de 69 ppm.

Tabla 5.5. Control de calidad del agregado grueso.

ENSAYO	RESULTADO
Durabilidad al sulfato de magnesio	3.013%
Arcilla en terrones y partículas desmenuzables	0.20%
Cloruros Solubles	427 mg/kg
Caras fracturadas	95.74%
Abrasión los ángeles	17%
Sulfatos solubles	69 ppm
Pasante por malla N° 200	0.2%

En lo que respecta a la caracterización del agregado grueso en la Tabla 5.6, a partir del análisis realizado en el laboratorio, se pueden identificar las propiedades del agregado, como el coeficiente de absorción, el cual dio un resultado de 0.93 %. Además, se determinó un contenido de humedad del 1.08 %, cuyo peso específico y módulo de finura se obtuvieron como 2.66 g/m^3 y 7.63 respectivamente. Por último, se registró un peso unitario suelto de 1431.01 kg/m^3 y un peso unitario compactado de 1552.95 kg/m^3 .

Tabla 5.6. Propiedades del agregado grueso.

Caracterización	Resultados
Tamaño máximo nominal (mm)	3/4
Módulo de finura	7.63
Contenido de humedad (%)	1.08
Peso unitario suelto (PUS) (kg/m ³)	1431.01
Peso unitario compactado (PUC) (kg/m ³)	1552.95
Peso específico de masa (g/m ³)	2.66
Absorción (%)	0.93

5.1.3. Diseño de mezcla

Con el propósito de establecer la proporción adecuada de los componentes como el cemento, los agregados y el agua, por ende, con el objetivo de conseguir las propiedades deseadas en términos de resistencia, durabilidad y facilidad de manejo, se llevó a cabo la elaboración del diseño de mezcla, considerando las indicaciones presentes en la Tabla 5.7. del cual podemos discernir que, se tendrá en cuenta para el diseño una consistencia plástica para ello el asentamiento debe comprender en el rango de 3" a 4", asimismo el tamaño máximo nominal del agregado es de ¾ in por cual el contenido de aire fue de 2 %, dicha mezcla tendrá una resistencia de 210 kg/cm².

Tabla 5.7. Consideraciones en el diseño de mezcla.

Consistencia	Plástica
F'c de diseño	210 kg/cm ²
Asentamiento	3" - 4"
MTN	3/4 in.
Contenido de aire	2%
Relación A/C	0.55

A continuación, en la Tabla 5.8, con los resultados de los agregados se procedió a realizar el diseño de mezcla para lo cual se tuvo en cuenta la proporción para un metro cúbico de concreto como podemos denotar se requirió para el cemento 375.16 kg, 16633.79 Lt de agua efectiva, 1300.07 kg de agregado fino húmedo y 437.15 kg de agregado grueso húmedo, todo ello para un metro cubico de concreto con una resistencia de 210 kg/cm²

Tabla 5.8. Dosificación del diseño de mezcla por metro cúbico.

Diseño de mezcla (m ³)		
Cemento	375.16	kg/m ³

Agua efectiva	163.79	Lt/m ³
Agregado fino húmedo	1300.07	kg/m ³
Agregado grueso húmedo	437.15	kg/m ³
TOTAL	2276.18	kg/m ³

En la presente Tabla 5.9, se observan las cantidades de los materiales a emplear en la elaboración del concreto lo cual se da por bolsa de cemento para ello se tuvo en cuenta que la bolsa de cemento es de 42.5 kg respecto a ello se tuvo 18.56 Lt de agua efectiva, 147.28 kg de agregado fino húmedo y 49.52 kg de agregado grueso húmedo todo por una bolsa de cemento.

Tabla 5.9. Dosificación por bolsa de cemento.

Pesos por tanda de una bolsa de cemento		
Cemento	42.5	kg/bolsa
Agua efectiva	18.56	Lt/bolsa
Agregado fino húmedo	147.28	kg/bolsa
Agregado grueso húmedo	49.52	kg/bolsa

5.1.4. Asentamiento

La propiedad de fluidez del concreto, conocida como asentamiento, es un indicador crucial en el diseño de mezclas según el método ACI 211, como se detalla en la Tabla 5.10. En esta investigación, se buscó un asentamiento de 3 a 4 pulgadas, característico de un concreto plástico. Sin embargo, los resultados de asentamiento, presentados en el cuadro, muestra que el concreto cumple con este requisito.

Tabla 5.10. Asentamiento del diseño de mezcla.

Código de la Mezcla	Asentamiento (mm)	Porcentaje de variación (%)
PK-1	82.55	82.55%
PK-2	76.20	76.20%
PK-3	88.90	88.90%

A continuación, en la Figura 5.3, se presentan los datos del porcentaje de variación, del cual se infiere que la mezcla de concreto PK-1 cuenta con una variación de 82.55 %, mientras que la muestra PK-3 obtuvo 88.90 %. la gráfica además demuestra que el asentamiento presenta una ecuación cuadrática.

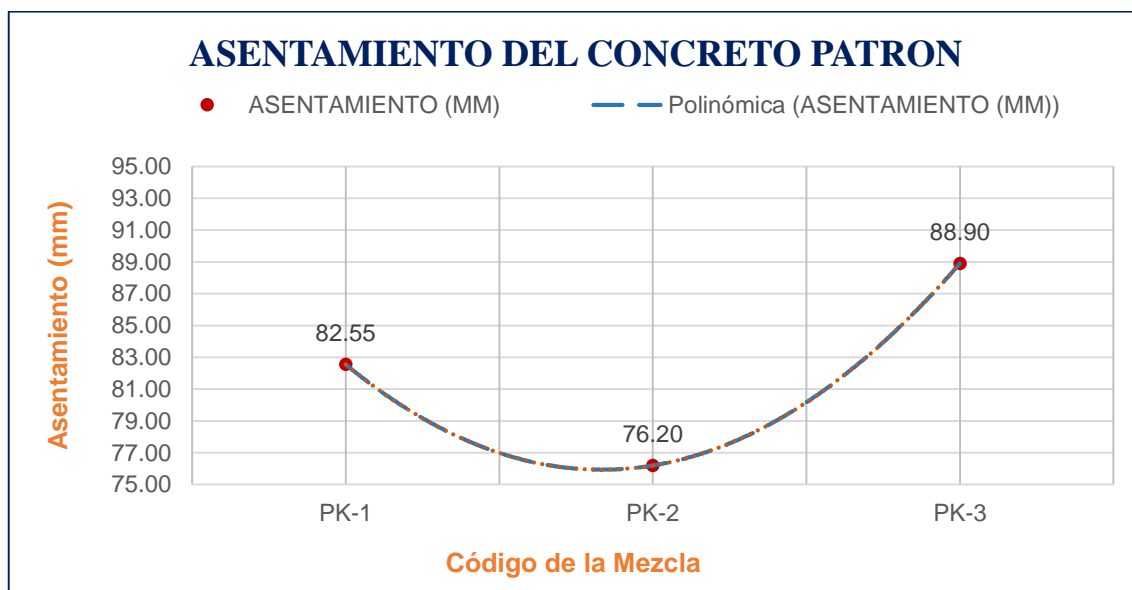


Figura 5.3. Porcentaje de variación de la mezcla.

5.1.5. Resistencia a compresión del concreto convencional (especímenes cilíndricos 4" x 8")

El concreto debe ser capaz de resistir cargas compresivas sin romperse o deteriorarse. Una baja resistencia a compresión puede hacer que el concreto se agriete o colapse bajo cargas aplicadas, lo que disminuye su vida útil. Por esta razón se evaluó la resistencia del espécimen patrón en probetas de 4 x 8 pulgadas cuya rotura fue a los 28 días de edad debido a que en este tiempo logran su máxima resistencia obteniendo los resultados que se muestran en la Tabla 5.11, del cual podemos inferir que, de la evaluación de las 15 probetas ensayadas el promedio en cuanto a su resistencia fue de 291.33 kg/cm² el cual supero la resistencia de diseño de 210 kg/cm², esta probeta simula a una extracción de núcleo diamantino cuyo diámetro varía de 99.47 a 206.02 mm con una altura de 202.73 a 206.02 mm.

Tabla 5.11. Resistencia a la compresión del espécimen patrón.

N° Muestra	Edad del concreto	Resistencia de diseño kg/cm ²	Diámetro del espécimen promedio (mm)	Altura del espécimen (mm)	Resistencia a compresión patrón (kg/cm ²)	% de resistencia
K-1	28 días	210	101.42	206.02	277.4	132%
K-2	28 días	210	100.05	204.08	276.2	132%
K-3	28 días	210	99.68	203.84	298.7	142%

K-4	28 días	210	99.16	204.08	298.3	142%
K-5	28 días	210	99.41	204.88	273.5	130%
K-6	28 días	210	100.63	203.91	311.7	148%
K-7	28 días	210	101.53	203.57	318.1	151%
K-8	28 días	210	99.52	203.42	316.2	151%
K-9	28 días	210	99.47	204.84	281.7	134%
K-10	28 días	210	99.56	203.76	264.0	126%
K-11	28 días	210	100.45	202.73	293.6	140%
K-12	28 días	210	102.40	202.84	266.1	127%
K-13	28 días	210	98.60	203.90	304.3	145%
K-14	28 días	210	99.51	202.95	282.5	135%
K-15	28 días	210	99.61	203.64	307.6	146%

En la Figura 5.4, se puede apreciar la gráfica de los resultados de resistencia a la compresión del concreto de especímenes cilíndricos patrón, cuya desviación estándar es de 18.10 kg/cm² resultado del promedio de los 15 resultados de resistencia a la compresión.

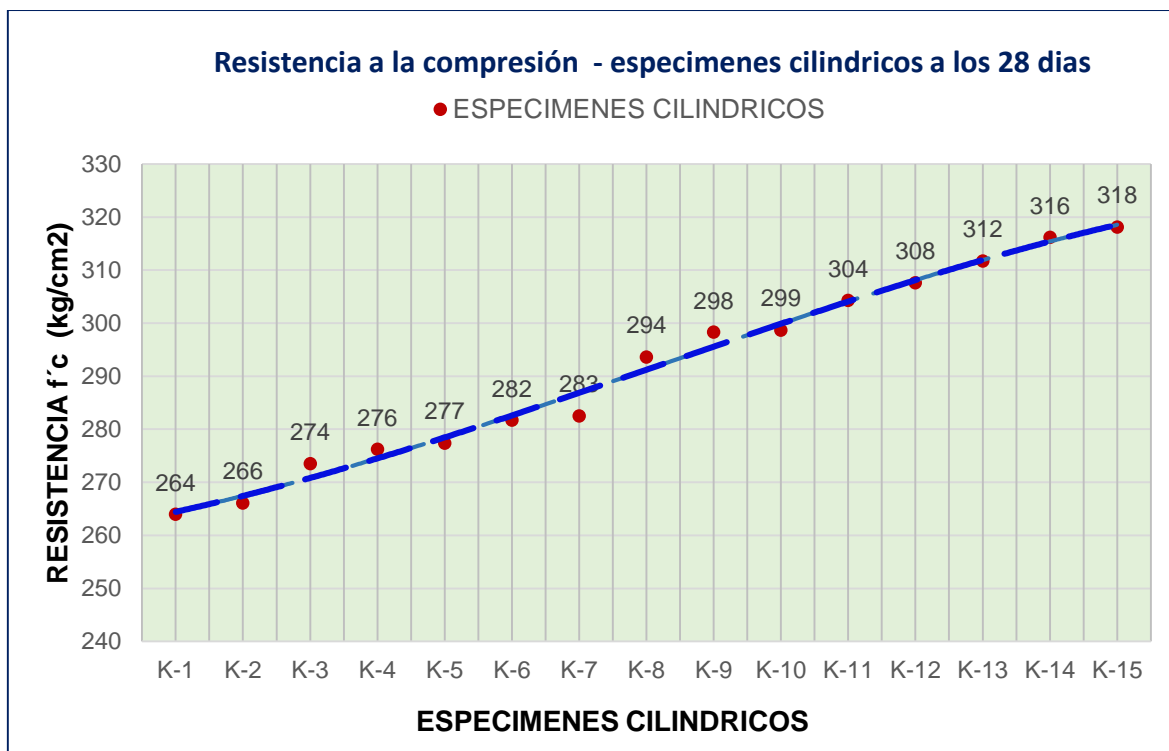


Figura 5.4. Línea de tendencia de la resistencia patrón.

5.1.6. Resistencia de la extracción de núcleos diamantinos de 2"

Los núcleos diamantinos son una forma precisa de obtener muestras del concreto para realizar pruebas de laboratorio. Estas muestras son obtenidas de manera controlada y representativa del concreto colocado, lo que permite obtener resultados más confiables y precisos. Al realizar pruebas en los núcleos, se obtiene directamente información sobre la resistencia actual del concreto.

Dada la información expuesta en la presente investigación, se procedió a realizar el ensayo de extracción de núcleos diamantinos en la losa elaborada en laboratorio para lo cual se tomó en cuenta un diámetro de diamantina 2" (50.79 mm), cuya altura promedio fue de 104.44 mm, todo ello se llevó a cabo a los 5 días de su extracción debido a que así manda en la norma por lo cual los resultados obtenidos fueron los expresados en la Tabla 5.12, se observa que, la resistencia más alta del concreto extraído con un núcleo de 2" es de la muestra K2-3 con un resultado de 186.21 kg/cm² representando el 89 % respecto a la resistencia de diseño, y la resistencia promedio es de 158.09 kg/cm² siendo este menor a la resistencia de diseño de 210 kg/cm².

Tabla 5.12. Resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos de 2".

N° muestra	Edad del concreto	Resistencia de diseño kg/cm ²	diámetro del espécimen promedio (mm)	Altura del espécimen (mm)	f'c del concreto de núcleo de 2"	% de resistencia
K2-1	29 días	210	50.85	104.77	163.83	78%
K2-2	29 días	210	50.85	104.55	162.94	78%
K2-3	29 días	210	50.90	104.35	186.21	89%
K2-4	29 días	210	50.85	104.48	141.52	67%
K2-5	29 días	210	50.85	104.50	152.65	73%
K2-6	29 días	210	50.75	104.58	150.43	72%
K2-7	29 días	210	50.75	104.54	155.92	74%
K2-8	29 días	210	50.75	104.34	145.39	69%
K2-9	29 días	210	50.75	104.33	146.58	84%
K2-10	29 días	210	50.75	104.28	174.85	83%
K2-11	29 días	210	50.75	104.26	162.00	77%

K2-12	29 días	210	50.75	104.28	157.95	75%
K2-13	29 días	210	50.75	104.34	165.91	79%
K2-14	29 días	210	50.75	104.48	153.10	73%
K2-15	29 días	210	50.75	104.45	152.11	72%

En la Figura 5.5, se observa la gráfica de los resultados de resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos de 2". La desviación estándar es de 11.73 kg/cm² resultado del promedio de los 15 resultados de resistencia a la compresión.

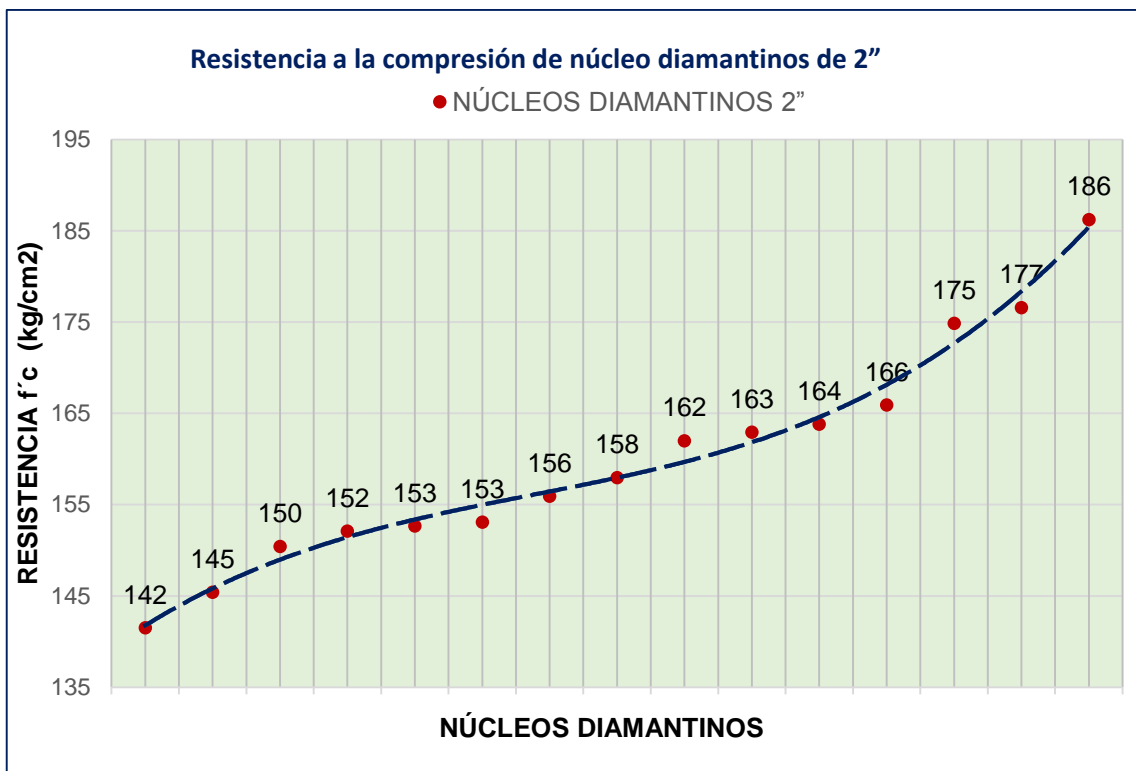


Figura 5.5. Línea de tendencia de la resistencia de los núcleos diamantinos de 2".

De acuerdo con los resultados mencionados anteriormente se procedió a realizar la contrastación de la resistencia a la compresión del patrón y del núcleo diamantino de 2", cuya línea de tendencia de la resistencia patrón incrementa hasta llegar a una resistencia de 318.1 kg/cm², mientras que, la resistencia del núcleo dinámico de 2" tiende a disminuir logrando una resistencia de 186.21 kg/cm².

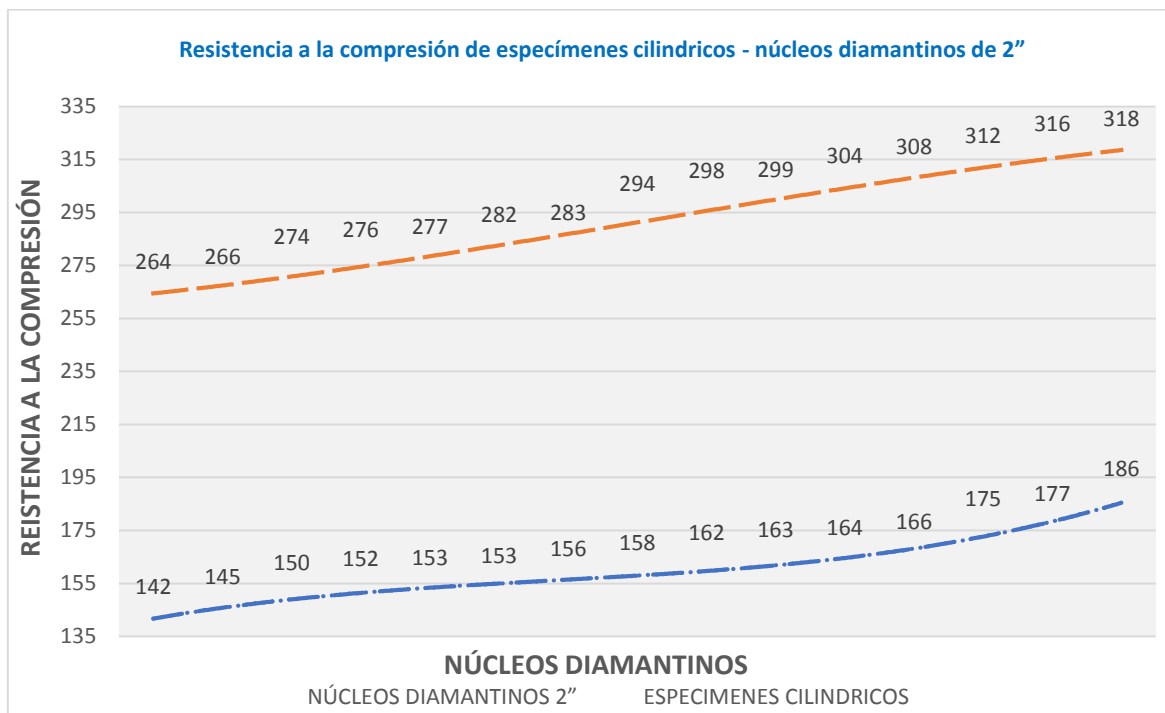


Figura 5.6. Comparación de la resistencia entre el espécimen patrón y los núcleos diamantinos de 2".

Como se muestra en la Figura 5.7, las barras denotan el comparativo de resistencias obtenidas entre el núcleo diamantino de 2" y los especímenes cilíndricos patrón (probetas 4" x 8"), infiriendo así que las barras de color anaranjado representativas del concreto patrón son mayores.

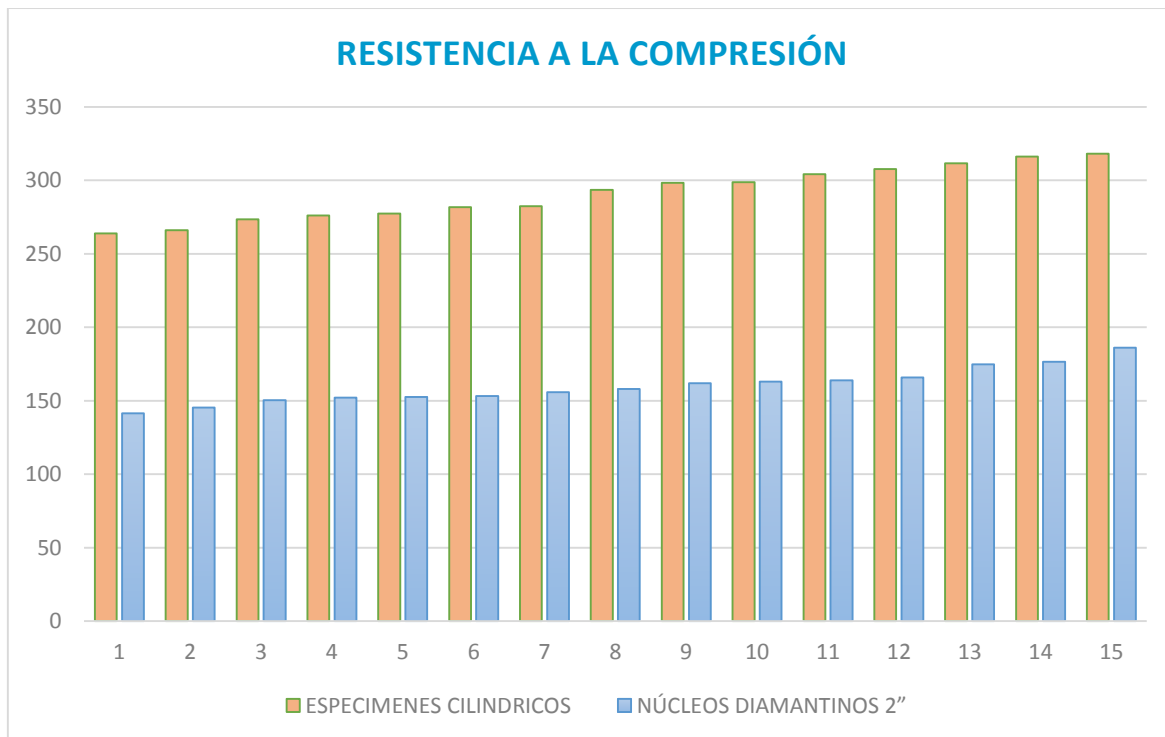


Figura 5.7. Grafica de barras de las resistencias patrón y núcleo de 2".

5.1.7. Resistencia de la extracción de núcleos diamantinos de 3"

En esa línea también se procedió a realizar la extracción del núcleo diamantino de 3". Para ello, se consideró un diámetro promedio de 75.85 mm y una altura promedio de 156.718 mm. Esta prueba se llevó a cabo después de 6 días de la extracción, ya que en este período de tiempo es óptimo de acuerdo con la norma. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 5.13. Se observa que la muestra K3-10 presentó la mayor resistencia del concreto extraído con un núcleo de 3", con un valor de 220 kg/cm², lo que representa el 105 % de la resistencia de diseño. Además, se obtuvo una resistencia promedio de 187.73 kg/cm², lo que es inferior a la resistencia de diseño de 210 kg/cm².

Tabla 5.13. Resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos de 3".

Nº muestra	Edad del concreto	Resistencia de diseño kg/cm ²	Diámetro del espécimen promedio (mm)	Altura del espécimen (mm)	f'c del concreto de núcleo de 3"	% de resistencia
K3-1	29 días	210	75.85	156.74	176	84%
K3-2	29 días	210	75.80	156.78	213	101%
K3-3	29 días	210	75.85	156.75	175	83%
K3-4	29 días	210	75.85	156.89	180	86%
K3-5	29 días	210	75.85	156.80	182	87%
K3-6	29 días	210	75.80	156.61	207	98%
K3-7	29 días	210	75.85	156.44	172	82%
K3-8	29 días	210	75.85	156.57	208	99%
K3-9	29 días	210	75.85	156.58	190	90%
K3-10	29 días	210	75.85	156.54	220	105%
K3-11	29 días	210	75.90	156.52	181	86%
K3-12	29 días	210	75.85	156.85	184	88%
K3-13	29 días	210	75.85	156.88	162	77%
K3-14	29 días	210	75.90	156.91	174	83%
K3-15	29 días	210	75.85	156.91	192	91%

Tal como se puede observar en la Figura 5.8, la representación visual de los puntos de dispersión de la resistencia obtenida del núcleo diamantino de 3" a la edad de 28 días.

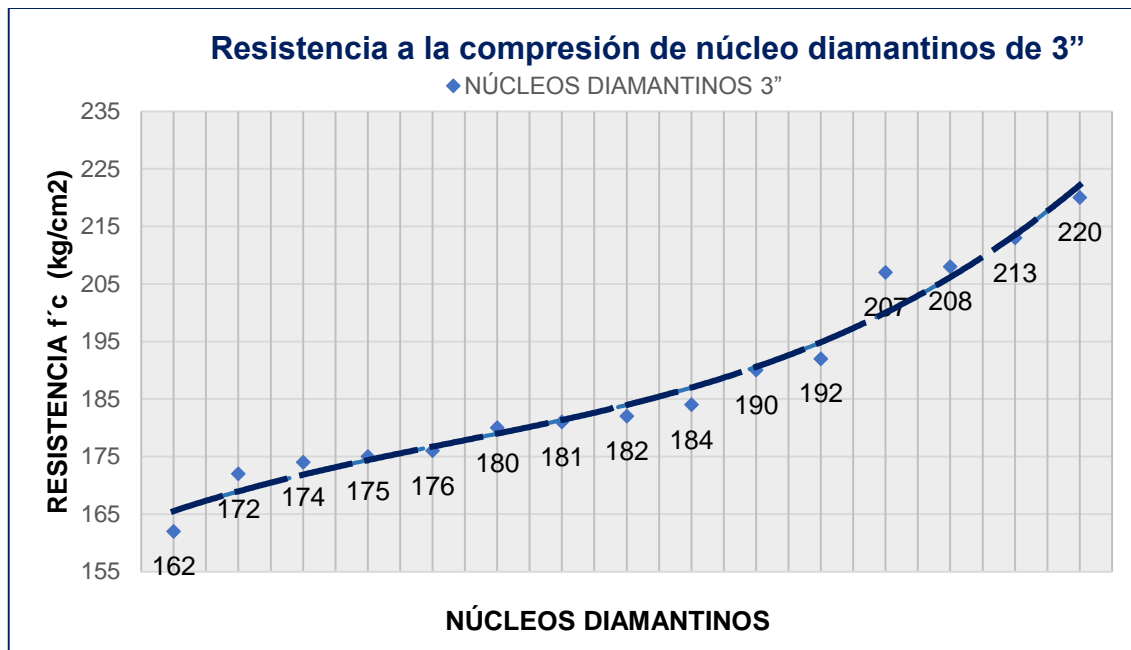


Figura 5.8. Línea de tendencia de la resistencia de los núcleos diamantinos de 3".

En la Figura 5.9, se puede apreciar la comparación entre las líneas de tendencia de la resistencia del concreto patrón y la resistencia de los núcleos diamantinos 3", del cual se puede inferir que, los puntos de dispersión de la resistencia convencional logran una resistencia máxima de 318.1 kg/cm², por otro lado, la línea de tendencia de la resistencia del núcleo diamantino de 3" logra una resistencia máxima de 220 kg/cm².

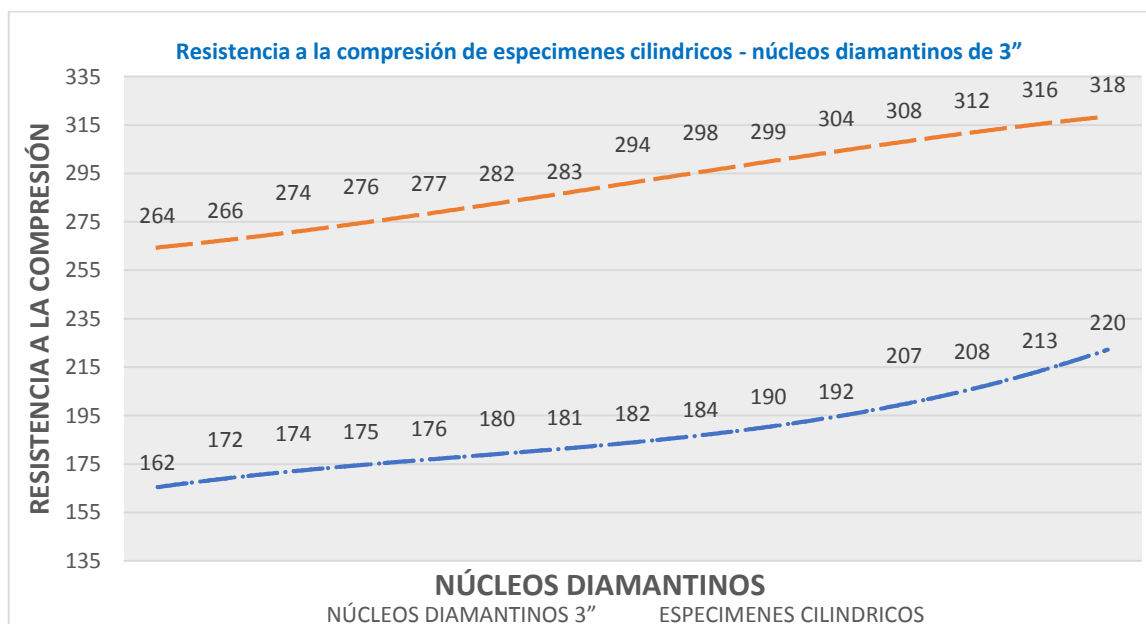


Figura 5.9. Comparación de la resistencia entre el espécimen patrón y los núcleos diamantinos de 3".

Respecto a lo expuesto en la Figura 5.10, se observa que las barras de color azul que representan a la resistencia del núcleo diamantino de 3" se encuentra por debajo de la barra anaranjada debido a que obtuvo una resistencia menor con un promedio de 187.73 kg/cm^2 .

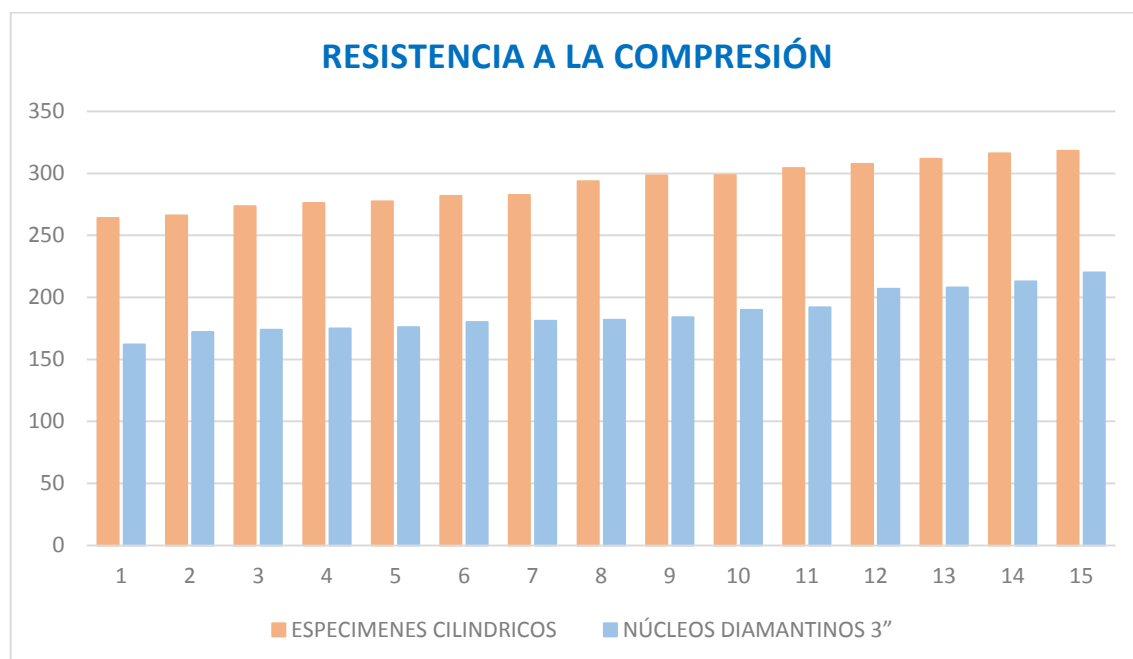


Figura 5.10. Gráfica de barras de las resistencias patrón y núcleo de 3".

5.1.8. Resistencia de la extracción de núcleos diamantinos de 4"

Por último, se extrajo el núcleo diamantino de 4". Para lograr esto, se tomó en cuenta un diámetro promedio de 104.69 mm y una altura promedio de 204.80 mm. Esta evaluación se llevó a cabo después de transcurrir 5 días desde la extracción, ya que durante este período es el más adecuado según la norma NTP 339.059. Los resultados obtenidos se exhiben en la Tabla 5.14. Se puede apreciar que la muestra K4-8 exhibió la mayor resistencia entre los núcleos extraídos, con un valor de 396 kg/cm^2 , lo cual representa el 188 % de la resistencia de diseño. Asimismo, se obtuvo una resistencia promedio de 350.27 kg/cm^2 , lo cual es mayor respecto a la resistencia de diseño.

Tabla 5.14. Resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos de 4".

N° muestra	Edad del concreto	Resistencia de diseño kg/cm^2	Diámetro del espécimen promedio (mm)	Altura del espécimen (mm)	f'c del concreto de núcleo de 4" a los 28 días	% de resistencia
K4-1	28 días	210	104.65	204.67	328	156%

K4-2	28 días	210	104.75	204.87	353	168%
K4-3	28 días	210	104.65	204.64	327	156%
K4-4	28 días	210	104.65	204.76	366	174%
K4-5	28 días	210	104.65	204.81	354	169%
K4-6	28 días	210	104.65	204.69	312	149%
K4-7	28 días	210	104.65	204.90	372	177%
K4-8	28 días	210	104.75	204.89	396	188%
K4-9	28 días	210	104.75	204.93	357	170%
K4-10	28 días	210	104.65	204.72	346	165%
K4-11	28 días	210	104.65	204.84	368	175%
K4-12	28 días	210	104.75	204.75	357	170%
K4-13	28 días	210	104.70	204.84	328	156%
K4-14	28 días	210	104.75	204.79	354	169%
K4-15	28 días	210	104.75	204.92	336	160%

De la tabla Figura 5.11, se puede apreciar que la resistencia más resaltante fue de 396 kg/cm². Presentando entre ellos una desviación estándar de 21.49 kg/cm².

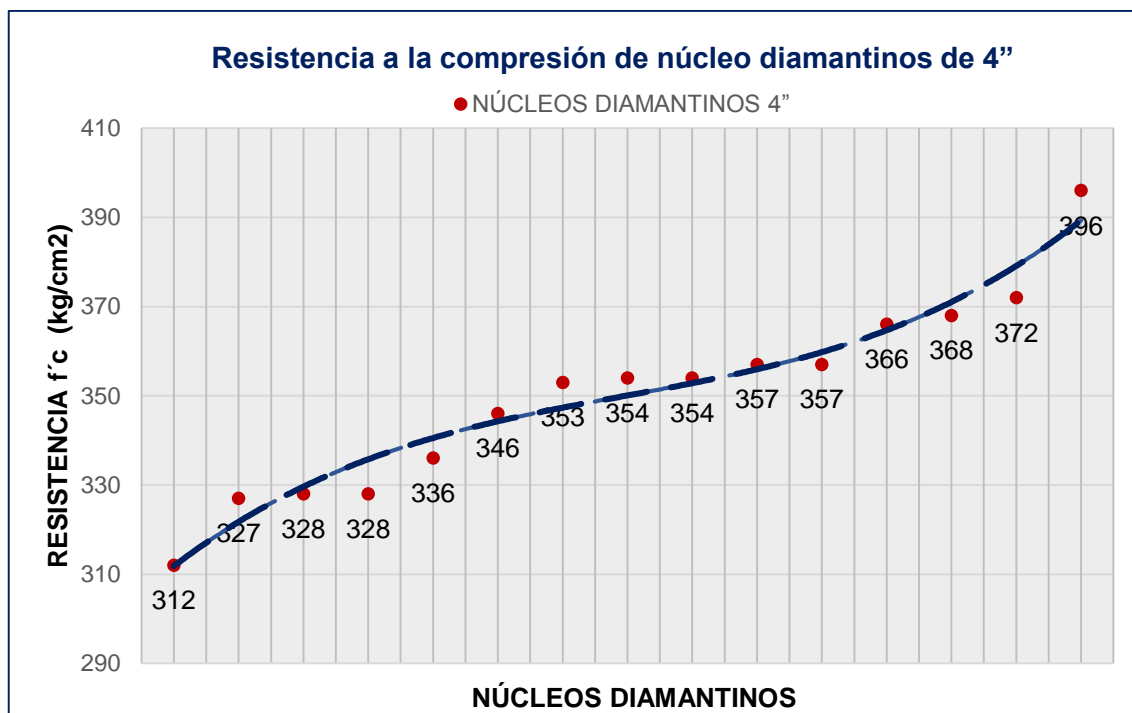


Figura 5.11. Línea de tendencia de la resistencia de los núcleos diamantinos de 4".

De acuerdo con lo expuesto en la Figura 5.12, se puede denotar que la resistencia evaluada de la extracción de los núcleos diamantinos supera a la resistencia de las probetas convencionales de 4" x 8" cuyos resultados promedios fueron de 350.27 kg/cm² y 291.33 kg/cm² respectivamente contando con un porcentaje de variación de 20.23 %.

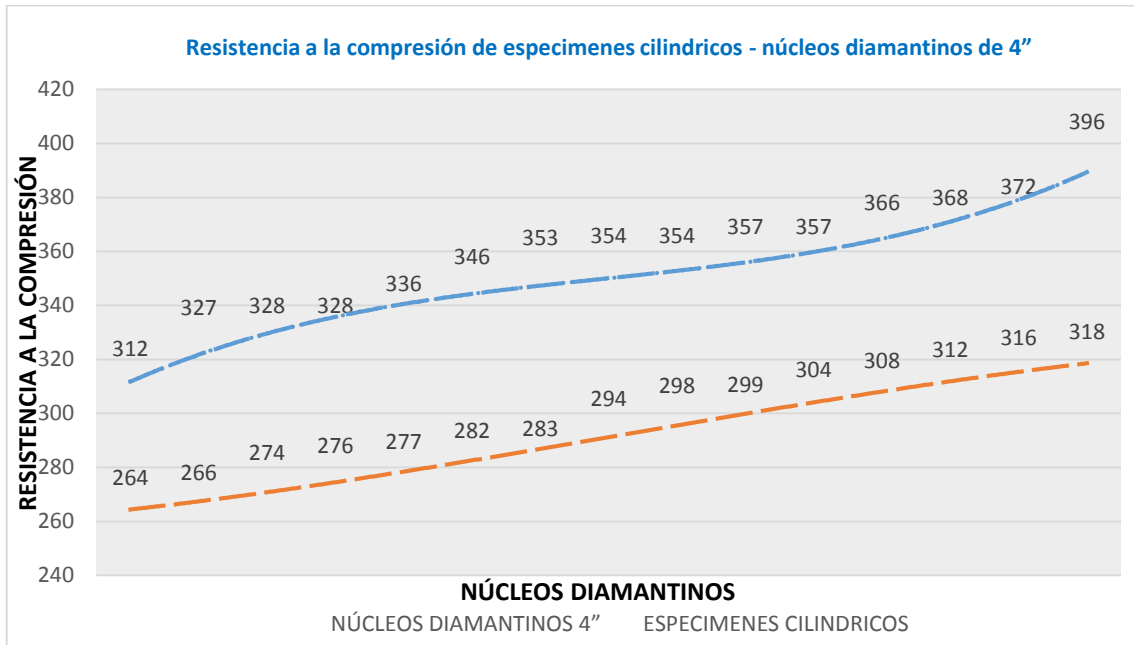


Figura 5.12. Línea de tendencia de la resistencia de los núcleos diamantinos de 4".

Para una mejor comprensión de la contrastación de los resultados se aprecia en la figura de barras que la resistencia de los núcleos diamantinos de 4" superaron a la resistencia de los especímenes y a la resistencia de diseño de 210 kg/cm², logrando un resultado promedio de 350.27 kg/cm².

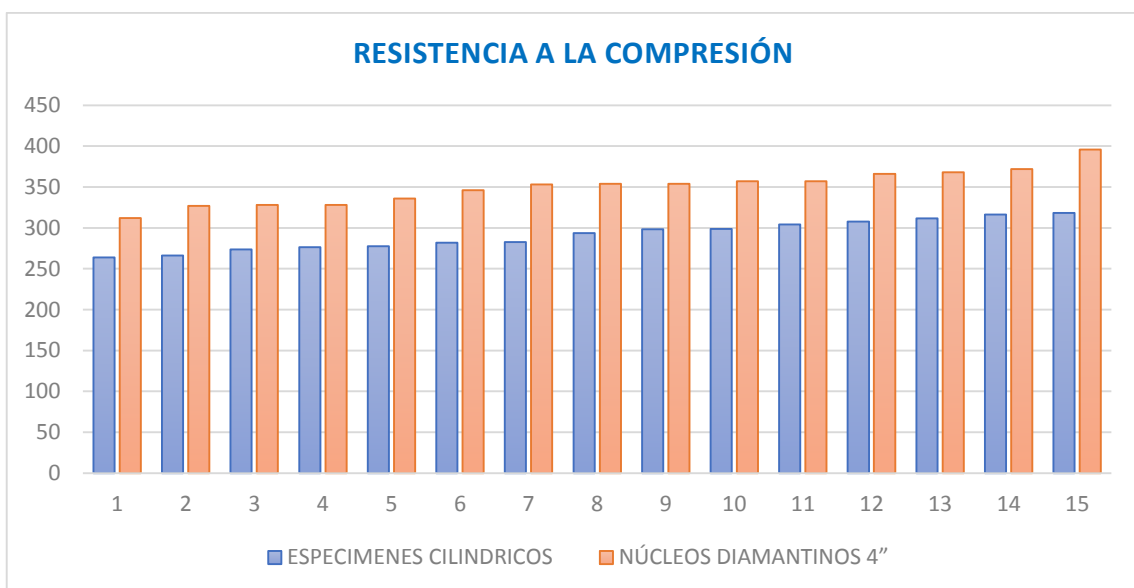


Figura 5.13. Grafica de barras de las resistencias patrón y núcleo de 4".

5.2. Descripción de los resultados

5.2.1. Correlación de resistencias a la compresión del concreto obtenidas a partir de especímenes cilíndricos de 4" x 8" y la extracción de núcleos diamantinos de 2" en losas de concreto

El ensayo de corazones diamantinos permite obtener muestras del concreto en diferentes partes de una estructura, así como para esta investigación se realizó el ensayo para losas de concreto, lo que permitió evaluar la resistencia para identificar posibles variaciones en la calidad del concreto y tomar las medidas necesarias para corregirlas o prevenirlas. Debido a ello en la presente Tabla 5.15, se puede apreciar las resistencias de las extracciones diamantinas de diámetro de 2" cuyo valor máximo es de 186 kg/cm² y el mínimo de 142 kg/cm². De los 15 especímenes roturados se tuvo una desviación estándar 12.731 kg/cm² y un coeficiente de variación de 0.076.

Por otro lado, contamos con la resistencia de las probetas cilíndricas de 4" x 8" elaboradas en laboratorio de concreto cuyas resistencias fueron ensayadas a los 28 días de edad, estos especímenes fueron considerados como patrón debido a que, fueron elaborados en condiciones óptimas de acuerdo a la norma E.060 concreto armado, como resultado del ensayo se obtuvo una resistencia mayor de 318 kg/cm² y una resistencia menor de 264 kg/cm². Los resultados de los especímenes contaron con un coeficiente de variación de 0.062 y desviación estándar de 18.099 kg/cm².

Por consiguiente, con los datos obtenidos se procedió a realizar la correlación entre los especímenes cilíndricos 4" x 8" y las extracciones de los corazones diamantinos para así poder determinar la línea de tendencia y el coeficiente de correlación que se presenta.

Tabla 5.15. Correlación de resistencias del concreto entre muestras de diamantina de 2" y probetas de (4" x 8").

Nº muestra	Edad del concreto	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	Especímenes cilíndricos (Kg/cm ²)	Núcleos diamantinos 2" (Kg/cm ²)	Desv. especímenes cilíndricos	Desv. 2"	Coef. var. especímenes cilíndricos	Coef. var. 2"
K-1	28 días	210	264	142	18.099	12.731	0.062	0.076
K-2	28 días	210	266	145				
K-3	28 días	210	274	150				
K-4	28 días	210	276	152				
K-5	28 días	210	277	153				
K-6	28 días	210	282	153				
K-7	28 días	210	283	156				
K-8	28 días	210	294	158				
K-9	28 días	210	298	162				
K-10	28 días	210	299	163				
K-11	28 días	210	304	164				
K-12	28 días	210	308	166				
K-13	28 días	210	312	175				
K-14	28 días	210	316	177				
K-15	28 días	210	318	186				

En la Figura 5.14, se aprecia la correlación lineal del resultado de resistencia a la compresión, los puntos de dispersión tienden a crecer presentando un coeficiente de correlación R de 0.95 el cual quiere decir que existe una correlación fuerte.

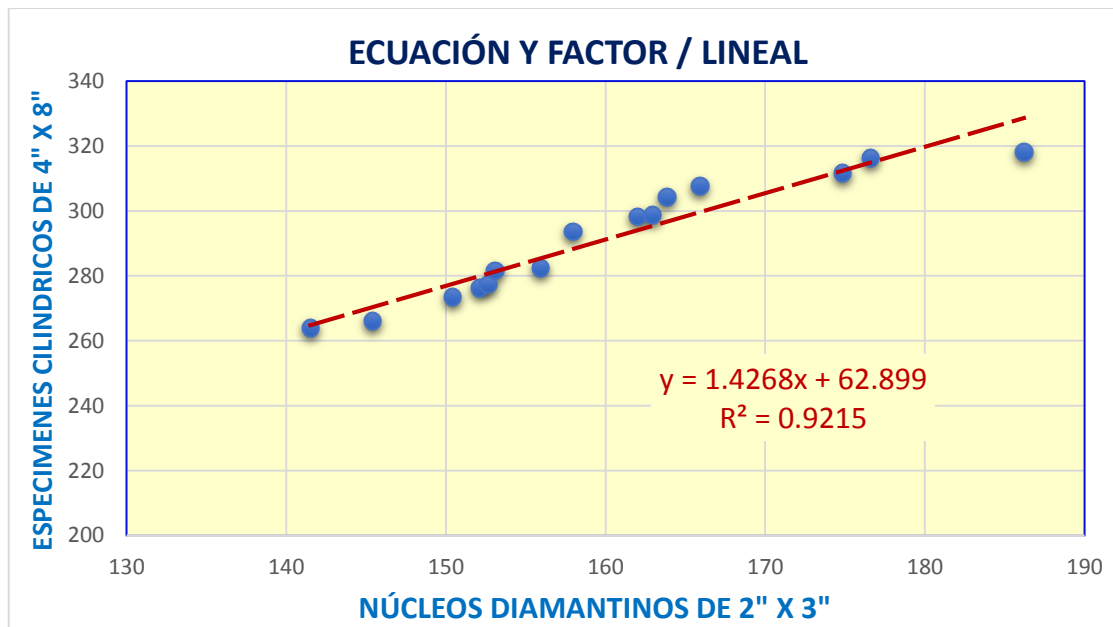


Figura 5.14. Correlación lineal del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8".

De acuerdo a lo expresado en la Figura 5.15, se muestra la representación gráfica de la correlación cuadrática, lo cual indica que los puntos dispersos presentan una tendencia ascendente. Además, se tiene un coeficiente de correlación R de 0.98, lo que indica la existencia de una correlación casi perfecta.

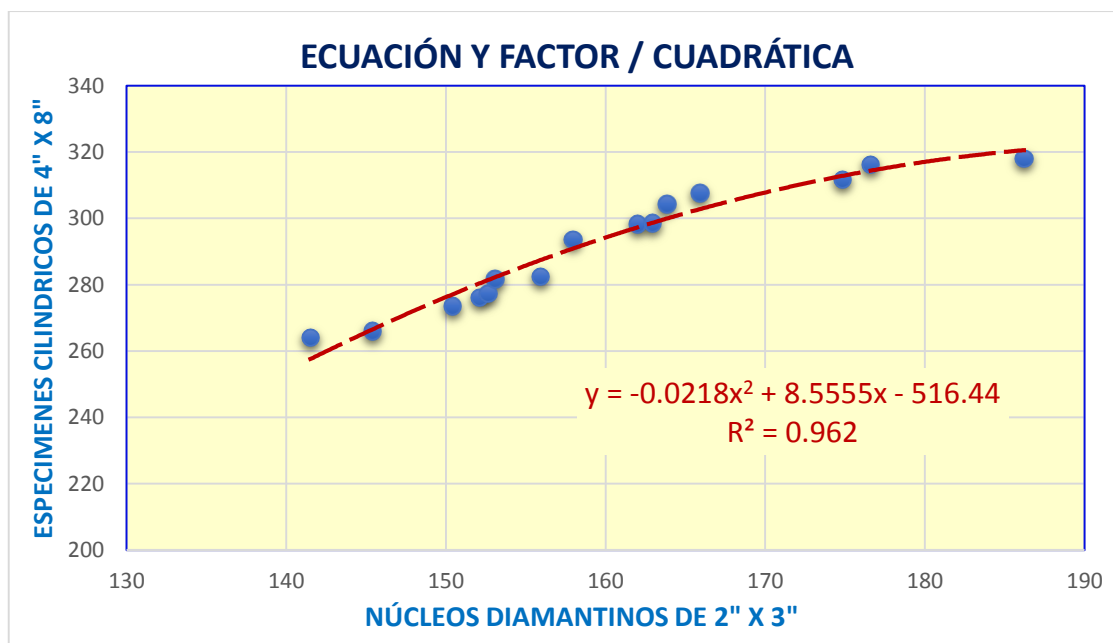


Figura 5.15. Correlación cuadrática del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8".

Basado en los hallazgos presentados en la Figura 5.16, se exhibe la representación visual de la correlación exponencial, se evidencia que los datos dispersos presentan una tendencia positiva y un coeficiente de correlación R de 0.96, lo que indica una correlación muy fuerte.

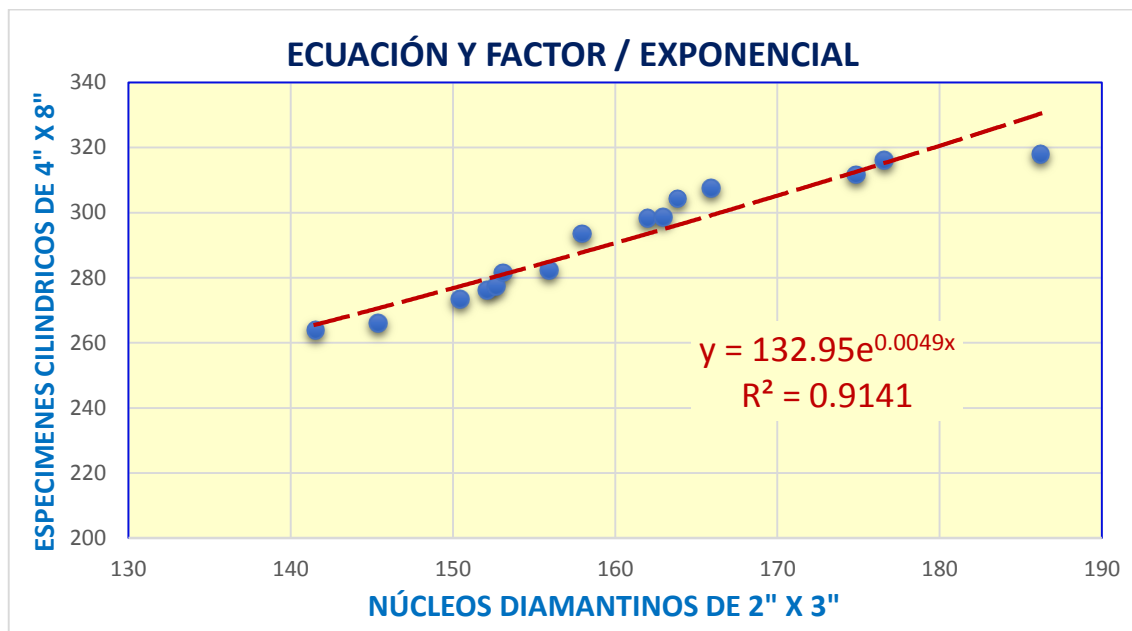


Figura 5.16. Correlación exponencial del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8".

La representación visual de la línea de correlación logarítmica, basada en los datos presentados en la Figura 5.17, muestra claramente una tendencia creciente. Además, se ha calculado un coeficiente de correlación R de 0.97, lo que indica que existe una relación muy fuerte entre las variables.

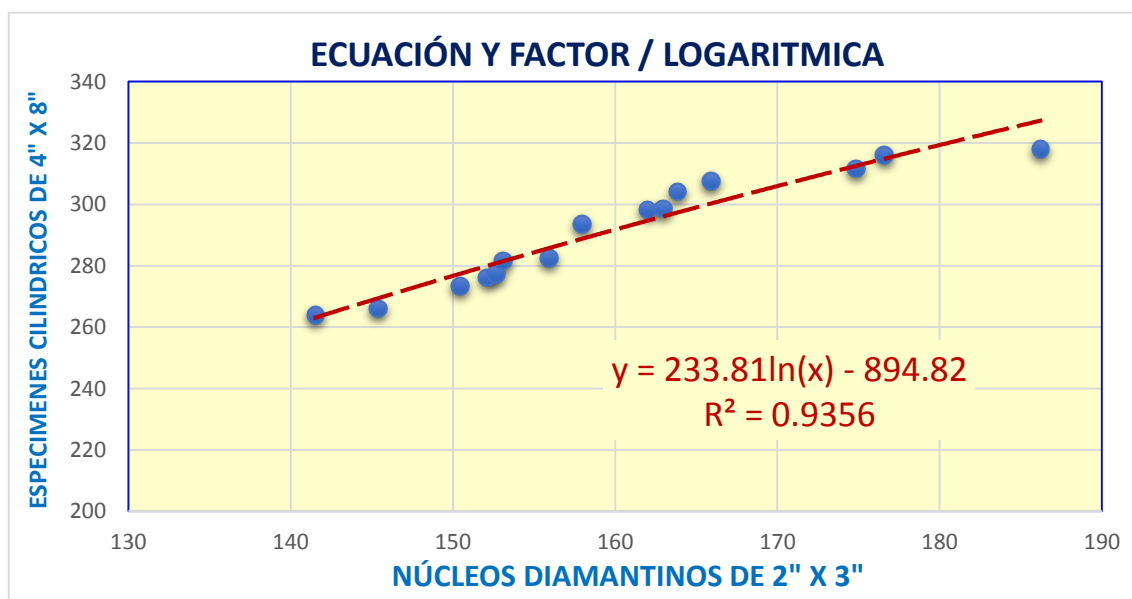


Figura 5.17. Correlación logarítmica del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8".

La gráfica de la línea de la regresión potencial, que se construye utilizando los datos de la Figura 5.18, exhibe de forma evidente una tendencia ascendente y un coeficiente de correlación R de 0.96, lo cual sugiere una relación muy fuerte.

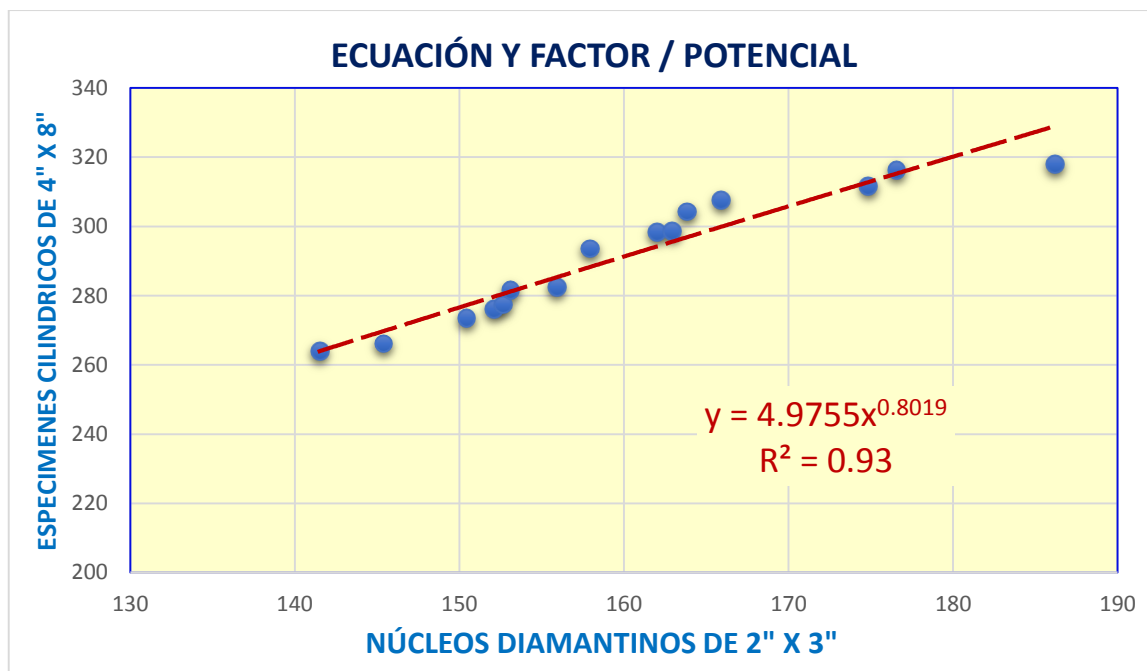


Figura 5.18. Correlación potencial del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8".

De lo expuesto anteriormente se observó que la línea de tendencia que representa a la correlación cuadrática es quien presenta un coeficiente de correlación de $R = 0.98$ evidenciando una correlación casi perfecta.

5.2.2. Correlación de resistencias a la compresión del concreto obtenidas a partir de especímenes cilíndricos de 4" x 8" y la extracción de núcleos diamantinos de 3" en losas de concreto

En la Tabla 5.16 se presentan los resultados de resistencia obtenidos a partir de extracciones diamantinas con un diámetro de 3". Se observa que el valor máximo de resistencia fue de 220 kg/cm^2 , mientras que el valor mínimo fue de 162 kg/cm^2 . De un total de 15 especímenes sometidos al ensayo, se calculó una desviación estándar de 16.977 kg/cm^2 y un coeficiente de variación de 0.090.

Además, disponemos de la resistencia de las probetas cilíndricas de 4" x 8" fabricadas en laboratorio de concreto. Estas probetas fueron sometidas a pruebas de resistencia a los 28 días de edad y se consideraron como convencional debido a que se elaboraron bajo condiciones óptimas de acuerdo con la norma E.060 concreto armado.

Como resultado de las pruebas, se obtuvo una resistencia máxima de 318 kg/cm^2 y una resistencia mínima de 264 kg/cm^2 . Los resultados de las probetas presentaron un coeficiente de variación de 0.062 y una desviación estándar de 18.099 kg/cm^2 .

Posteriormente, se llevó a cabo el análisis de correlación utilizando los datos recopilados de los especímenes cilíndricos de dimensiones 4" x 8" y las extracciones de núcleos de diamantinos de 3". Esto permitió establecer la línea de tendencia y calcular el coeficiente de correlación correspondiente y así establecer la ecuación.

Tabla 5.16. Correlación de resistencias del concreto entre muestras de diamantina de 3" y probetas de (4" x 8").

N° muestra	Edad del concreto	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	Núcleos diamantinos 3" (Kg/cm ²)	Especímenes cilíndricos (Kg/cm ²)	Desv. especímenes cilíndricos	Desv. 3"	Coef. var. especímenes cilíndricos	Coef. var. 3"
K-1	28 días	210	162	264	18.099	16.977	0.062	0.090
K-2	28 días	210	172	266				
K-3	28 días	210	174	274				
K-4	28 días	210	175	276				
K-5	28 días	210	176	277				
K-6	28 días	210	180	282				
K-7	28 días	210	181	283				
K-8	28 días	210	182	294				
K-9	28 días	210	184	298				
K-10	28 días	210	190	299				
K-11	28 días	210	192	304				
K-12	28 días	210	207	308				
K-13	28 días	210	208	312				
K-14	28 días	210	213	316				
K-15	28 días	210	220	318				

En la representación visual mostrada en la Figura 5.19, se puede observar la correlación lineal con una tendencia positiva y un coeficiente de correlación R de 0.95, lo cual nos indica que existe una correlación fuerte entre los datos.

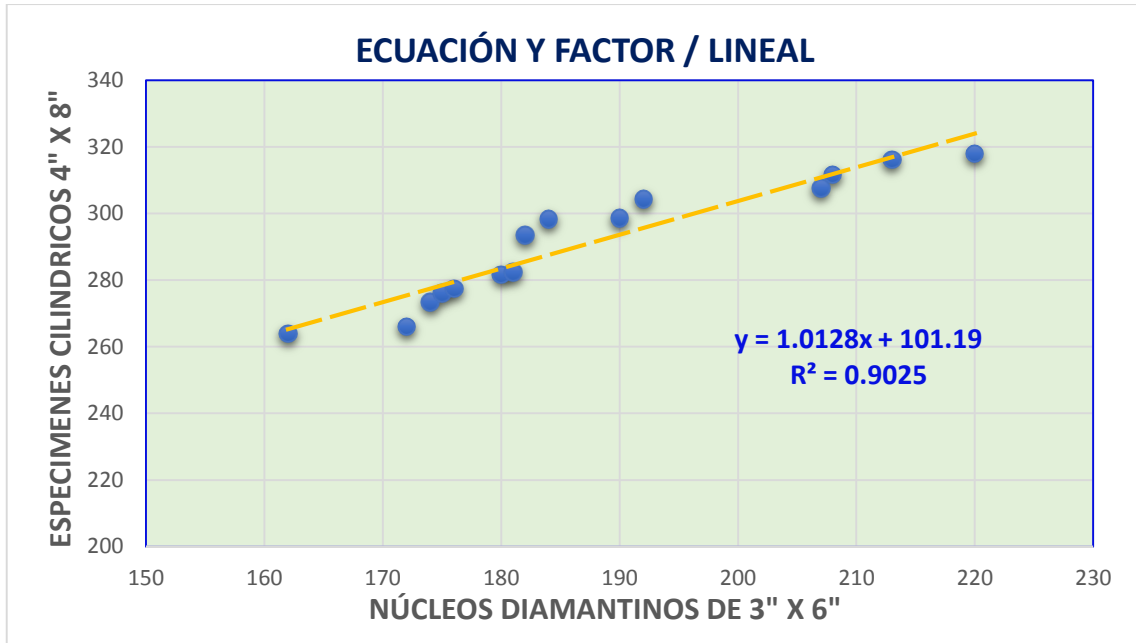


Figura 5.19. Correlación lineal del núcleo diamantino de 3" y probetas 4" x 8".

Según se puede apreciar en la Figura 5.20, se observa el gráfico de la correlación cuadrática, lo cual revela una clara tendencia ascendente. Además, se ha calculado un coeficiente de correlación R de 0.97, lo que indica de una correlación casi perfecta.

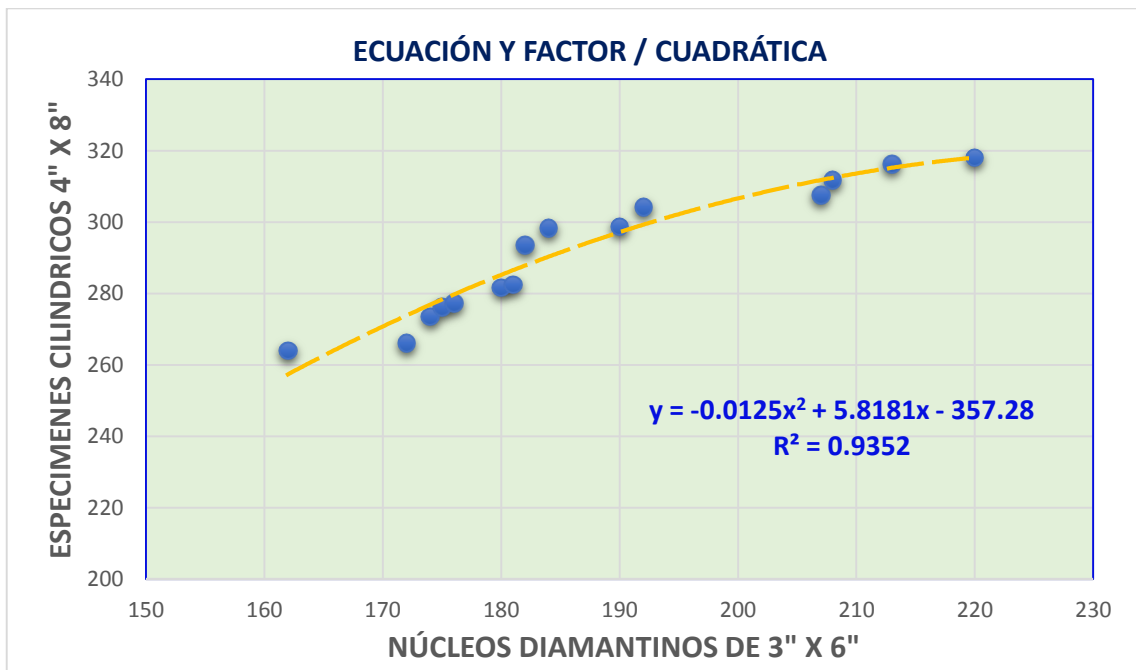


Figura 5.20. Correlación cuadrática del núcleo diamantino de 3" y probetas 4" x 8".

De acuerdo con los resultados presentados en la Figura 5.21, se muestra la representación gráfica de la línea de correlación exponencial y un coeficiente de correlación de R de 0.94, lo que indica una relación fuerte entre las variables.

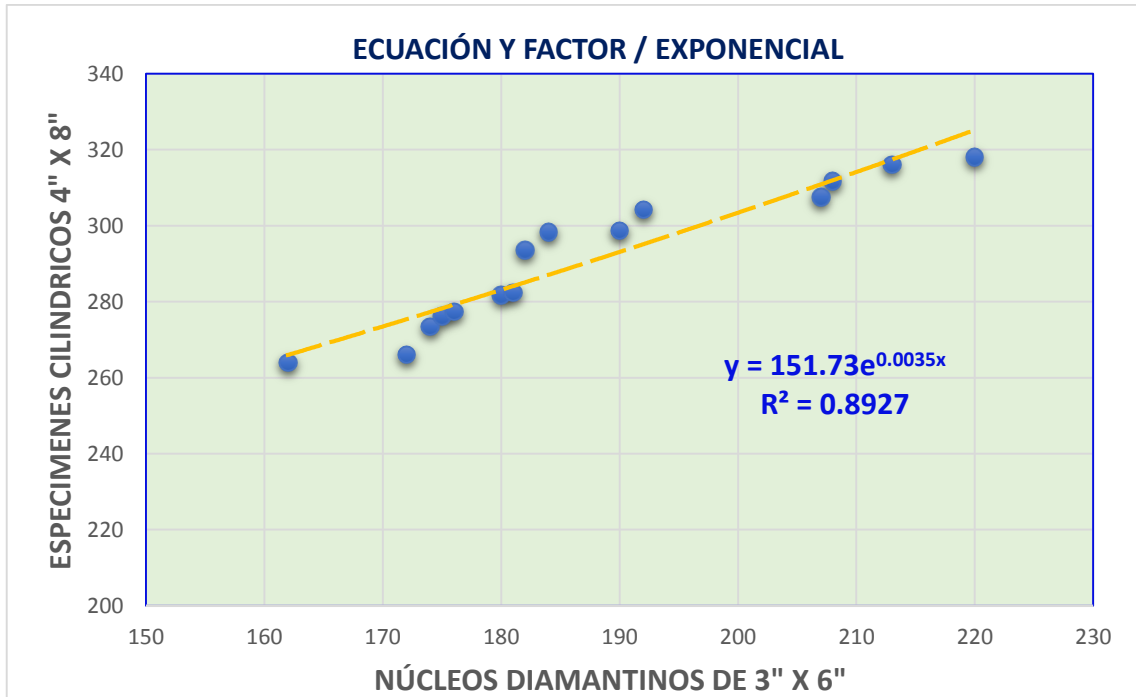


Figura 5.21. Correlación exponencial del núcleo diamantino de 3" y probetas 4" x 8".

La representación gráfica de la línea de correlación logarítmica en la Figura 5.22, demuestra una tendencia creciente. Además, se ha obtenido un coeficiente de correlación R de 0.96, lo cual indica la presencia de una relación muy fuerte entre las variables.

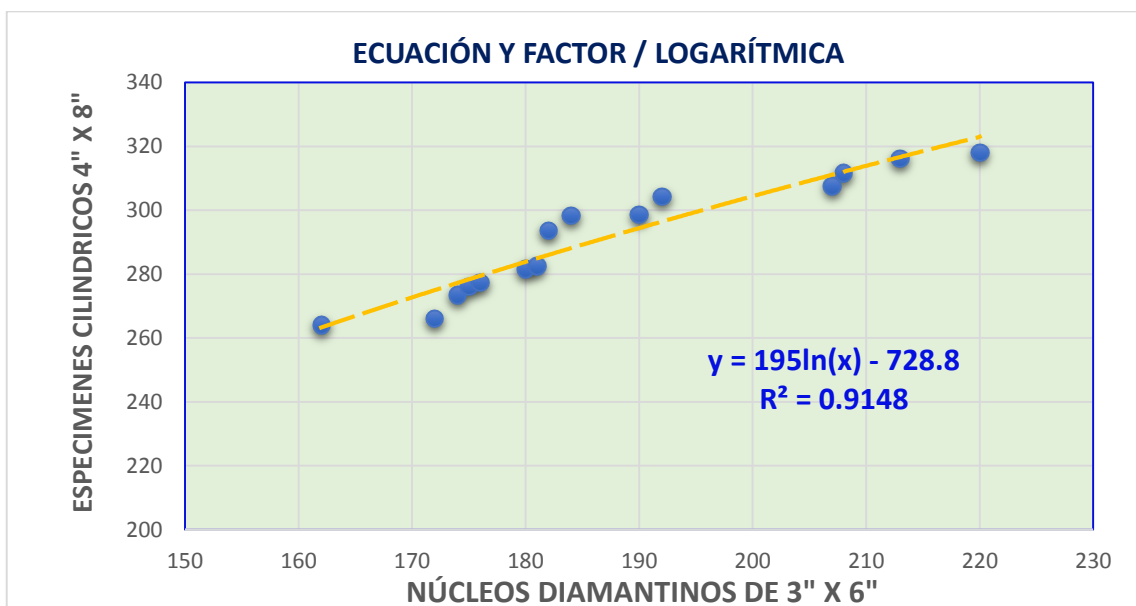


Figura 5.22. Correlación logarítmica del núcleo diamantino de 3" y probetas 4" x 8".

La representación gráfica de la línea de correlación potencial, elaborada a partir de la dispersión de los datos se denota en la Figura 5.23, muestra claramente una tendencia positiva y un coeficiente de correlación R de 0.95, indicativo de una relación fuerte.

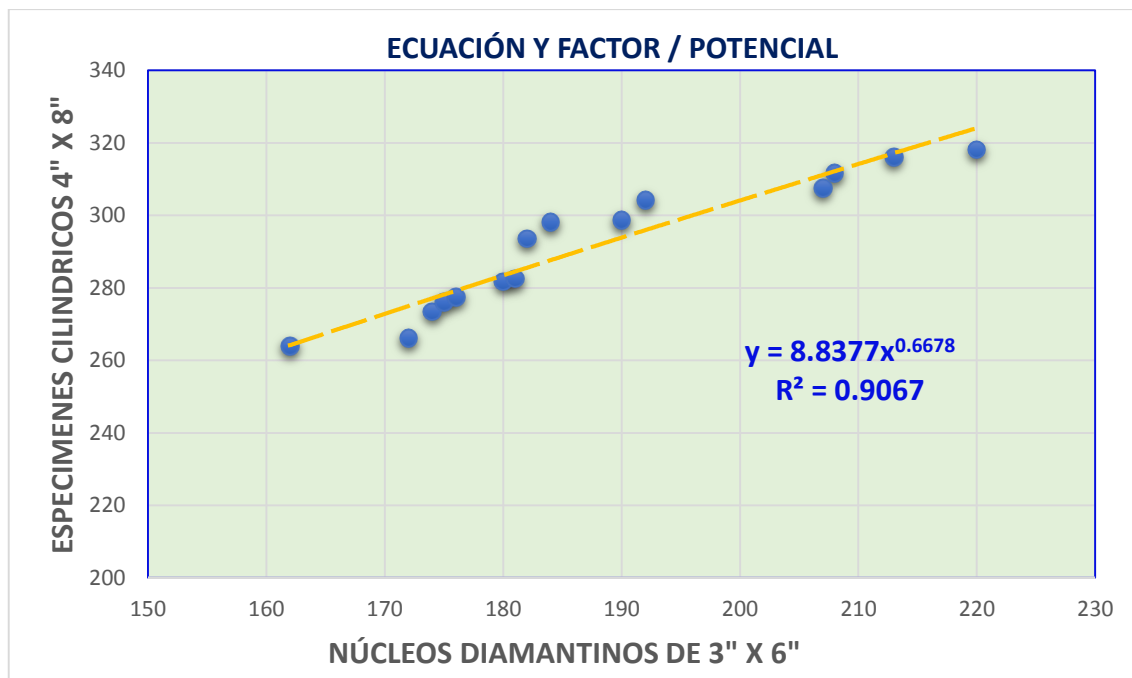


Figura 5.23. Correlación potencial del núcleo diamantino de 3" y probetas 4" x 8".

A partir de las gráficas mencionados previamente, se pudo observar en las regresiones que la recta de tendencia que representa la regresión cuadrática es la que muestra un coeficiente de correlación de 0.97, lo cual indica una correlación significativa.

5.2.3. Correlación de resistencias a la compresión del concreto obtenidas a partir de especímenes cilíndricos de 4" x 8" y la extracción de núcleos diamantinos de 4" en losas de concreto

En este contexto, se cuenta con la resistencia a la compresión de las muestras cilíndricas de 4" x 8" fabricadas en laboratorio de concreto. Estas muestras fueron sometidas a pruebas de resistencia a los 28 días y se consideraron como patrón debido a que fueron producidas en condiciones ideales de acuerdo con la norma E.060 concreto armado. Como resultado de las pruebas, se obtuvo un valor máximo de resistencia de 318 kg/cm² y un valor mínimo de 264 kg/cm². Además, los resultados de las muestras mostraron un coeficiente de variación de 0.062 y una desviación estándar de 18.099 kg/cm².

Los resultados de resistencia obtenidos a partir de extracciones diamantinas con un diámetro de 4" se muestran en la Tabla 5.17. Se encontró que la resistencia máxima alcanzada fue de 396 kg/cm^2 , la cual supera a la muestra patrón y a la resistencia de diseño, mientras que la resistencia mínima fue de 312 kg/cm^2 . Se realizaron pruebas en un total de 15 especímenes, y se calculó una desviación estándar de 21.49 kg/cm^2 y un coeficiente de variación de 0.061.

Tabla 5.17. Correlación de resistencias del concreto entre muestras de diamantina de 4" y probetas de (4" x 8").

N° muestra	Edad del concreto	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	Núcleos diamantinos 4" (Kg/cm ²)	Especímenes cilíndricos (Kg/cm ²)	Desv. especímenes cilíndricos	Desv. 4"	Coef. var. especímenes cilíndricos	Coef. var. 4"
K-1	28 días	210	312	264	18.099	21.499	0.062	0.061
K-2	28 días	210	327	266				
K-3	28 días	210	328	274				
K-4	28 días	210	328	276				
K-5	28 días	210	336	277				
K-6	28 días	210	346	282				
K-7	28 días	210	353	283				
K-8	28 días	210	354	294				
K-9	28 días	210	354	298				
K-10	28 días	210	357	299				
K-11	28 días	210	357	304				
K-12	28 días	210	366	308				
K-13	28 días	210	368	312				
K-14	28 días	210	372	316				
K-15	28 días	210	396	318				

En la Figura 5.24, en la correlación lineal se puede percibir la existencia de una tendencia positiva. Presentando un coeficiente de correlación R de 0.94, el cual nos muestra que hay una correlación fuerte.

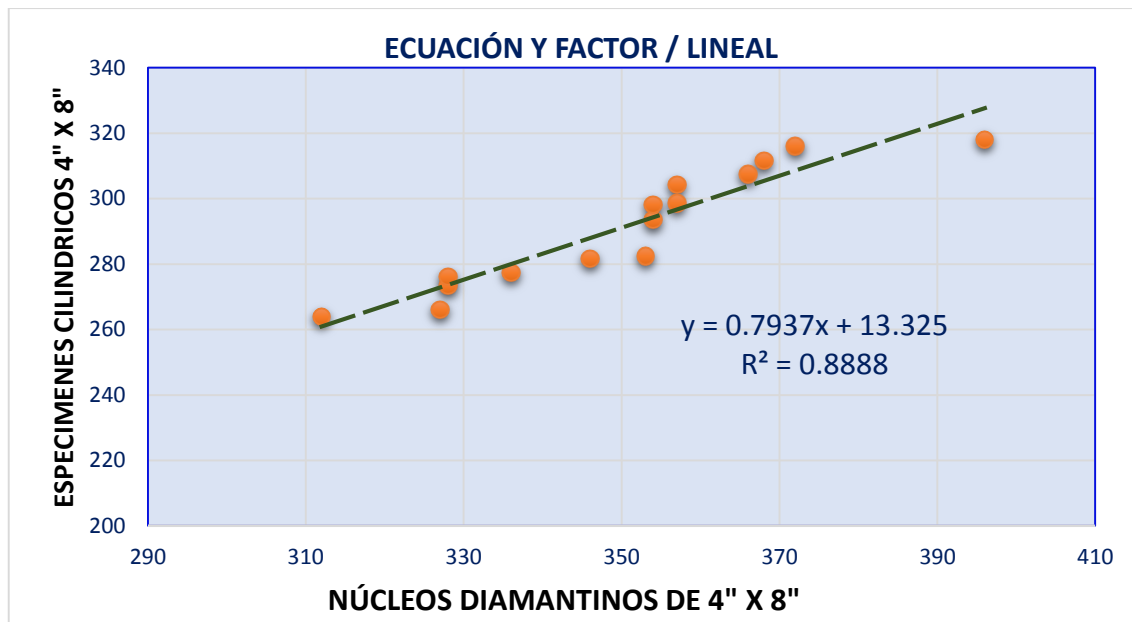


Figura 5.24. Correlación lineal del núcleo diamantino de 4" y probetas 4" x 8".

Según se evidencia en la Figura 5.25, se presenta el diagrama de dispersión de la línea de regresión cuadrática, indicando una tendencia positiva. Además, se ha calculado un coeficiente de correlación R de 0.95, lo que indica una correlación fuerte.

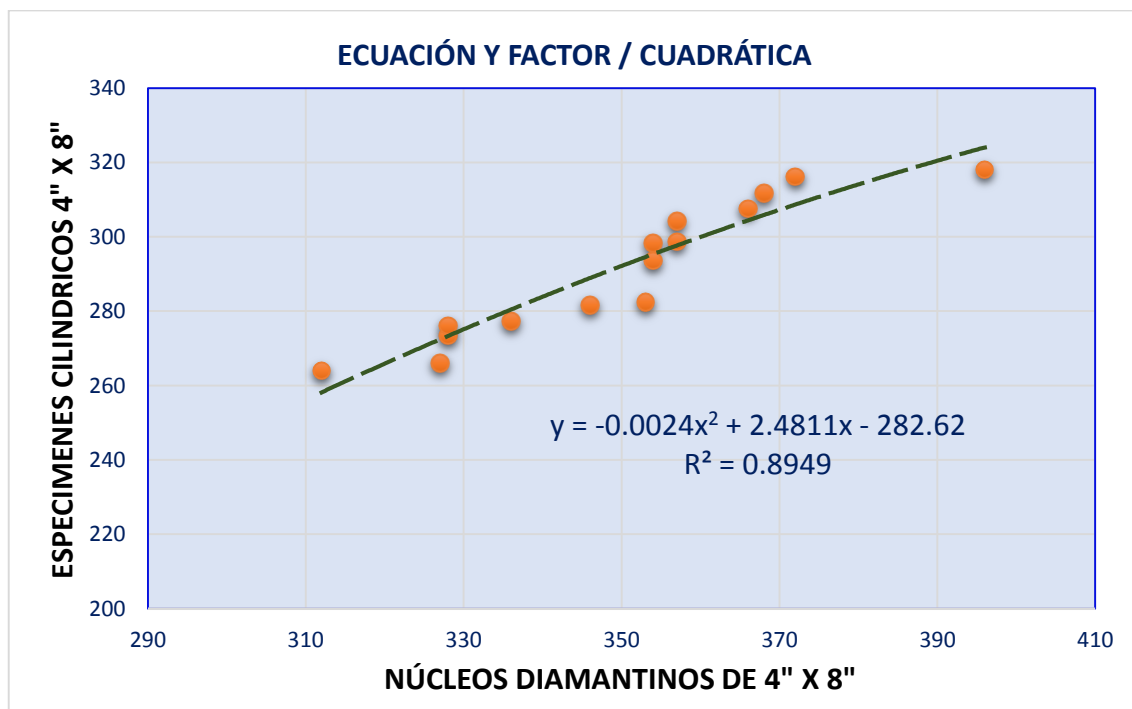


Figura 5.25. Correlación cuadrática del núcleo diamantino de 4" y probetas 4" x 8".

De acuerdo a los resultados mostrados en la Figura 5.26, se muestra gráficamente la línea de regresión exponencial, indicando una tendencia creciente y un coeficiente de correlación R de 0.94, lo que indica la existencia de una relación fuerte.

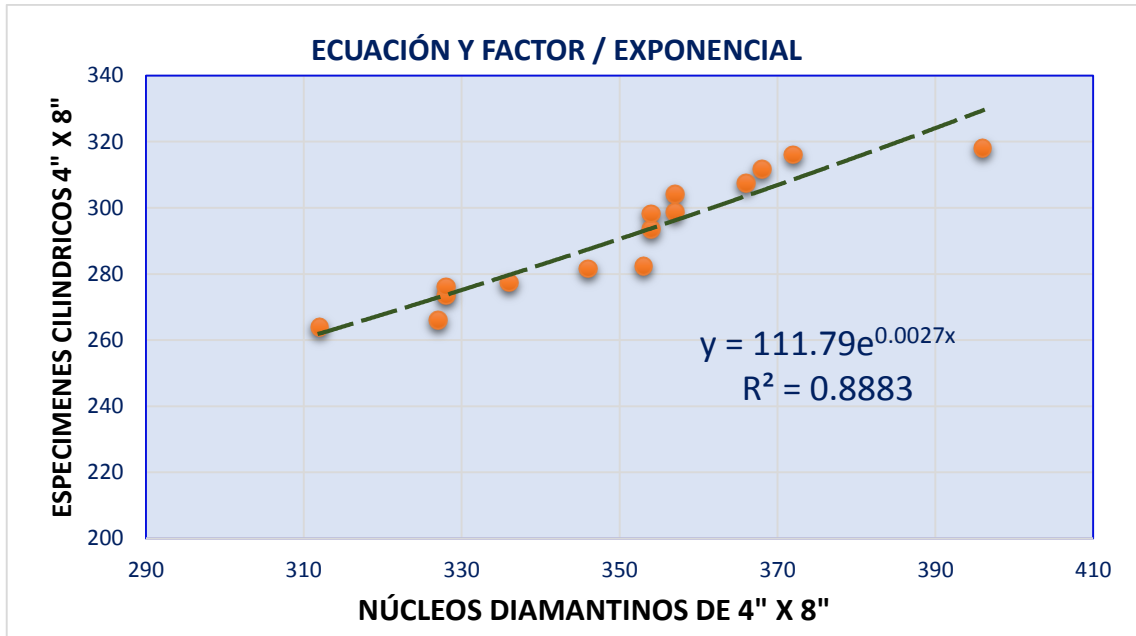


Figura 5.26. Correlación exponencial del núcleo diamantino de 4" y probetas 4" x 8".

La visualización gráfica de la línea de regresión logarítmica evidencia una tendencia positiva. Adicionalmente, se ha obtenido un coeficiente de correlación R de 0.94, señalando la existencia de una relación fuerte entre las variables.

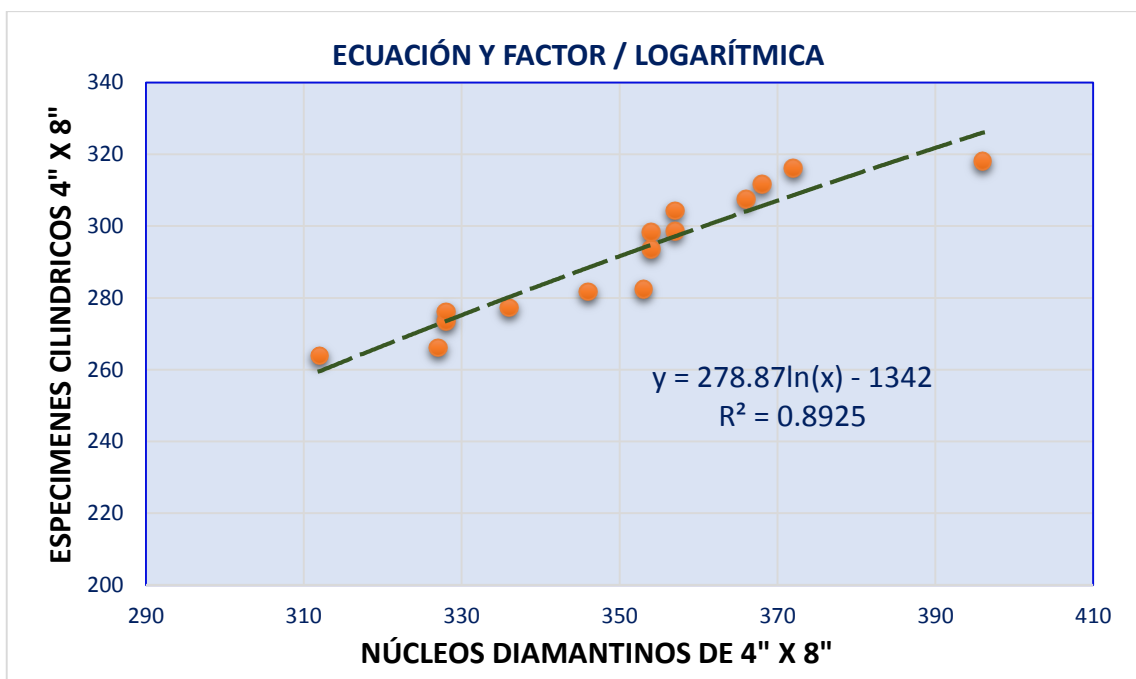


Figura 5.27. Correlación logarítmica del núcleo diamantino de 4" y probetas 4" x 8".

La representación gráfica de la línea de regresión potencial, elaborada a partir de los datos de la resistencia se denota en la Figura 5.28, la cual muestra claramente una tendencia ascendente de los datos dispersos. Además, se ha obtenido un coeficiente de correlación R de 0.95, lo que indica una correlación fuerte entre las variables.

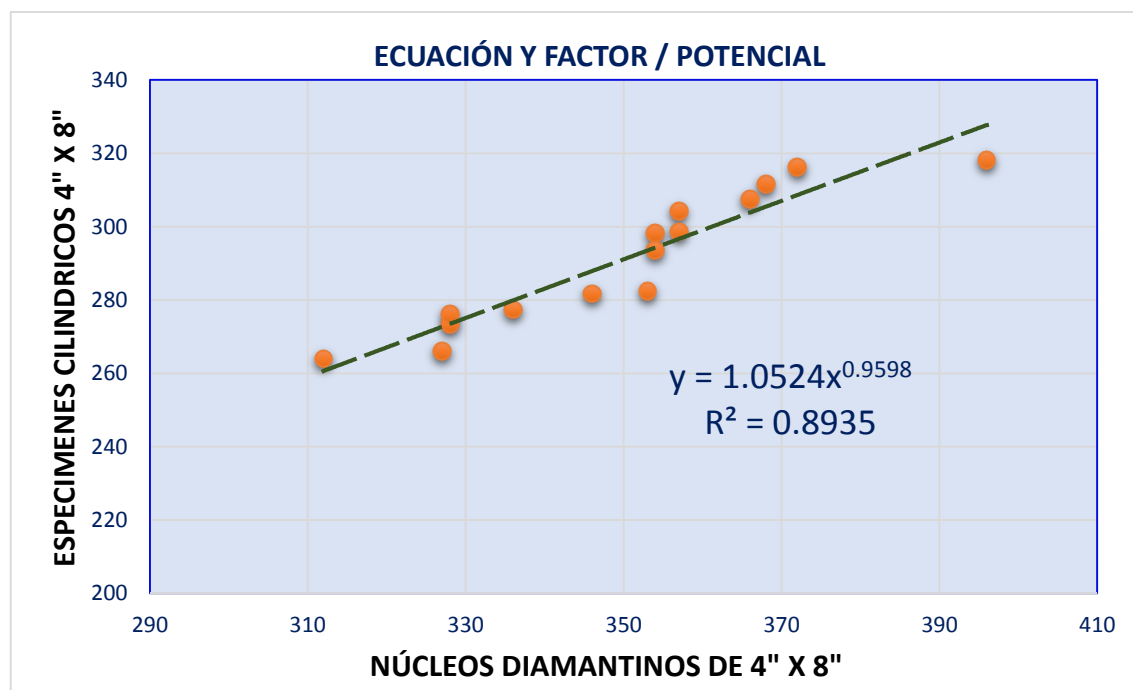


Figura 5.28. Correlación potencial del núcleo diamantino de 4" y probetas 4" x 8".

5.2.4. Factor de corrección de las resistencias del concreto a partir de la correlación con los núcleos diamantinos de 2"

De las ecuaciones expuestas, la ecuación cuadrática es el que mejor resultado de correlación presenta con un coeficiente de correlación R de 0.98 respecto a los demás.

Tabla 5.18. Factor de relación y ecuación entre el núcleo diamantino de 2" y el espécimen cilíndrico.

Tipo de correlación	Ecuación	R ²
Lineal	$y = 1.4268x + 62.899$	0.92
Cuadrática	$y = -0.0218x^2 + 8.5555x - 516.44$	0.96
Exponencial	$y = 132.95e^{0.0049x}$	0.91
Logarítmica	$y = 233.81\ln(x) - 894.82$	0.93
Potencial	$y = 4.9755x^{0.8019}$	0.93

Donde:

R^2 : Coeficiente de determinación y/o factor de correlación

Y : Resistencia a la compresión del concreto

X : Valor de la resistencia obtenida del núcleo diamantino de 2"

Tabla 5.19. Comparación de resultados entre el núcleo diamantino de 2" y el espécimen cilíndrico.

Probetas de (4" x 8") (Kg/cm ²)	Núcleos diamantinos 2" (Kg/cm ²)	Ecuación	Resistencia de la correlación	Facto de corrección 0.98	Diferencia
264	142	$y = -0.0218x^2 + 8.5555x - 516.44$	258	253	-11
266	145		265	260	-6
274	150		276	270	-4
276	152		280	274	-2
277	153		282	276	-1
282	153		282	276	-6
283	156		287	281	-2
294	158		291	285	-9
298	162		297	291	-7
299	163		298	292	-7
304	164		300	294	-10
308	166		303	297	-11
312	175		313	307	-5
316	177		315	309	-7
318	186		320	314	-4

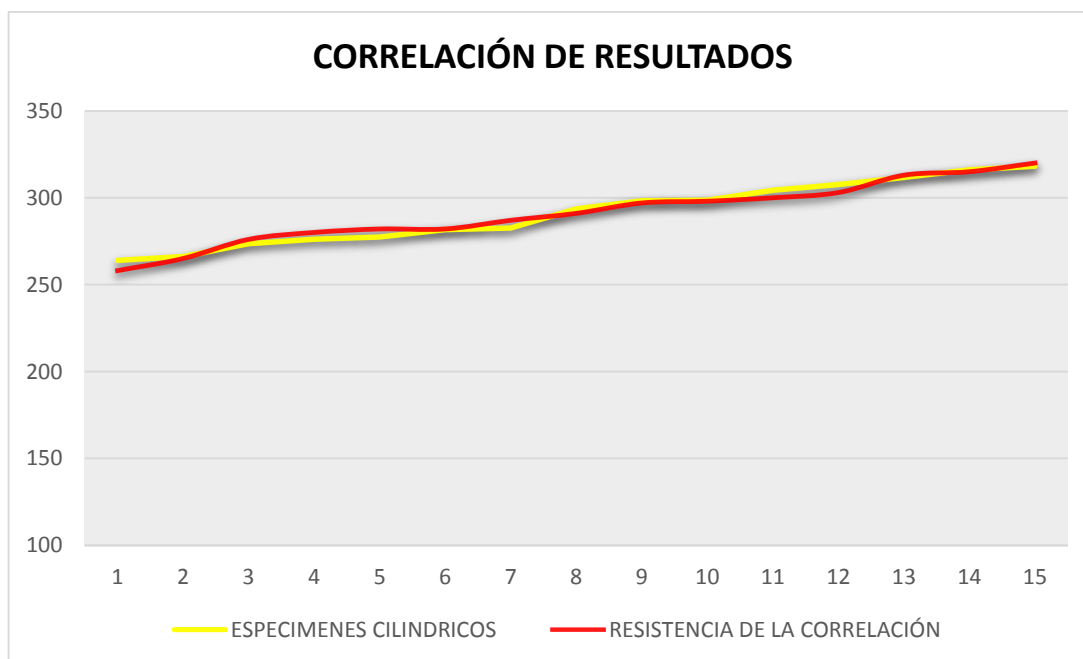


Figura 5.29. Gráfica de correlación de especímenes cilíndricos con las resistencias corregidas de los núcleos diamantinos 2"

5.2.5. Factor de corrección de las resistencias del concreto a partir de la correlación con los núcleos diamantinos de 3"

De las ecuaciones mencionadas, la ecuación cuadrática exhibe la correlación más destacada con un coeficiente de correlación R de 0.97 en comparación con las demás ecuaciones.

Tabla 5.20. Factor de relación y ecuación entre el núcleo diamantino de 3" y el espécimen cilíndrico.

Tipo de correlación	Ecuación	R ²
Lineal	$y = 1.0128x + 101.19$	0.90
Cuadrática	$y = -0.0125x^2 + 5.8181x - 357.28$	0.93
Exponencial	$y = 151.73e^{0.0035x}$	0.89
Logarítmica	$y = 195\ln(x) - 728.8$	0.91
Potencial	$y = 8.8377x^{0.6678}$	0.90

Donde:

R² : Coeficiente de determinación y/o factor de correlación

Y : Resistencia a la compresión del concreto

X : Valor de la resistencia obtenida del núcleo diamantino de 3"

Tabla 5.21. Comparación de resultados entre el núcleo diamantino de 3" y el espécimen cilíndrico.

Probetas de (4" x 8") (Kg/cm ²)	Núcleos diamantinos 3" (Kg/cm ²)	Ecuación	Resistencia de la correlación	Facto de corrección 0.97	Diferencia
264	162	$y = -0.0125x^2 + 5.8181x - 357.28$	257	249	-15
266	172		273	265	-1
274	174		277	269	-5
276	175		278	270	-6
277	176		279	271	-6
282	180		284	275	-7
283	181		286	277	-6
294	182		287	278	-16
298	184		290	281	-17
299	190		297	288	-11
304	192		299	290	-14
308	207		311	302	-6
312	208		312	303	-9
316	213		315	306	-10
318	220		317	307	-11

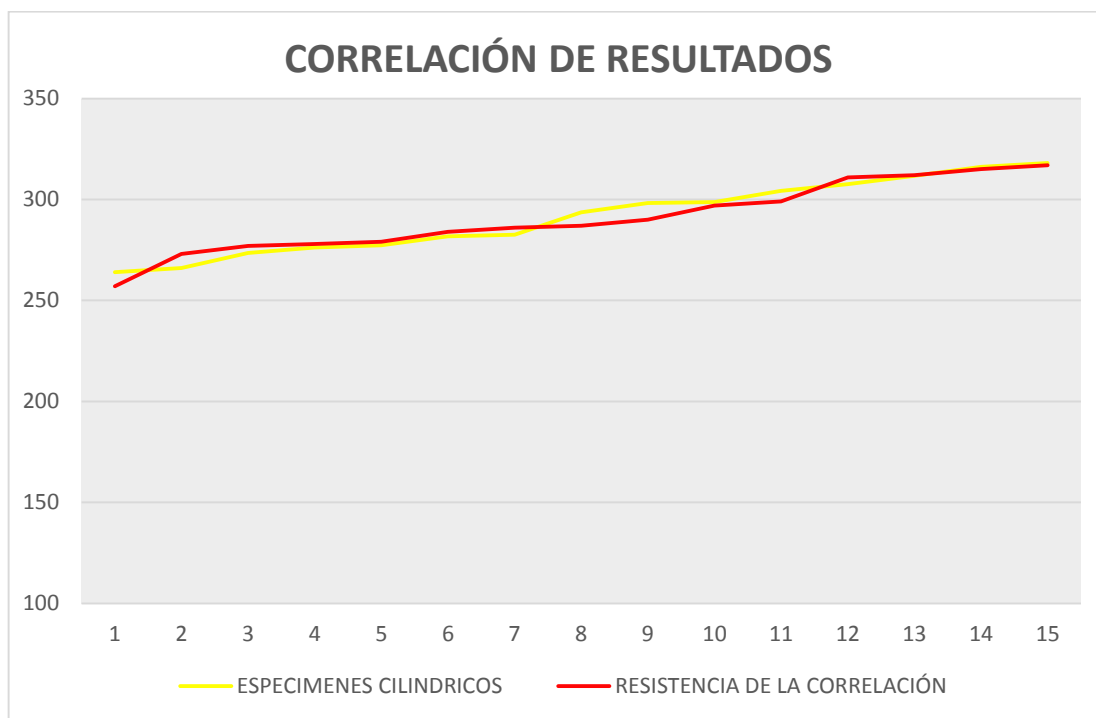


Figura 5.30. Gráfica de correlación de especímenes cilíndricos con las resistencias corregidas de los núcleos diamantinos 3''

5.2.6. Factor de corrección de las resistencias del concreto a partir de la correlación con los núcleos diamantinos de 4''

La ecuación cuadrática presenta la mayor correlación destacada entre las ecuaciones mencionadas, con un factor de relación de 0.95.

Tabla 5.22. Factor de relación y ecuación entre el núcleo diamantino de 4'' y el espécimen cilíndrico.

Tipo de correlación	Ecuación	R ²
Lineal	$y = 0.7937x + 13.325$	0.88
Cuadrática	$y = -0.0024x^2 + 2.4811x - 282.62$	0.89
Exponencial	$y = 111.79e^{0.0027x}$	0.88
Logarítmica	$y = 278.87\ln(x) - 1342$	0.89
Potencial	$y = 1.0524x^{0.9598}$	0.89

Donde:

R² : Coeficiente de determinación y/o factor de correlación

Y : Resistencia a la compresión del concreto

X : Valor de la resistencia obtenida del núcleo diamantino de 4''

Tabla 5.23. Comparación de resultados entre el núcleo diamantino de 4" y el espécimen cilíndrico.

Probetas de (4" x 8") (Kg/cm ²)	Núcleos diamantinos 4" (Kg/cm ²)	Ecuación	Resistencia de la correlación	Facto de corrección 0.95	Diferencia
264	312	$y = -0.0024x^2 + 2.4811x - 282.62$	258	245	-19
266	327		272	258	-8
274	328		273	259	-15
276	328		273	259	-17
277	336		280	266	-11
282	346		289	275	-7
283	353		294	279	-4
294	354		295	280	-14
298	354		295	280	-18
299	357		297	282	-17
304	357		297	282	-22
308	366		304	289	-19
312	368		305	290	-22
316	372		308	293	-23
318	396		324	308	-10

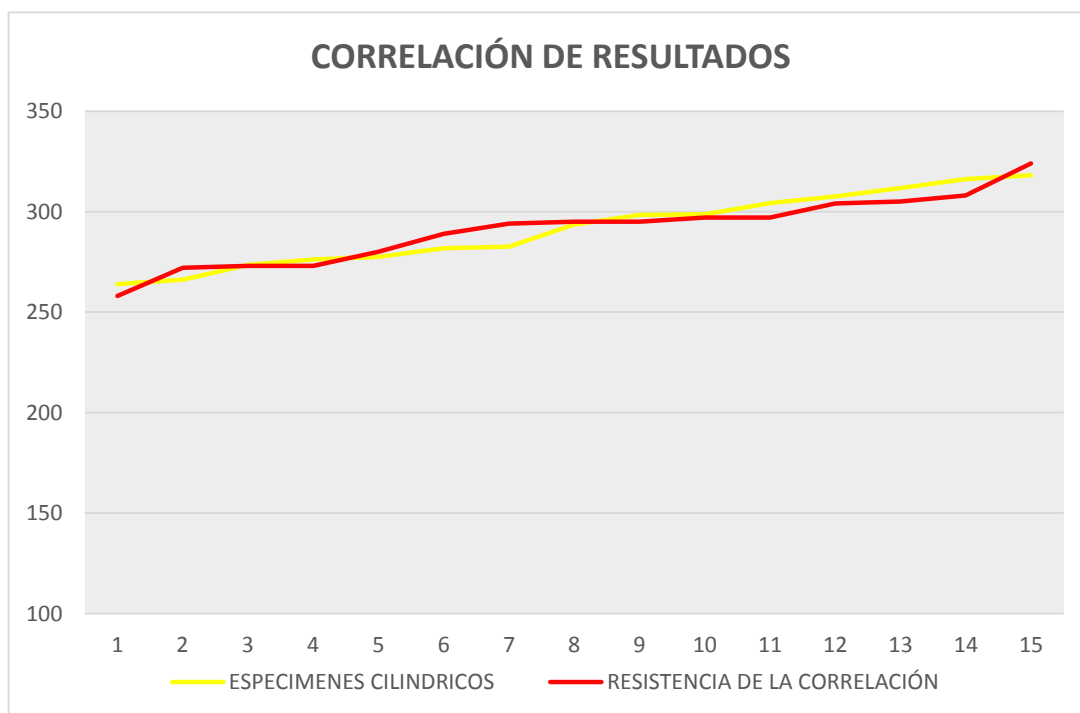


Figura 5.31. Gráfica de correlación de especímenes cilíndricos con las resistencias corregidas de los núcleos diamantinos 4"

5.3. Contrastación de hipótesis

5.3.1. Hipótesis específica “a”

$H_{(0)}$: Los diámetros de 2” de núcleos diamantinos influyen significativamente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.

$H_{(1)}$: Los diámetros de 2” de núcleos diamantinos no influyen significativamente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos diámetro de 4” x 8” y núcleos diamantinos diámetro de 2” x 4”.

DATOS:

ESPECIMENES CILINDRICOS (Patrón)	NÚCLEOS DIAMANTINOS 2”
277	164
276	163
299	186
298	142
274	153
312	150
318	156
316	145
282	177
264	175
294	162
266	158
304	166
283	153
308	152

PRUEBA DE NORMALIDAD

Se plantean las hipótesis:

H_0 : la variable sigue una distribución normal

H_1 : la variable no sigue una distribución normal

PARAMETRO DE EVALUACIÓN

Valor $p \leq \alpha$: Rechazamos Hipótesis nula

Valor $p > \alpha$: Aceptamos la hipótesis nula

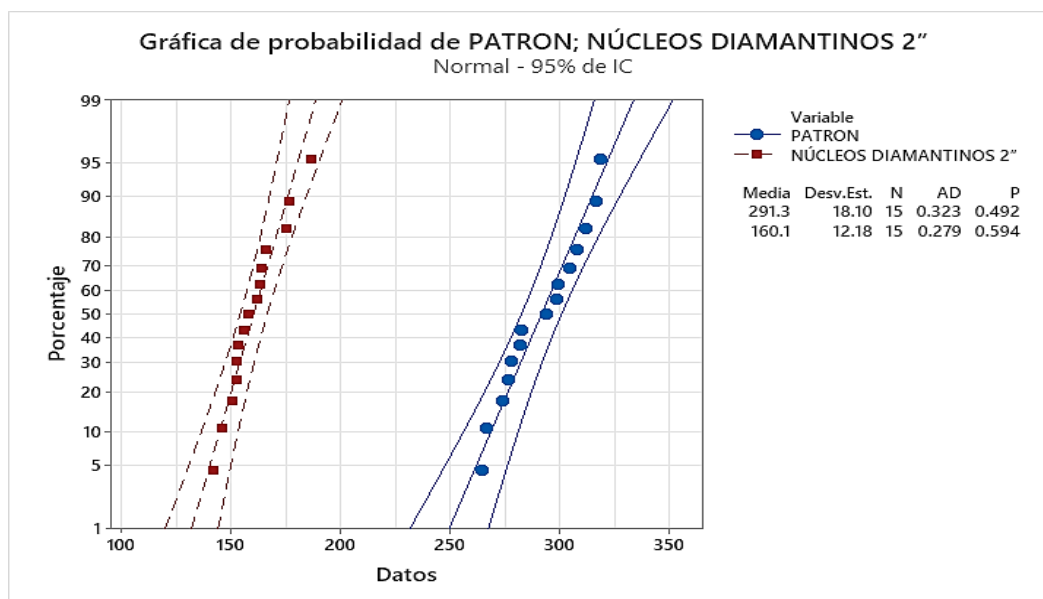


Figura 0.32. Gráfica de probabilidad de Resistencia patrón con Núcleos Diamantinos 2"

Del siguiente gráfico podemos observar que para los 15 especímenes cilíndricos de diámetro 4"x 8" tenemos una media de 291.3 y una desviación estándar de 18.10 y para los 15 núcleos diamantinos diámetro de 2"x 4" una media de 160.1 y una desviación de 12.18 y valor de probabilidad de 0.492 y 0.594.

Resultados:

De la evaluación de la normalidad por el estadístico Anderson Darling obtenemos lo siguiente:

Valor p de los especímenes muestra patrón presenta un valor p de 0.492

Valor p de los núcleos diamantinos de 2" presenta un valor p de 0.594

Concluimos

El valor p en ambos experimentos es superior al nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error 0.05; lo que conduce a la aceptación de la hipótesis nula. Por consiguiente, se deduce que los valores experimentales de los diámetros de los núcleos diamantinos de 2 pulgadas en la resistencia a compresión del concreto en losas, en el distrito de el Tambo – Huancayo, siguen una distribución normal.

PRUEBA DE VARIANZAS

Evaluación de las varianzas de la muestra control y muestras experimentales por el estadístico Fisher.

Evaluación de las varianzas σ_1 , σ_2 , de distribuciones normales independientes, se busca probar que son iguales, homogeneidad de varianzas.

Evaluación de las varianzas

Hipótesis nula: $H_0: \sigma_1 = \sigma_2$ Las varianzas son iguales

Hipótesis alternativa: $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2$ al menos una varianza es diferente

Nivel de Significancia: $\alpha = 0.05$

Se utiliza el método Fisher. Este método es exacto sólo para datos normales.

Nivel de confianza individual = 97.5%

Pruebas

Método	Estadística de prueba	Valor p
Fisher	2.21	0.150

Resultados:

Valor p = 0.150

Concluimos

El valor p es superior al nivel de significancia α , o la probabilidad de cometer el error 0.05. Por lo tanto, se puede concluir que los resultados del experimento sobre los especímenes y diámetros de 2" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo exhiben igualdad de varianzas.

PRUEBA DE IGUALDAD DE MEDIA: T student

Evaluación de varianzas de igualdad de medias del experimento de los especímenes y diámetros de 2" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo, utilizando el estadístico T student.

Hipótesis nula

H_0 : medias de K poblaciones ($K = 2$) son iguales

$H_0 : u_1 = u_2$

Hipótesis alternativa

H_1 : una de las poblaciones difiere de la otra en cuanto a su valor esperado.

$H_1 : u_1 \neq u_2$

Prueba T e IC de dos muestras: PATRON; NÚCLEOS DIAMANTINOS 2"

Método

μ_1 : media de población de PATRON

μ_2 : media de población de NÚCLEOS DIAMANTINOS 2"

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

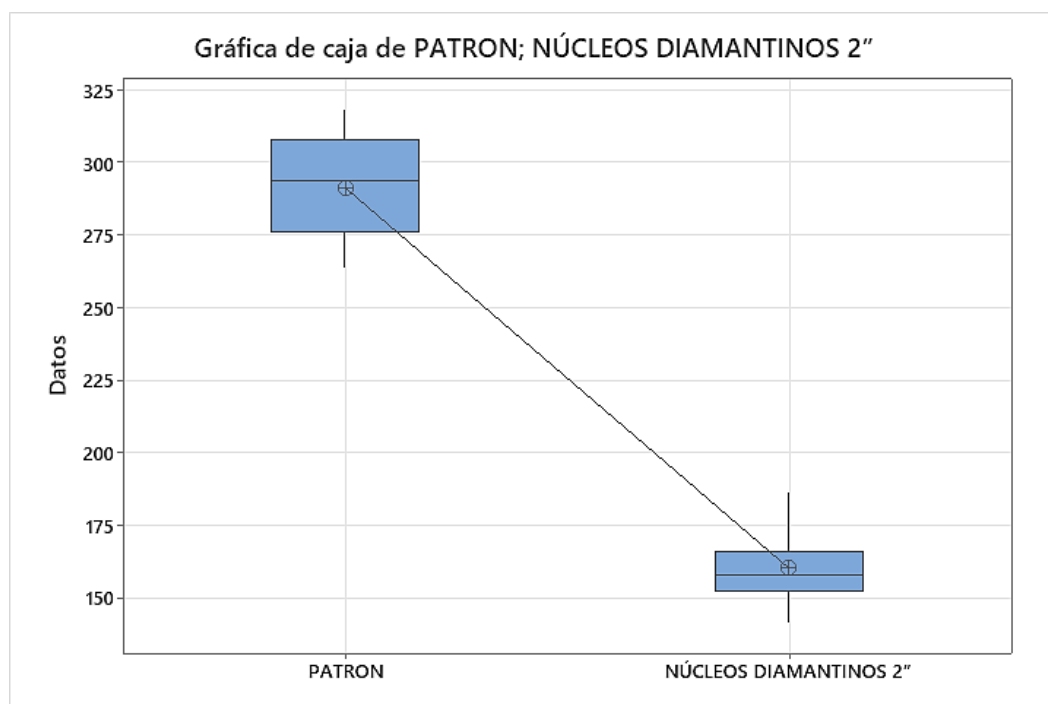
Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

Prueba

Hipótesis nula $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna $H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
23.30	28	0.000



Para este caso los valores entre los especímenes cilíndricos y núcleos diamantinos ninguna de ellas se traslapa, el valor del patrón (especímenes cilíndricos) presenta un valor muy alejado del núcleo de 2".

Resultados:

Valor p = 0.000

Valor $\alpha = 0.05$

Analizamos

Valor $p \leq \alpha$: Rechazamos hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, concluimos que al menos una media es diferente

Valor $p > \alpha$: Aceptamos la hipótesis nula y se puede concluir que los datos presentan medias significativamente iguales.

Concluimos:

Concluimos que el valor p del T student que resulta 0.000, es inferior al nivel de significancia α , o la probabilidad de cometer el error 0.05. Por consiguiente, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Esto significa que las dos medias de los tratamientos son diferentes; lo que indica que los especímenes y los diámetros de 2” de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo en la variable de respuesta presentan medias significativamente diferentes.

5.3.2. Hipótesis específica “b”

$H_{(0)}$: Los diámetros de 3” de núcleos diamantinos influyen notablemente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.

$H_{(1)}$: Los diámetros de 3” de núcleos diamantinos no influyen notablemente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos diámetro de 4” x 8” y núcleos diamantinos diámetro de 3” x 6”

DATOS:

ESPECIMENES CILINDRICOS (Patrón)	NÚCLEOS DIAMANTINOS 3”
277	176
276	213
299	175
298	180
274	182
312	207

318	172
316	208
282	190
264	220
294	181
266	184
304	162
283	174
308	192

PRUEBA DE NORMALIDAD

Se plantean las hipótesis:

Ho: la variable sigue una distribución normal

H1: la variable no sigue una distribución normal

PARAMETRO DE EVALUACIÓN

Valor $p \leq \alpha$: Rechazamos Hipótesis nula

Valor $p > \alpha$: Aceptamos la hipótesis nula

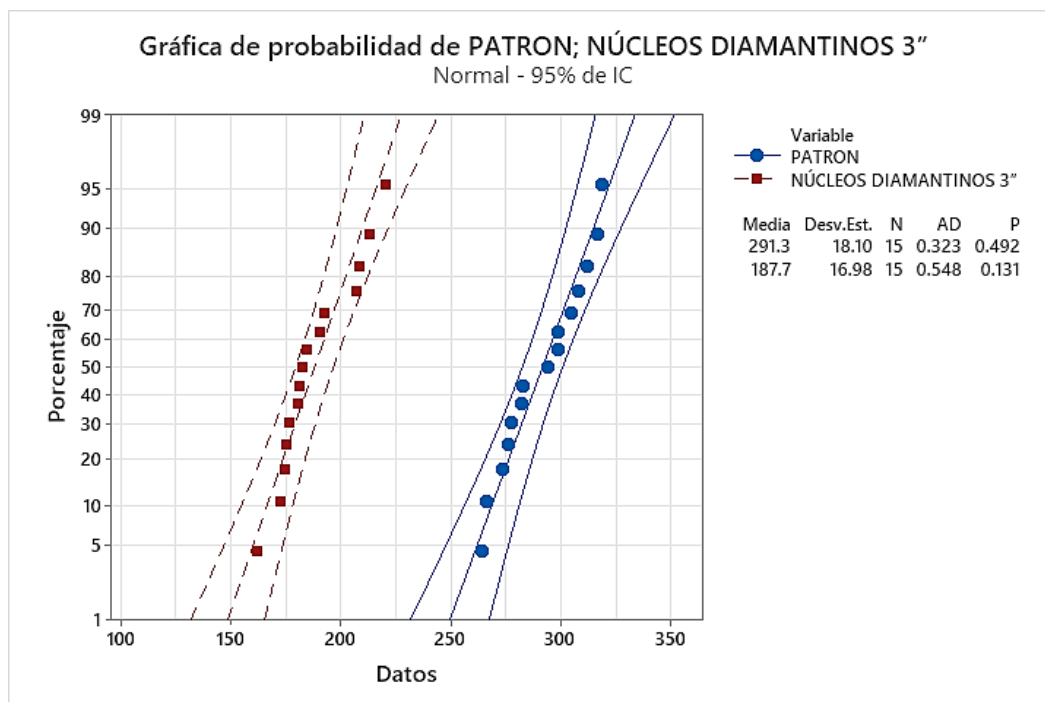


Figura 0.33. Gráfica de probabilidad de Resistencia patrón con Núcleos Diamantinos 3".

Del siguiente gráfico podemos observar que para los 15 especímenes cilíndricos de diámetro 4"x8" tenemos una media de 291.3 y una desviación estándar de 18.10 y para los 15 núcleos diamantinos de 3"x6" una media de 187.7 y una desviación de 16.98 y valor de probabilidad de 0.492 y 0.131.

Resultados:

De la evaluación de la normalidad por el estadístico Anderson Darling obtenemos lo siguiente:

Valor p de los especímenes muestra patrón presenta un valor p de 0.492

Valor p de los núcleos diamantinos de 3” presenta un valor p de 0.131

Concluimos

El valor p en ambos experimentos es superior al nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error 0.05; lo que conduce a la aceptación de la hipótesis nula. Por consiguiente, se deduce que los valores experimentales de los diámetros de los núcleos diamantinos de 3 pulgadas en la resistencia a compresión del concreto en losas, en el distrito de el Tambo – Huancayo, siguen una distribución normal.

PRUEBA DE VARIANZAS

Evaluación de las varianzas de la muestra control y muestras experimentales por el estadístico Fisher.

Evaluación de las varianzas σ_1 , σ_2 , de distribuciones normales independientes, se busca probar que son iguales, homogeneidad de varianzas.

Evaluación de las varianzas

Hipótesis nula: $H_0: \sigma_1 = \sigma_2$ Las varianzas son iguales

Hipótesis alternativa: $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2$ al menos una varianza es diferente

Nivel de Significancia: $\alpha = 0.05$

Se utiliza el método Fisher. Este método es exacto sólo para datos normales.

Nivel de confianza individual = 97.5%

Pruebas

Método	Estadística de prueba	Valor p
Fisher	1.14	0.814

Resultados:

Valor $p = 0.814$

Concluimos

El valor p es superior al nivel de significancia α , o la probabilidad de cometer el error 0.05. Por lo tanto, se puede concluir que los resultados del experimento sobre los especímenes y diámetros de 3” de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo exhiben igualdad de varianzas.

PRUEBA DE IGUALDAD DE MEDIA: T student

Evaluación de varianzas de igualdad de medias del experimento de los especímenes y diámetros de 3” de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo, utilizando el estadístico T student.

Hipótesis nula

H_0 : medias de K poblaciones ($K = 2$) son iguales

$$H_0 : u_1 = u_2$$

Hipótesis alternativa

H_1 : una de las poblaciones difiere de las demás en cuanto a su valor esperado.

$$H_1 : u_1 \neq u_2$$

Prueba T e IC de dos muestras: PATRON; NÚCLEOS DIAMANTINOS 3”**Método**

μ_1 : media de población de PATRON

μ_2 : media de población de NÚCLEOS DIAMANTINOS 3”

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

Prueba

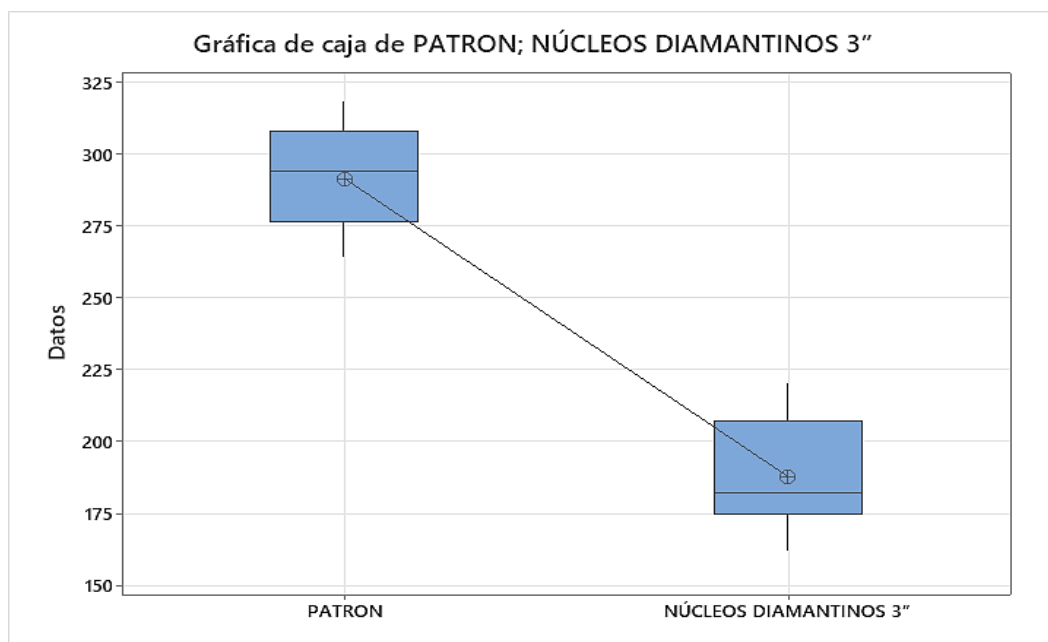
Hipótesis nula

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

Hipótesis alterna

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Valor T	GL	Valor p
16.17	28	0.000



Para este caso los valores entre los especímenes cilíndricos y núcleos diamantinos ninguna de ellas se traslapa, el valor del patrón (especímenes cilíndricos) presenta un valor muy alejado del núcleo de 3".

Resultados:

Valor $p = 0.000$

Valor $\alpha = 0.05$

Analizamos

Valor $p \leq \alpha$: Rechazamos hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, concluimos que al menos una media es diferente

Valor $p > \alpha$: Aceptamos la hipótesis nula y se puede concluir que los datos presentan medias significativamente iguales.

Concluimos:

Concluimos que el valor p del T student que resulta 0.000, es inferior al nivel de significancia α , o la probabilidad de cometer el error 0.05. Por consiguiente, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Esto significa que las dos medias de los tratamientos son diferentes; lo que indica que los especímenes y los diámetros de 3" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo en la variable de respuesta presentan medias significativamente diferentes.

5.3.3. Hipótesis específica “c”

$H_{(0)}$: Los diámetros de 4” de núcleos diamantinos influyen considerablemente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.

$H_{(1)}$: Los diámetros de 4” de núcleos diamantinos no influyen considerablemente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de 4” x 8” y núcleos diamantinos diámetro de 4” x 8”

DATOS:

ESPECIMENES CILINDRICOS (Patrón)	NÚCLEOS DIAMANTINOS 4”
277	176
276	213
299	175
298	180
274	182
312	207
318	172
316	208
282	190
264	220
294	181
266	184
304	162
283	174
308	192

PRUEBA DE NORMALIDAD

Se plantean las hipótesis:

H_0 : la variable sigue una distribución normal

H_1 : la variable no sigue una distribución normal

PARAMETRO DE EVALUACIÓN

Valor $p \leq \alpha$: Rechazamos Hipótesis nula

Valor $p > \alpha$: Aceptamos la hipótesis nula

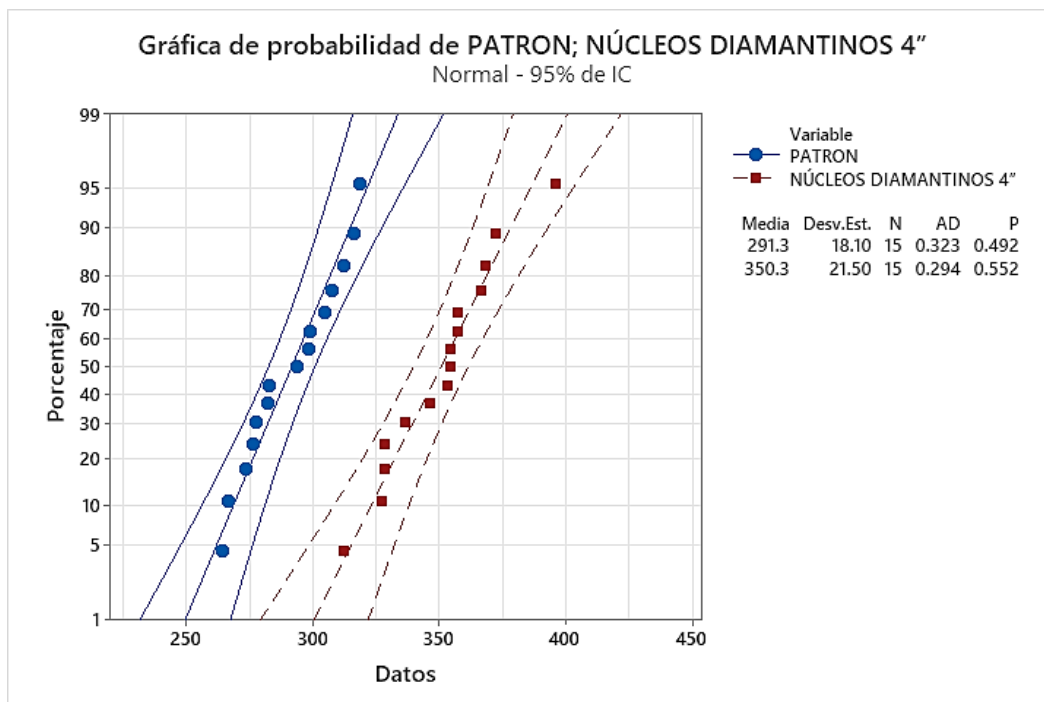


Figura 0.34. Gráfica de probabilidad de Resistencia patrón con Núcleos Diamantinos 4''.

Del siguiente gráfico podemos observar que para los 15 especímenes cilíndricos de diámetro 4''x 8'' tenemos una media de 291.3 y una desviación estándar de 18.10 y para los 15 núcleos diamantinos de 4''x 8'' una media de 350.3 y una desviación de 21.50 y valor de probabilidad de 0.492 y 0.552.

Resultados:

De la evaluación de la normalidad por el estadístico Anderson Darling obtenemos lo siguiente:

Valor p de los especímenes muestra patrón presenta un valor p de 0.492

Valor p de los núcleos diamantinos de 4'' presenta un valor p de 0.552

Concluimos

El valor p en ambos experimentos es superior al nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error 0.05; lo que conduce a la aceptación de la hipótesis nula. Por consiguiente, se deduce que los valores experimentales de los diámetros de los núcleos diamantinos de 4 pulgadas en la resistencia a compresión del concreto en losas, en el distrito de el Tambo – Huancayo, siguen una distribución normal.

PRUEBA DE VARIANZAS

Evaluación de las varianzas de la muestra control y muestras experimentales por el estadístico Fisher.

Evaluación de las varianzas σ_1 , σ_2 , de distribuciones normales independientes, se busca probar que son iguales, homogeneidad de varianzas.

Evaluación de las varianzas

Hipótesis nula: $H_0: \sigma_1 = \sigma_2$ Las varianzas son iguales

Hipótesis alternativa: $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2$ al menos una varianza es diferente

Nivel de Significancia: $\alpha = 0.05$

Se utiliza el método Fisher. Este método es exacto sólo para datos normales.

Nivel de confianza individual = 97.5%

Pruebas

Método	Estadística de prueba	Valor p
Fisher	0.71	0.528

Resultados:

Valor p = 0.528

Concluimos

El valor p es superior al nivel de significancia α , o la probabilidad de cometer el error 0.05. Por lo tanto, se puede concluir que los resultados del experimento sobre los especímenes y diámetros de 4" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo exhiben igualdad de varianzas.

PRUEBA DE IGUALDAD DE MEDIA: T student

Evaluación de varianzas de igualdad de medias del experimento de los especímenes y diámetros de 4" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo, utilizando el estadístico T student.

Hipótesis nula

H0: medias de K poblaciones (K = 2) son iguales

$$H_0 : u_1 = u_2$$

Hipótesis alternativa

H1: una de las poblaciones difiere de las demás en cuanto a su valor esperado.

$$H_1 : u_1 \neq u_2$$

Prueba T e IC de dos muestras: PATRON; NÚCLEOS DIAMANTINOS 4”

Método

μ_1 : media de población de PATRON

μ_2 : media de población de NÚCLEOS DIAMANTINOS 4”

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

Prueba

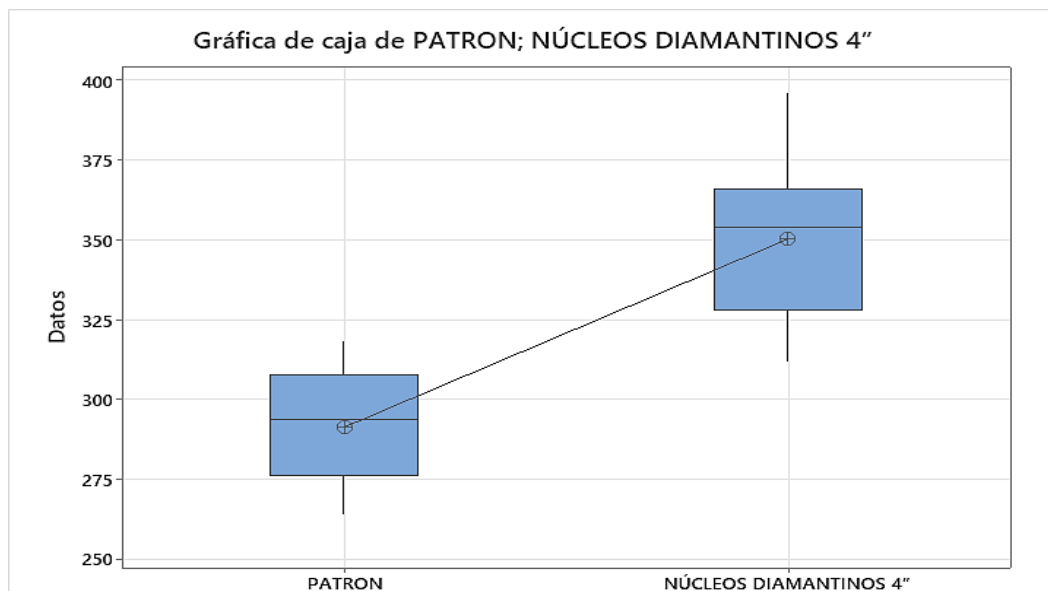
Hipótesis nula

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$

Hipótesis alterna

$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Valor T	GL	Valor p
-8.12	28	0.000



Para este caso los valores entre los especímenes cilíndricos y núcleos diamantinos ninguna de ellas se traslapa, el valor de los núcleos diamantinos presenta un valor alejado del patrón de 4” x 8” (especímenes cilíndricos).

Resultados:

Valor $p = 0.000$

Valor $\alpha: 0.05$

Analizamos

Valor $p \leq \alpha$: Rechazamos hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, concluimos que al menos una media es diferente

Valor $p > \alpha$: Aceptamos la hipótesis nula y se puede concluir que los datos presentan medias significativamente iguales.

Concluimos:

Concluimos que el valor p del T student que resulta 0.000, es inferior al nivel de significancia α , o la probabilidad de cometer el error 0.05. Por consiguiente, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna. Esto significa que las dos medias de los tratamientos son diferentes; lo que indica que los especímenes y los diámetros de 4" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo en la variable de respuesta presentan medias significativamente diferentes.

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Diámetros de 2" de núcleos diamantinos

Los núcleos diamantinos son una herramienta frecuentemente empleada para la obtención de muestras representativas del hormigón en estructuras existentes. La resistencia del hormigón es una propiedad esencial que determina su capacidad para soportar cargas y resistir deformaciones. Los diámetros de los núcleos diamantinos resultan un factor significativo en la resistencia del hormigón, ya que se utilizan para obtener muestras del material en ubicaciones específicas. La selección apropiada del diámetro resulta crucial para asegurar una muestra representativa de la resistencia del hormigón en el lugar determinado. La elección de un diámetro inadecuado puede llevar a la obtención de una muestra no representativa, generando estimaciones inexactas de la resistencia del hormigón (Llamoctanta y Cardenas, 2023).

En cuanto a los resultados de la extracción de los núcleos diamantinos obtenidos de las losas de concreto se denotan en la Tabla 5.12, se observa que, la resistencia más alta del concreto extraído con un núcleo de 2" es de la muestra K2-3 con un resultado de 186.21 kg/cm^2 representando el 89 % respecto a la resistencia de diseño, y la resistencia promedio de los 15 especímenes evaluados fue de 158.09 kg/cm^2 siendo este menor a la resistencia de diseño de 210 kg/cm^2 . De la correlación del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8" patrón se denota que, la gráfica de la línea de regresión cuadrática indicó

que los puntos de dispersión presentan una tendencia ascendente. Además, se tuvo un coeficiente de correlación de 0.98, lo que indica la existencia de una correlación casi perfecta, por cual se determinó que la ecuación $y = -0.0218x^2 + 8.5555x - 516.44$, representa al factor de corrección para un núcleo diamantino de 2”.

Debido a que, según la Norma Técnica Peruana [NTP] 339.059 del Instituto Nacional de Calidad [INACAL] (2017), se establece que, en el proceso de obtención de muestras de testigos diamantinos con el propósito de medir su resistencia a la compresión, el diámetro de la muestra debe ser mínimo de 94 mm (3,70 pulgadas), o en todo caso, al menos el doble del tamaño máximo nominal del agregado grueso. En muchas ocasiones en las infraestructuras se pueden hallar inconvenientes para realizar el ensayo de corazones diamantinos por la obstrucción del acero a causa de una mala práctica en la ejecución y esto obliga a tomar diámetros menores para no perjudicar al núcleo extraído ni al elemento estructural por ello la búsqueda de un factor de corrección el cual permitió dar con la resistencia a la compresión esperada.

Respecto a la estadística inferencial, de la evaluación de la normalidad por el estadístico Anderson Darling obtenemos los valores del experimento de los especímenes cilíndricos y diámetros de 2” núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo sigue una distribución normal presentando varianzas iguales y de acuerdo a la prueba de igualdad de media por el método T student el valor de p resultado 0.000 cual fue menor a α por ende, la variable de respuesta presentan medias significativamente diferentes. Por lo expuesto se acepta la hipótesis alterna $H_{(1)}$: La incidencia de los diámetros de 2” de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo, es significativa.

En referencia a los precedentes se concuerda con lo expuesto por el autor **Aguirre (2018)** quien menciona que, al examinar el diagrama de dispersión generado a partir de las mediciones de resistencia a la compresión en probetas normalizadas de 4"x8" (x) y núcleos diamantinos extraídos de las losas de concreto (y), es posible concluir que existe una correlación cuadrática entre ambas variables. Este hecho se respalda con un coeficiente de correlación de 0.99, lo que indica una correlación casi perfecta.

Lo cual indica que la regresión cuadrática es la más apropiada para una perfecta correlación, al igual que la presente investigación se obtuvo que de la línea de regresión

cuadrática los puntos dispersos presentan una tendencia positiva, además, se tuvo un coeficiente de correlación de 0.98, lo que indica la existencia de una correlación casi perfecta para el caso de los núcleos diamantinos de 4”.

Kazemi et al. (2019) concluyeron que, la resistencia del núcleo de las muestras de concreto de control y de RAC fue hasta un 19 % menor que la de las muestras cúbicas, además que la resistencia del diámetro 4” fue entre un 9 – 12 % mayor que la del núcleo de 2”.

El cual expresa que, a medida que el diámetro de la extracción diamantina sea menor pues menor será la resistencia a la compresión obtenida influyendo directamente el tamaño del diámetro en la resistencia del concreto, por tal motivo se coincide con lo expresado ya que en el presente estudio de investigación los resultados obtenidos al evaluar la resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos de 2” fueron menores al patrón y a la resistencia de diseño.

6.2. Diámetros de 3” de núcleos diamantinos

En relación con las resistencias de los resultados de la extracción de los núcleos diamantinos obtenidos de las losas de concreto, se pueden observar en la Tabla 5.13. Se puede apreciar que la mayor resistencia del concreto extraído con un núcleo de 3" se encuentra en la muestra K3-10, con un valor de 220.00 kg/cm², lo que representa el 105 % de la resistencia de diseño. Por otro lado, la resistencia promedio de los 15 especímenes evaluados fue de 187.73 kg/cm², lo cual es inferior a la resistencia de diseño de 210 kg/cm² y al espécimen cilíndrico de 4” x 8” convencional de 291.33 kg/cm².

Al estudiar la correlación entre el núcleo diamantino de 3" y las probetas de tamaño estándar (4" x 8"), se encontró que la gráfica de la línea de regresión cuadrática mostró una tendencia positiva. Además, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.97, evidenciando una correlación fuerte. Esto nos llevó a determinar que la ecuación $y = -0.0125x^2 + 5.8181x - 357.28$ representa el factor de corrección para un núcleo diamantino de 3".

Los valores obtenidos del ensayo de resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos de 3” evaluados de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 339.034:1999, resultaron que a medida que el diámetro del núcleo diamantino era mayor este

incrementaba su resistencia pero aun así no lograba superar la resistencia de diseño menos aun la resistencia del espécimen convencional esto puede ser debido a factores externos ya que, según INACAL (2017), en el apartado 1.5 de la Norma NTP 339.059 se expone que la capacidad de soporte del hormigón en los núcleos extraídos con diamante se ve influenciada por la proporción y disposición de la humedad presente en el núcleo al momento de llevar a cabo la prueba. Por estas causas se encontró un factor de corrección para asemejarse a la resistencia real de la estructura evaluada.

En lo que respecta al estadístico inferencial, los valores del experimento de los especímenes y diámetros de 3" núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo sigue una distribución normal cuyas varianzas son iguales, la prueba de igualdad de media T student concluimos que el valor p del T student que resulta 0.000 es menor que α nivel de significancia, esto significa que las dos medias de los tratamientos son diferentes por ello presentan medias significativamente diferentes. Por tal motivo se acepta la hipótesis alternativa $H_{(1)}$: La incidencia de los diámetros de 3" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo, es significativa.

En lo concerniente a los antecedentes **Llamoctanta y Cardenas (2023)**, expresaron que, Los testigos con diámetros menores a la recomendada por la norma presentan reducción de resistencia de 14% y 6% para testigos de 2.5" y 3" correspondientemente.

Asimismo, esto se infiere que a menor diámetro usado en la extracción de núcleos diamantinos menor es la resistencia a compresión obtenida, debido a ello no se logra obtener la resistencia representativa de dicho elemento estructural, por lo cual se coincide con lo anteriormente mencionado ya que, en el estudio de la presente investigación se obtuvieron valores decrecientes respecto a los especímenes cilíndricos patrón al extraer los núcleos diamantinos de 2" y 3".

Ju et al. (2017) concluyeron que, la resistencia a la compresión de una probeta de concreto disminuye a medida que se reduce el diámetro del núcleo, pues esta relación está asociada con el daño interno de los núcleos de concreto y el grado de agregado grueso dentro del diámetro del núcleo desde el proceso de extracción de los núcleos.

Ello indica que, a menor diámetro menor resistencia debido a que, existen factores que contribuyen a la baja resistencias de los núcleos como el daño interno al momento de realizar el ensayo afectando así su resistencia a la compresión del concreto por lo cual se coincide ya que se tuvo valores menores con la extracción de los núcleos diamantinos de 2" y 3" respecto al espécimen cilíndrico patrón 4" x 8".

6.3. Diámetros de 4" de núcleos diamantinos

La correcta determinación del diámetro de los núcleos diamantinos contribuye a garantizar la confiabilidad de los resultados obtenidos. Un tamaño de muestra idóneo posibilita llevar a cabo pruebas múltiples y obtener resultados coherentes, lo cual resulta fundamental para la toma de decisiones en cuanto al diseño o la rehabilitación de estructuras (Aguirre, 2018).

Por último, se extrajo el núcleo diamantino de 4". Para lograr esto, se tomó en cuenta un diámetro promedio de 104.69 mm y una altura promedio de 204.80 mm. Cuyos resultados dieron que la muestra K4-8 exhibió la mayor resistencia entre los núcleos extraídos, con un valor de 396 kg/cm², lo cual representa el 188 % de la resistencia de diseño. Asimismo, se obtuvo una resistencia promedio de 350.27 kg/cm², lo cual es mayor en 140.27 kg/cm² respecto a la resistencia de diseño.

Al analizar la relación entre el núcleo diamantino de 4" y las probetas de tamaño estándar (4" x 8"), se observó que la línea de regresión cuadrática se presentó de manera positiva. Asimismo, se calculó un coeficiente de correlación de 0.95, indicando una correlación sólida. Como resultado, se concluyó que la expresión matemática fue de $y = -0.0024x^2 + 2.4811x - 282.62$ representa correctamente el factor de corrección para un núcleo diamantino de 4".

El ensayo de la resistencia a la compresión se llevó a cabo después de los 5 días de su extracción tal como expresa la norma NTP 339.059. Ensayar los especímenes dentro los 7 días después de la extracción, a menos que otra sea la especificación, por otra parte, se corroboró lo especificado en la Norma 339.059 "Si la relación L/D del espécimen es 1,75 o menor, corregir los resultados obtenidos en 6.9 por multiplicación con el apropiado factor de corrección", el cual no fue necesario utilizar debido a que al evaluar la relación altura-diámetro este dio un resultado de 1.96 siendo este mayor a 1.75, siendo los parámetros de la norma se logró una resistencia similar al de muestra convencional y

mayor a la resistencia de diseño por lo cual el diámetro de 4" es el más conveniente a la hora de realizar el ensayo de corazones diamantino por los resultados expuestos en la presente investigación.

De acuerdo al estadístico inferencial de la prueba de normalidad, se concluye que los valores del experimento de los especímenes y diámetros de 4" núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo sigue una distribución normal presentando varianzas iguales, la prueba de igualdad de media T student concluimos que el valor p del T student que resulta 0.000 es menor que α nivel de significancia, esto significa que las dos medias de los tratamientos son diferentes lo que indica que los especímenes y los diámetros de 4" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo – Huancayo en la variable de respuesta presentan medias significativamente diferentes. Por ello se acepta la hipótesis alternativa $H_{(1)}$: La incidencia de los diámetros de 4" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo, es significativa.

En relación a los precedentes, **Aviles (2021)** expresa que, evidencia distintas correlaciones, como la lineal, exponencial, logarítmica, polinómica y potencial, en los resultados de resistencias del concreto obtenidos a través de los métodos de núcleos diamantinos de 4" (10 cm) y roturas de probetas de 15 cm x 30 cm. Se ha determinado que existe una correlación lineal entre los resultados de resistencia de concreto obtenidos mediante ambos métodos, con un coeficiente de determinación $R^2 = 0.9998$.

De lo expuesto indica que, entre los resultados de las resistencias a compresión de los concretos ensayados por el núcleo diamantino de 4" existe una correlación lineal casi perfecta con las resistencias de las probetas de 15 x 30 cm, lo cual coincide de esta afirmación ya que, en la presente investigación en cuanto a la correlación de las resistencias de núcleos diamantinos de 4" y probetas cilíndricas de 4" x 8", se obtuvo una un coeficiente de correlación de $R^2=0.89$.

CONCLUSIONES

1. Al evaluar la influencia de los diámetros de núcleos diamantinos se tiene que los núcleos de 2" y 3" influyen significativamente en la resistencia a compresión del concreto debido a que los valores son menores a los especímenes cilíndricos convencionales de 4" x 8" así como también menores a la resistencia de diseño de 210 kg/cm^2 , por lo cual se cuenta con un factor de corrección por cada diámetro de núcleo diamantino, por otra parte el diámetro de 4" cuenta con mejores resultados en la resistencia a la compresión ya que cuenta con resistencias mayores a la resistencia patrón y convencional.
2. En el proceso para determinar la influencia que tiene el diámetro de 2" de núcleos diamantinos se tiene como resultado que, la resistencia más alta del concreto extraído con el núcleo de 2" es de la muestra K2-3 con un resultado de 186.21 kg/cm^2 representando el 89 % respecto a la resistencia de diseño, siendo este menor a la resistencia de diseño de 210 kg/cm^2 , debido a ello se determina que existe una influencia significativa por ende se acepta la hipótesis alterna $H_{(1)}$: La incidencia de los diámetros de 2" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo, es significativa. De la correlación del núcleo diamantino de 2" y probetas 4" x 8" patrón se cuenta con un coeficiente de correlación de 0.98 lo cual indica una relación casi perfecta entre ambos, para tal motivo se cuenta con una regresión cuadrática de $y = -0.0218x^2 + 8.5555x - 516.44$ el cual representa al factor de corrección de la resistencia a la compresión del núcleo de 2".
3. En el estudio realizado para determinar la influencia del diámetro de los núcleos diamantinos de 3" en la resistencia del concreto extraído, se tiene como resultado que la muestra K3-10 presenta la resistencia más alta, con un valor de 220 kg/cm^2 , lo que representa el 105 % de la resistencia de diseño. Por otro lado, la resistencia promedio obtenida es de 187.73 kg/cm^2 , siendo inferior a la resistencia de diseño de 210 kg/cm^2 , se halla una influencia significativa por tal motivo se acepta la hipótesis alternativa $H_{(1)}$: La incidencia de los diámetros de 3" de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo, es significativa. Se dispone de una fuerte correlación entre el núcleo diamantino de 3" y las probetas de tamaño 4" x 8" patrón, como se evidencia por el coeficiente de correlación de 0.93.

Con el fin de corregir la resistencia a la compresión del núcleo de 3", se utiliza una regresión cuadrática representada por la ecuación $y = -0.0125x^2 + 5.8181x - 357.28$.

4. Al determinar la influencia del diámetro de los núcleos de diamante de 4 pulgadas en la resistencia del concreto extraído, el espécimen K4-8 muestra la resistencia más alta, con un valor de 396 kg/cm^2 , lo que representa el 188 % de la resistencia de diseño. Sin embargo, la resistencia promedio obtenida es de 350.27 kg/cm^2 , lo cual es mayor a la resistencia de diseño de 210 kg/cm^2 . Esto indica que existe una influencia significativa del diámetro de los núcleos de 3 pulgadas en la resistencia a la compresión del concreto en las losas del distrito de Tambo - Huancayo. Teniendo una alta correlación entre los núcleos de diamantinos de 4 pulgadas y las probetas patrón de tamaño 4" x 8", evidenciado por un coeficiente de correlación de 0.95. Para corregir la resistencia a la compresión del núcleo de 4 pulgadas, se utilizó una regresión cúbica representada por la ecuación $y = -0.0024x^2 + 2.4811x - 282.62$.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere realizar futuras investigaciones de cómo influyen los agentes externos como la humedad y fisuraciones en el núcleo diamantino de 2", 3" y 4" ya que, al momento de realizar el ensayo de corazones diamantinos se utiliza agua para su extracción influyendo este el resultado de la resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos.
2. Correspondiente a los núcleos diamantinos de 2", se aconseja realizar investigaciones futuras acerca de validaciones de las resistencias a compresión para concretos de 210kg/cm^2 mediante modelos matemáticos, ya que en la actualidad muchas veces por una mala ejecución en la colocación de los aceros de los elementos estructurales es prescindible realizar ensayos de núcleos diamantinos de menor sección por ello el uso de 2", pero no se encuentra dentro de lo especificado en la Norma Técnica Peruana [NTP] 339.059 ya que esta especifica que, en la extracción de testigos diamantinos para determinar su resistencia a la compresión, el diámetro de la muestra debe ser al menos 94 mm (3,70 pulgadas) o como mínimo el doble de su tamaño máximo nominal del agregado grueso.
3. Para estudios futuros es recomendable determinar cómo influye el tamaño máximo nominal del agregado grueso, para esta investigación se utilizó agregado de ¾" obteniendo resultados aceptables. Asimismo, se recomienda utilizar tamaños nominales mayores.
4. Es aconsejable que se utilice el factor de corrección cuadrático obtenido en la resistencia a la compresión para las extracciones de núcleos diamantinos de 2", 3" y 4" pulgadas debido a que presenta un coeficiente de correlación muy fuerte de 0.98, 0.93 y 0.95.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABANTO, F. (2005). *Tecnología Del Concreto (Teoría Y Problemas)*.
- ABANTO, F. (2009). *Tecnología del concreto*. (Segunda ed).
- AGUIRRE, C. (2018). *Correlación entre núcleos diamantinos de losas de concreto y testigos de 6"x12", 4"x8" para determinar factores de corrección en la resistencia del concreto* [Universidad Nacional del Centro del Perú].
<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/4983>
- AVILES, J. (2021). *Correlación y grado de confiabilidad de la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210$ kg/cm² con métodos destructivos y no destructivos en Castrovirreyna 2021* [Universidad César Vallejo].
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/76270>
- BAENA, G. (2017). *Metodología de la investigación* (J. Enrique, M. Paniagua, y J. Martínez (eds.); Tercera ed, Issue 2017). Grupo Editorial Patria.
- CHEN, X., Wu, S., y Zhou, J. (2014). Compressive strength of concrete cores with different lengths. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 26(7), 04014027.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0000925](https://doi.org/https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0000925)
- ASPECTOS TÉCNICOS P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta Ed). Mac Graw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2. Hernandez, Fernandez y Baptista-Metodología Investigacion Cientifica 6ta ed.pdf>
- INDECOPI. (2017). *Concreto. Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto. 4ª Edición*. Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras no Arancelarias.
<https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- INDECOPI. (2021). *Concreto. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5ª Edición* (pp. 1–25). Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras no Arancelarias.
<https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- JU, M., PARK, K., y OH, H. (2017). Estimation of compressive strength of high strength concrete using non-destructive technique and concrete core strength. *Applied Sciences (Switzerland)*, 7(12), 1–16. <https://doi.org/10.3390/app7121249>

- KAZEMI, M., MADANDOUST, R., y DE BRITO, J. (2019). Compressive strength assessment of recycled aggregate concrete using Schmidt rebound hammer and core testing. *Construction and Building Materials*, 224, 630–638. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.07.110>
- KOSMATKA, S., KERKHOFF, B., PANARESE, W., y TANESI, J. (2004). Diseño y control de mezclas de concreto. In *Journal of Experimental Botany* (Primera, Vol. 62, Issue 8). Portland Cement Association. https://issuu.com/gustavochochlongalcivar/docs/dise_o_y_control_de_mezclas_de_con
- LLAMOCTANTA, R., y CARDENAS, F. (2023). *Determinación de la variabilidad de resistencia a la compresión en testigos diamantinos, influenciados por los diámetros, alturas y humedades; para elementos estructurales de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Lima Metropolitana* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/667499>
- LOYA, L. (2018). *Evaluación de la resistencia a la compresión del curado de concreto en obra y laboratorio, en el distrito de Yanacancha, Pasco - 2017*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- MTC. (2018). *Glosario de términos de uso frecuente en los proyectos de infraestructura vial* (pp. 1–27). Ministerio de Transportes y Comunicaciones. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/10338-002-2018-mtc-14>
- NTP:339.034. (2015). *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas*. (p. 22). INACAL.
- NTP 339.059 2017. (2017). *Hormigón (concreto). Método para la obtención y ensayo de corazones diamantino y vigas seccionadas de hormigón (Concreto)*. Lima 27, 16. <https://idoc.pub/documents/idocpub-6nq8jjdo6qnw>
- Rivera, G. (2013). Concreto Simple. In G. Rivera (Ed.), *Tecnología del concreto* (Primera). Universidad del Cauca. https://www.academia.edu/13569512/CONCRETO_SIMPLE
- ZAMBRANO, K. (2017). *Comparación de los ensayos de diamantina y esclerometría de la pavimentación de los jirones Japón, Portugal y Brasil - Cajamarca* [Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1003>

ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de consistencia

Matriz de consistencia

Tesis: “Diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito de El Tambo - Huancayo”								
Problema	Objetivos		Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología	
<p>Problema general: ¿Cuál es la influencia de los diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo?</p> <p>Problemas específicos: a) ¿Cuál es la influencia de los diámetros de 2” de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo? b) ¿Cuál es la influencia de los diámetros de 3” de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo? c) ¿Cuál es la influencia de los diámetros de 4” de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo?</p>	<p>Objetivo general: Evaluar la influencia de los diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.</p> <p>Objetivos específicos: a) Determinar la influencia de los diámetros de 2” de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo. b) Evaluar la influencia de los diámetros de 3” de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo. c) Examinar la influencia de los diámetros de 4” de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.</p>	<p>Hipótesis general: La influencia de los diámetros de núcleos diamantinos en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo, es significativa.</p> <p>Hipótesis específicas: a) Los diámetros de 2” de núcleos diamantinos influyen significativamente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo. b) Los diámetros de 3” de núcleos diamantinos influyen notablemente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo. c) Los diámetros de 4” de núcleos diamantinos influyen considerablemente en la resistencia a compresión del concreto, en losas, distrito del Tambo – Huancayo.</p>	<p>Variable 1: Diámetro de núcleos diamantinos</p> <p>Variable 2: Resistencia a compresión del concreto</p>	<p>1: Diámetro de 2” Diámetro de 3” Diámetro de 4”</p> <p>2: Resistencia a compresión del concreto</p>	<p>Diámetro Longitud</p> <p>Área de probeta Carga máxima</p>	<p>Método de investigación: científico.</p> <p>Tipo de investigación: aplicada.</p> <p>Nivel de investigación: Explicativo</p> <p>Diseño de investigación: no experimental.</p> <p>Población: La población estará conformada por losas de concreto para edificaciones en el distrito de El Tambo para un f’c: 210 kg/cm² cuya edad mínima será de 28 días, a fin de mantener la calidad de la mezcla.</p> <p>Técnica de muestreo: No probabilístico intencional.</p> <p>Muestra: Estará representada por 45 núcleos diamantinos y 15 especímenes cilíndricos extraídos de losas de concreto en el distrito de El Tambo diseñado para un f’c: 210 kg/cm² cuya edad mínima será de 28 días.</p>		

Anexo N° 02: Matriz de operacionalización de las variables

Tabla 0.1. Operacionalización de las variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad
Variable de 1: Diámetros de Núcleos diamantinos	Corresponde al espécimen obtenido por extracción de diamantina de acuerdo con la NTP 339.059 (Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto).	Se extrajo núcleos diamantinos de diámetros de 2", 3" y 4" de losas para pavimento rígido de un $f'c$ de diseño de 210 kg/cm ² , de acuerdo con lo establecido por la NTP 339.059 (Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto).	Diámetro de 2"	Diámetro	Pulgadas
			Diámetro de 3"	Longitud	Pulgadas
			Diámetro de 4"		
Variable 2: Resistencia a compresión del concreto	La resistencia a compresión ya sea en kg/cm ² o MPa es el cociente de dividir la carga máxima obtenida y el área promedio de la sección transversal del espécimen de concreto (Zambrano, 2017).	Se midió la resistencia a compresión del concreto de una edad mínima de 28 días, de acuerdo con la ASTM C39/C39M -21 (Método de prueba estándar para Resistencia a la compresión de muestras de hormigón cilíndricas).	Resistencia a compresión del concreto	Área de probeta Carga máxima	cm ² kg

Anexo N° 03: Certificados de ensayos de laboratorio

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- | | |
|---|---|
| - ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS | - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS |
| - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO | - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS |
| - ENSAYOS EN ROCAS | - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS |
| - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA | - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO |
| - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS | - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU |



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2527-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATÍÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO	: NTP 339.146:2000
TÍTULO	: SUELOS. Método de prueba estándar para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino
COMITÉ	: CTN 005: Geotecnia
TÍTULO (EN)	: Soils. Standard test method for sand equivalent value of soils and fine aggregate

EQUIVALENTE DE ARENA

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AF-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 15 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 750 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338132
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

EQUIVALENTE DE ARENA : 97 %

$$\text{Equivalente de arena (EA)} = \frac{\text{lectura de arena}}{\text{lectura de arcilla}} \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-13
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-13
 TEMPERATURA AMBIENTE : 17.6 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-016 REV.04 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS


INGENIEROS OFICIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2528-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

IMPUREZAS ORGÁNICAS

MTC E 213:2016

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AF-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 15 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 750 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338132
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

COLOR GARDNER ESTANDAR N°	PLACA ORGANICA N°
5	1
8	2
11	3 (estándar)
13	4
16	5

RESULTADO EN LA PLACA ORGÁNICA N° : 1

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-16
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-17
 TEMPERATURA AMBIENTE : 20.6 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 49%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-031 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS


 INGENIEROS OFICIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFS DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2530-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

NTP 339.132: 1999 (Revisada el 2019): MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (75 µm)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
CODIFICACIÓN DE MUESTRA : AF-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 15 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 750 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338132
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

MÉTODO EMPLEADO	A
MUESTRA SUMERGIDA	NO
TIEMPO SUMERGIDO (min)	-

$$P = \frac{M_o - M_1}{M_o} \times 100$$

M0 = 1709.5 g
M1 = 1650.5 g
3.5%

P Es el porcentaje de material más fino que el tamiz N°200 (75 µm).
M_o Es la masa de la muestra original seca al horno, g. y
M₁ Es la masa de la muestra seca al horno después del lavado y del tamizado en seco, g.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE FIN DEL ENSAYO : 2023-10-16
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-17
TEMPERATURA AMBIENTE : 21.2 °C
HUMEDAD RELATIVA : 38%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-021 REV.05 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

INGENIERO CIVIL EN OBRAS DE CONCRETO Y PAVIMENTOS
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N°	: 2531-2023-AC
PETICIONARIO	: BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATÍÑO
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: kathuaman97@gmail.com
PROYECTO	: DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN	: DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS**NTP 339.178:2002 REV. 2015**

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-440-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA	: AF-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 15 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 750 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338132
FECHA DEL MUESTREO	: 11 DE OCTUBRE DEL 2023

CONTENIDO	:	52	ppm
------------------	----------	-----------	------------

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 2023-10-19
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	: 2023-10-20
TEMPERATURA AMBIENTE	: 18,8 °C
HUMEDAD RELATIVA	: 59%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PETICIONARIO AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-015 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS GENEVALES CERVINO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROGAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE : 2533-2023-AC

PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATÍÑO

ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com

PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO

UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO

FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Código	: MTC E 207-2016
Título	: AGREGADOS. Determinación del contenido de terrones de arcilla y partículas desmenuzables en los agregados. Método de ensayo. 4a Edición.

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS

NTP 400.015:2020

Página 1 de 1

CODIGO DE TRABAJO : P-440-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : AF-01

CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 15 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 750 kg APROX.

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338132

FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

% de Partículas Desmenuzables y Terrones de Arcilla	:	0.1	%
--	---	------------	---

$$P = \frac{(M - R)}{M} \times 100$$

P = Porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla.

M = Masa de la muestra de ensayo.

R = Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado.

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-14

FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-16

TEMPERATURA AMBIENTE : 20.1 °C

HUMEDAD RELATIVA : 38%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-030 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- | | |
|---|---|
| - ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS | - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS |
| - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO | - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS |
| - ENSAYOS EN ROCAS | - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS |
| - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA | - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO |
| - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS | - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU |



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N°	: 2540-2023-AC
PETICIONARIO	: BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATÍÑO
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: kathuaman97@gmail.com
PROYECTO	: DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN	: DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 339.177 2002 (revisada el 2015)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-440-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA	: AF-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 15 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 750 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI - CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338132
FECHA DEL MUESTREO	: 11 DE OCTUBRE DEL 2023

CONTENIDO	:	185	mg/kg
------------------	----------	------------	--------------

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 2023-10-16
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO	: 2023-10-17
TEMPERATURA AMBIENTE	: 22 °C
HUMEDAD RELATIVA	: 46%
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO	: ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-013 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS OPERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2548-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATÍÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CODIGO	: NTP 400.016:2011
TITULO	: AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 3a. ed.
COMITÉ	: CTN 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado
TITULO (EN)	: Aggregate. Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: ANÁLISIS CUANTITATIVO MTC E209 - 2016 SULFATO DE MAGNESIO

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AF-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO FINO, EN 15 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 750 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N - 11.892246 E - 75.338132
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

FRACCIÓN		PERDIDAS (%):				
		1	2	3	4	5
PASA	RETIENE	GRADACION ORIGINAL %	Peso de la Fracción Ensayada (g)	Peso Retenido después del Ensayo (g)	Perdida Total %	Perdida Corregida %
9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N° 4)	27.82	100	98.40	1.60	0.445
4.75 mm (N° 4)	2.36 mm (N° 8")	28.50	100	98.00	2.00	0.570
2.36 mm (N° 8")	1.18mm (N° 16")	21.42	100	97.30	2.70	0.578
1.18mm (N° 16")	600 um (n° 30")	14.44	100	96.70	3.30	0.476
600 um (N° 30")	300 um (N° 50")	7.82	100	95.20	4.80	0.375
300 um (N° 50")	150 um (N° 100)	0.00	-	-	-	-
150 um (N° 100)		0.00	-	-	-	-
TOTALES		100				2.445

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-19
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-23
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 60%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-011 REV.04 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

INGENIEROS OPERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- | | |
|---|---|
| - ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS | - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS |
| - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO | - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS |
| - ENSAYOS EN ROCAS | - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS |
| - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA | - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO |
| - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS | - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU |



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2549-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO	: NTP 400.016:2011
TÍTULO	: AGREGADOS. Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 3a. ed.
COMITÉ	: CTN 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado
TÍTULO (EN)	: Aggregate. Standard Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO: ANALISIS CUANTITATIVO - MTC E 209-2016 - NTP 400.016 SULFATO DE MAGNESIO

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 12 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 800 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E -75.338134
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

FRACCIÓN		PERDIDAS (%)					3.013	
PASA	RETIENE	1	2	3	4	5	6	7
		GRADACION ORIGINAL %	Peso de la Fracción Ensayada (g)	N° de Partícula	Peso Retenido después del Ensayo (g)	Perdida Total %	Perdida Corregida %	N° de Partículas
63 mm (2 1/2")	50 mm (2")	-	-	-	-	-	-	-
50 mm (2")	37.5 mm (1 1/2")	0.00	-	17	-	-	-	-
37.5 mm (1 1/2")	25 mm (1")	0.00	-	22	-	-	-	-
25 mm (1")	19 mm (3/4")	10.46	750	145	645.00	14.000	1.465	29
19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	66.44	350	172	345.70	1.229	0.816	-
12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	23.09	350	677	338.90	3.171	0.732	-
9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N° 4)	0.00	-	715	-	-	-	-
TOTALES		100	1450		1329.60		3.013	

ANÁLISIS CUALITATIVO		NÚMERO DE PARTÍCULAS DESPUES DEL ENSAYO - SULFATO DE MAGNESIO				
CICLO	N° DE PARTÍCULAS PREENSAYO	EN BUEN ESTADO	RAJADAS	DESMORONADA	FRACTURADA	ASTILLADA
II	1	-	-	-	-	-
	2	29	27	2	-	-
	3					
	4					
	5					

FRACCIÓN 1: 37.5 mm -25 mm
 FRACCIÓN 2: 25 mm -19 mm
 FRACCIÓN 3: 19 mm -12.5 mm
 FRACCIÓN 4: 12.5 mm -9.5 mm

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-19
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-21
TEMPERATURA AMBIENTE : 18,4 °C
HUMEDAD RELATIVA : 60%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-012 REV.04 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

VICENTE OFICIAL EN CONTROL INTERNO S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 ING. VICTOR PEÑA FUENTES
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2529-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

NTP 339.132: 1999 (Revisada el 2019): MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (75 µm)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
CODIFICACIÓN DE MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 12 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 800 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E -75.338134
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

MÉTODO EMPLEADO	A
MUESTRA SUMERGIDA	NO
TIEMPO SUMERGIDO (min)	-

$$P = \frac{M_o - M_1}{M_o} \times 100$$

$$\begin{aligned} M_0 &= 3490 \text{ g} \\ M_1 &= 3484.5 \text{ g} \\ &= 0.2\% \end{aligned}$$

P Es el porcentaje de material más fino que el tamiz N°200 (75 µm).
M_o Es la masa de la muestra original seca al horno. g. y
M₁ Es la masa de la muestra seca al horno después del lavado y del tamizado en seco. g.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE FIN DEL ENSAYO : 2023-10-16
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-17
TEMPERATURA AMBIENTE : 21.5 °C
HUMEDAD RELATIVA : 39%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFES DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-021 REV.05 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauroingenieros

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS**SERVICIOS DE :**

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2532-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS**NTP 339.178:2002 REV. 2015**

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 12 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 800 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI - CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E -75.338134
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

CONTENIDO	:	69	ppm
------------------	----------	-----------	------------

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-19
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-20
TEMPERATURA AMBIENTE : 18.8 °C
HUMEDAD RELATIVA : 59%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

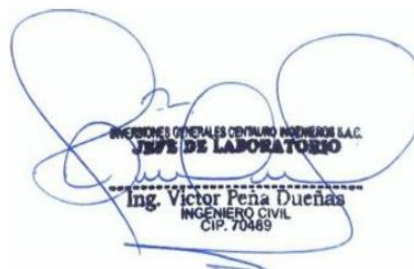
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL PETICIONARIO AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-015 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página


JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- | | |
|---|---|
| - ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS | - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS |
| - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO | - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS |
| - ENSAYOS EN ROCAS | - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS |
| - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA | - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO |
| - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS | - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU |



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE : 2534-2023-AC

PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATÍÑO

ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com

PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO

UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO

FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Código	: MTC E 207-2016
Título	: AGREGADOS. Determinación del contenido de terrones de arcilla y partículas desmenuzables en los agregados. Método de ensayo. 4a Edición.

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS

NTP 400.015:2020

Página 1 de 1

CODIGO DE TRABAJO : P-440-2023

CÓDIGO DE LA MUESTRA : AG-01

CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 12 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 800 kg APROX.

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI - CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E -75.338134

FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

% de Partículas Desmenuzables y Terrones de Arcilla	:	0.2	%
--	---	-----	---

$$P = \frac{(M - R)}{M} \times 100$$

P = Porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla.

M = Masa de la muestra de ensayo.

R = Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado.

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-14

FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-16

TEMPERATURA AMBIENTE : 20.1 °C

HUMEDAD RELATIVA : 38%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-030 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2535-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

Código	: MTC E 207-2016
Título	: AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaño pequeño por el método de abrasión e impacto en la Máquina de Los Ángeles.
Referencia	: Abrasión Los Ángeles (L.A.) al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37,5 mm (1 1/2") por medio de la Máquina de los Ángeles.

ENSAYO DE ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 12 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 800 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E -75.338134
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

Gradación	A
No. de esferas	12
No. de revoluciones	500
Peso de muestra inicial (g)	5000.0
Peso que pasa tamiz N° 12 (g)	860.0
DESGASTE %	17

DATOS SOBRE: GRADACIÓN, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

TAMAÑOS				MASA Y GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA			
PASANTE		RETENIDO		GRADACIÓN			
mm	in	mm	in	A	B	C	D
37.5	1 1/2	25	1	1250			
25	1	19	3/4	1250			
19	3/4	12.5	1/2	1250	2500		
12.5	1/2	9.5	3/8	1250	2500		
9.5	3/8	6.3	1/4			2500	
6.3	1/4	4.75	No 4			2500	
4.75	No 4	2.36	No 8				5000
TOTAL				5000	5000	5000	5000
NÚMERO DE ESFERAS				12	11	8	6
NÚMERO DE REVOLUCIONES				500	500	500	500

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-16
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-16
 TEMPERATURA AMBIENTE : 20.8 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 40%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-001 REV.05 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS CIVILES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Ducháa
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70965

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros
 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPMS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
 - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
 - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
 - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE : 2536-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATÍÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

CÓDIGO : ASTM D 5821
TÍTULO : PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS
TÍTULO (EN) : PERCENTAGE OF FACES IN THE AGGREGATE FRACTURED

PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS - MTC E 210

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 12 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 800 kg APROX. C
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246
 E -75.238134
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

CON UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		A(g)	B(g)	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO TAMIZ					
1 1/2 "	1 "	3080.5	3080.5	100.00%	59.09%	59.09%
1 "	3/4 "	1611.3	1425.8	88.49%	30.91%	27.35%
3/4 "	1/2 "	521.7	485.2	93.00%	10.01%	9.31%
1/2 "	3/8 "	0.0	0.0	0.00%	0.00%	0.00%
TOTAL		5,214			100%	95.74%

PORCENTAJE DE UNA O MÁS CARAS FRACTURADAS : 95.74%

CON DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS

TAMAÑO DEL AGREGADO		A(g)	B(g)	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO TAMIZ					
1 1/2 "	1 "	3080.5	3080.5	100.00%	59.09%	59.09%
1 "	3/4 "	1611.3	1125.2	69.83%	30.91%	21.58%
3/4 "	1/2 "	521.7	420.2	80.54%	10.01%	8.06%
1/2 "	3/8 "	0.0	0.0	0.00%	0.00%	0.00%
TOTAL		5,214			100%	88.73%

PORCENTAJE DE DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS : 88.73%

A: PESO DE LA MUESTRA (g).
 B: PESO DEL MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g).
 C: PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS.
 D: PORCENTAJE RETENIDO GRADACIÓN ORIGINAL.
 E: PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS.

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-02
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-02
TEMPERATURA AMBIENTE : 20.7 °C
HUMEDAD RELATIVA : 39%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-002 REV.04 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: http://centauroringenieros.com/ Facebook: centauroringenieros

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2541-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA**NTP 339.177 2002 (revisada el 2015)**

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 12 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 800 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI - CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E -75.338134
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

CONTENIDO : 427 mg/kg

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-16
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-17
 TEMPERATURA AMBIENTE : 22 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-013 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página


INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Pena Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

 Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo – Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- | | |
|---|---|
| - ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS | - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS |
| - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO | - PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS |
| - ENSAYOS EN ROCAS | - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS |
| - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA | - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO |
| - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS | - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU |



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE : 2539-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATÍÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS, ALARGADAS, O PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS MTC E 223:2016

Página 1 de 2

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO, EN 12 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 800 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E -75.338134
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

MUESTRA : AG-01 - MUESTRA DE 3/8"

PESO DE LA MUESTRA - CHATAS	:	1191.80	g
PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS	:	1191.80	g
PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS	:	12.90	g
PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS	:	50.80	g

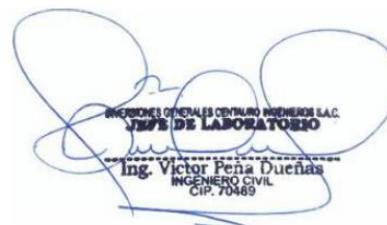
PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:	1.08%
PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:	4.26%

MUESTRA : AG-01 - MUESTRA DE 1/2"

PESO DE LA MUESTRA - CHATAS	:	2213.00	g
PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS	:	2213.00	g
PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS	:	1.70	g
PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS	:	9.50	g

PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:	0.08%
PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:	0.43%

Fin de página


INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- | | |
|---|---|
| - ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS | - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS |
| - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO | - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS |
| - ENSAYOS EN ROCAS | - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS |
| - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA | - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO |
| - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS | - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU |



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE : 2539-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS, ALARGADAS, O PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS

MTC E 223:2016

Página 2 de 2

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023

MUESTRA : AG-01 - MUESTRA DE 3/4"

PESO DE LA MUESTRA - CHATAS	:	3027.10	g
PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS	:	3027.10	g
PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS	:	0.00	g
PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS	:	51.90	g

PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:	0.00%
PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:	1.71%

MUESTRA : AG-01 - MUESTRA DE 1"

PESO DE LA MUESTRA - CHATAS	:	5205.50	g
PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS	:	5205.50	g
PESO QUE PASA POR EL EQUILIBRADOR CHATAS	:	0.00	g
PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS	:	0.00	g

PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:	0.00%
PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:	0.00%

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-11-02
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-11-02
 TEMPERATURA AMBIENTE : 25.4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 35%

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-003 REV.04 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON
REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2537-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

MÉTODO:

NTP 339.185 (REVISADA EL 2021) AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
NTP 339.185 (revisada el 2021)

Página 1 de 1

FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA ALTERADA - EN 15 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 750 kg APROX.
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 14 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 17 DE OCTUBRE DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	CÓDIGO DE LA MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	PRECISIÓN	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-440-2023	CANTERA	AF-01	NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338132	SUPERFICIAL	AGREGADO FINO	0.1%	5.3	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18.4 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 41%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA Y HORA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-032 REV.01 FECHA: 2023/10/31

INGENIERO CIVIL
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON
REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N°LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2538-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

MÉTODO:

NTP 339.185 (REVISADA EL 2021) AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

AGREGADOS: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

NTP 339.185 (revisada el 2021)

Página 1 de 1

FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023 **CONDICIÓN DE LA MUESTRA** : MUESTRA ALTERADA - EN 12 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 800 kg APROX.
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 14 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 17 DE OCTUBRE DEL 2023 **MUESTRA PROPORCIONÓ** : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	CÓDIGO DE LA MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	PRECISIÓN	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-440-2023	CANTERA	AG-01	NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E -75.338134	SUPERFICIAL	AGREGADO GRUESO	0.1%	1.1	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 40%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA Y HORA DEL MUESTREO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-032 REV.01 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo – Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS


LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
DE ACREDITACION INACAL - DA CON
REGISTRO LE-141


Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2546-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023 Página 1 de 1

MÉTODO: ASTM C136 / C136M - 19 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AF-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : ALTERADA - EN 15 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 750 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI - CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338132
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO
Tamaño máximo Nóminal : 1/2 in.

Masa + Tara (g) :	2545.20
Tara (g) :	127.40
Masa (g) :	2417.80

CUMPLE MASA RETENIDA
COMO MÍNIMA

TAMIZ	ABERTURA DE TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
5 in.	125	-	-	-	100.0
4 in.	100	-	-	-	100.0
3 1/2 in.	90	-	-	-	100.0
3 in.	75	-	-	-	100.0
2 1/2 in.	63	-	-	-	100.0
2 in.	50	-	-	-	100.0
1 1/2 in.	37.5	-	-	-	100.0
1 in.	25	-	-	-	100.0
3/4 in.	19	-	-	-	100.0
1/2 in.	12.5	37.0	1.5	1.5	98.5
3/8 in.	9.5	5.5	0.2	1.8	98.2
No. 4	4.75	623.0	25.8	27.5	72.5
No. 8	2.36	638.2	26.4	53.9	46.1
No. 16	1.18	479.5	19.8	73.8	26.2
No. 30	0.6	323.2	13.4	87.1	12.9
No. 50	0.3	175.1	7.2	94.4	5.6
No. 100	0.15	79.4	3.3	97.6	2.4
No. 200	0.075	32.5	1.3	99.0	1.0
Fondo		24.4	1.0	100.0	-
TOTAL		2,417.80	100.00	MÓDULO	4.34

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-13
FECHA DE FIN DEL ENSAYO : 2023-10-14
TEMPERATURA AMBIENTE : 20.6 °C
HUMEDAD RELATIVA : 41%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
DIRECCIÓN DE LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-019 REV.02 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS GONZALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70480

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
DE ACREDITACION INACAL - DA CON
REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2545-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023 Página 1 de 1

MÉTODO: ASTM C136 / C136M - 19 STANDARD TEST METHOD FOR SIEVE ANALYSIS OF FINE AND COARSE AGGREGATES

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO GRUESO
CÓDIGO DE LA MUESTRA : AG-01
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : ALTERADA - EN 12 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 800 kg APROX.
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI -CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N -11.892246 E -75.338134
FECHA DEL MUESTREO : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO

Tamaño máximo Nominal : 3/4 in.

Masa + Tara (g) :	6189.00
Tara (g) :	143.00
Masa (g) :	6046.00

**CUMPLE MASA RETENIDA
COMO MÍNIMA**

TAMIZ	ABERTURA DE TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
5 in.	125	-	-	-	100.0
4 in.	100	-	-	-	100.0
3 1/2 in.	90	-	-	-	100.0
3 in.	75	-	-	-	100.0
2 1/2 in.	63	-	-	-	100.0
2 in.	50	-	-	-	100.0
1 1/2 in.	37.5	-	-	-	100.0
1 in.	25	-	-	-	100.0
3/4 in.	19	3,923.9	64.9	64.9	35.1
1/2 in.	12.5	1,994.0	33.0	97.9	2.1
3/8 in.	9.5	73.5	1.2	99.1	0.9
No. 4	4.75	48.4	0.8	99.9	0.1
No. 8	2.36	0.6	0.0	99.9	0.1
No. 16	1.18	0.1	0.0	99.9	0.1
No. 30	0.6	0.1	0.0	99.9	0.1
No. 50	0.3	0.7	0.0	99.9	0.1
No. 100	0.15	1.9	0.0	100.0	0.0
No. 200	0.075	1.5	0.0	100.0	0.0
Fondo		1.3	0.0	100.0	-
TOTAL		6,046.00	100.00	MÓDULO	7.6

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-24
FECHA DE FIN DEL ENSAYO : 2023-10-25
TEMPERATURA AMBIENTE : 21.7 °C
HUMEDAD RELATIVA : 42%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
DIRECCIÓN DE LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Pena Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-019 REV.02 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON
REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2543-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023 Página 1 de 1

NTP 400.017:2020 : Método de Ensayo para determinar la Masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO GRUESO **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : AG-01
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI - CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N - 11.892246 E - 75.338134 **CONDICIÓN DE MUESTRA** : ALTERADA - EN 12 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 800 kg APROX.
MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO **FECHA DEL MUESTREO** : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

I. DENSIDAD DE MASA SUELTO - MÉTODO C

DESCRIPCIÓN	1	2	3
MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg)	24.950	24.937	24.942
MASA DE RECIPIENTE (kg)	4.500	4.500	4.500
MASA DE LA MUESTRA SUELTA (kg)	20.450	20.437	20.442
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	70	70	70
DENSIDAD DE MASA SUELTA	1432	1431	1431
DENSIDAD DE MASA SUELTA PROMEDIO (kg/m ³)	1431		

II. DENSIDAD DE MASA COMPACTADO - MÉTODO A

DESCRIPCIÓN	1	2	3
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg)	26.692	26.678	26.685
MASA DE RECIPIENTE (kg)	4.5	4.5	4.5
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)	22.192	22.178	22.185
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	70	70	70
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO	1553	1552	1553
DENSIDAD DE MASA COMPACTADA PROMEDIO (kg/m ³)	1553		

RESULTADOS FINALES	CANTIDAD	UNIDAD
DENSIDAD DE MASA SUELTO SECO	1431	(kg/m ³)
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO SECO	1553	(kg/m ³)

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-16
 FECHA DE FIN DEL ENSAYO : 2023-10-17
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 40%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.01 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIERO OFICIAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros
 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON
REGISTRO LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2544-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023 Página 1 de 1

NTP 400.017:2020 : Método de Ensayo para determinar la Masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : AF-01
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI - CONCEPCIÓN - JUNÍN, COORDENADAS: N - 11.892246 E - 75.338132 **CONDICIÓN DE MUESTRA** : ALTERADA - EN 15 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 750 kg APROX.
MUESTRA PROPORCIONÓ : PETICIONARIO **FECHA DEL MUESTREO** : 11 DE OCTUBRE DEL 2023

I. DENSIDAD DE MASA SUELTO - MÉTODO C

DESCRIPCIÓN	1	2	3
MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg)	6.432	6.447	6.440
MASA DE RECIPIENTE (kg)	1.625	1.625	1.625
MASA DE LA MUESTRA SUELTA (kg)	4.807	4.822	4.815
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	350	350	350
DENSIDAD DE MASA SUELTA	1682	1688	1685
DENSIDAD DE MASA SUELTA PROMEDIO (kg/m ³)	1685		

II. DENSIDAD DE MASA COMPACTADO - MÉTODO A

DESCRIPCIÓN	1	2	3
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg)	6.908	6.917	6.912
MASA DE RECIPIENTE (kg)	1.625	1.625	1.625
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)	5.283	5.292	5.287
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	350	350	350
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO	1849	1852	1850
DENSIDAD DE MASA COMPACTADA PROMEDIO (kg/m ³)	1851		

RESULTADOS FINALES	CANTIDAD	UNIDAD
DENSIDAD DE MASA SUELTO SECO	1685	(kg/m ³)
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO SECO	1851	(kg/m ³)

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-16
 FECHA DE FIN DEL ENSAYO : 2023-10-17
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.5 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 44%
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

INGENIEROS OPENALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFES DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 70469

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-008 REV.01 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARIAS

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: http://centauroingenieros.com/ Facebook: centauro ingenieros
 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2542-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023 Página 1 de 2

A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO - MTC E 205

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : AF-01
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI-CONCEPCIÓN - JUNÍN, **FECHA DEL MUESTREO** : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
 COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338132

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA FIOLA	151.42
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA	651.42
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA + PESO DEL AGUA	960.22
PESO DEL AGUA	308.8
PESO DE LA ARENA SECA	489.89
VOLUMEN DE LA FIOLA	500.00
PESO ESPECÍFICO DE LA MASA	2.56
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.62
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.71
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2.06%

A. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO - MTC E 206

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO GRUESO **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : AG-01
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI-CONCEPCIÓN - JUNÍN, **FECHA DEL MUESTREO** : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
 COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338134

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	6012.40
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA	4885.00
PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA	1115.00
PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA	3770.00
PESO DE LA MUESTRA SECA	5956.90
PESO ESPECÍFICO DE LA MASA	2.66
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.68
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.72
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	0.93%

PROMEDIO DE PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

ENSAYO	A	B	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.66	2.66	2.66
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.68	2.68	2.68
PESO ESPECÍFICO APARENTE (DENSIDAD DEL AGREGADO)	2.72	2.72	2.72
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	0.93%	0.93%	0.93%

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-14
FECHA DE FIN DEL ENSAYO : 2023-10-17
TEMPERATURA AMBIENTE : 17.5 °C
HUMEDAD RELATIVA : 48%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
DIRECCIÓN DE LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

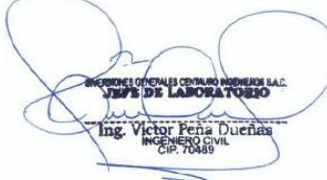
LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-033 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS


INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
CHEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2542-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023 Página 2 de 2

A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO - MTC E 205

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : AF-01
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI - CONCEPCIÓN - JUNÍN, **FECHA DEL MUESTREO** : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
 COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338132

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA FIOLA	151.41
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA	651.41
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA + PESO DEL AGUA	960.20
PESO DEL AGUA	308.79
PESO DE LA ARENA SECA	489.90
VOLUMEN DE LA FIOLA	500.00
PESO ESPECÍFICO DE LA MASA	2.56
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.61
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.70
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2.06%

A. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO - MTC E 206

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO GRUESO **CÓDIGO DE LA MUESTRA** : AG-01
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : NOMBRE DE CANTERA: MATAHUASI, UBICACIÓN: MATAHUASI - CONCEPCIÓN - JUNÍN, **FECHA DEL MUESTREO** : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
 Peso de la muestra: 500 gr
 COORDENADAS: N -11.892246 E - 75.338134

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	6012.38
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA	4884.99
PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA	1115.00
PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA	3769.99
PESO DE LA MUESTRA SECA	5956.88
PESO ESPECÍFICO DE LA MASA	2.66
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.68
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.72
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	0.93%

PROMEDIO DE GRAVEDAD ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

ENSAYO	A	B	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.56	2.56	2.56
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.62	2.61	2.61
PESO ESPECÍFICO APARENTE (DENSIDAD DEL AGREGADO)	2.71	2.70	2.71
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2.06%	2.06%	2.06%

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-14
FECHA DE FIN DEL ENSAYO : 2023-10-17
TEMPERATURA AMBIENTE : 18.5 °C
HUMEDAD RELATIVA : 40%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO
DIRECCIÓN DE LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-033 REV.03 FECHA: 2023/10/31

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2547-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2023

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO - MÓDULO DE FINEZA

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023

Página 1 de 3

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO		
TIPO		I
PROCEDENCIA Y/O MARCA		CEMENTO ANDINO
PESO ESPECÍFICO		3.15
AGUA		
TIPO		AGUA
PESO ESPECÍFICO		1 000 kg/m ³
AGREGADOS		
	FINO	GRUESO
PERFÍL		ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1685.13	1431.01
PESO UNITARIO COMPACTADO	1850.57	1552.95
PESO ESPECÍFICO SECO	2.56	2.66
MÓDULO DE FINEZA	4.34	7.63
TMN	1/2 in.	3/4 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2.06%	0.93%
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.28%	1.08%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN		210 Kg/cm ²
CONSISTENCIA		Plástica

3. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra o mezclas de prueba

f'c ESPECIFICADO	f'cr	f'cr (Kg/cm ²)
210	f'c + 8,5 MPa	295

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

f'cr		295
------	--	-----

Fuente: RNE, NORMA E.060, CAPÍTULO 5 - 5.4

4. SELECCIÓN DEL TMN	
TMN	3/4 in.

6. CONTENIDO DE AGUA	
Asentamiento	3" a 4"
TMN	3/4 in.

Volumen unitario de Agua	205.00
--------------------------	--------

8. RELACIÓN AGUA / CEMENTO	
Resistencia promedio	295
R A/C	0.55

10. CÁLCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
CEMENTO	0.11910 m ³
AGUA	0.2050 m ³
AIRE	0.0200 m ³
TOTAL	0.34410 m ³

5. ASENTAMIENTO	
De acuerdo a Tabla 01	3" a 4"

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL	
TMN	3/4 in.
Contenido de aire atrapado	2.0%

9. CONTENIDO DE CEMENTO	
	$Fact.cemento = \frac{Vol.Unit.Agua}{a/c}$
Factor cemento	375
Factor cemento en bolsas	8.83

11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	
AGREGADO	1 - Vol. Abs. Past.
VOLUMEN AGREGADO	0.656 m ³


Ing. Victor Pena Duciana
 INGENIERO CIVIL
 C.O. 10889

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- | | |
|---|---|
| - ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS | - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS |
| - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO | - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS |
| - ENSAYOS EN ROCAS | - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS |
| - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA | - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO |
| - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS | - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU |



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2547-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATÍÑO
ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2023

Página 2 de 3

12. CÁLCULO DE MÓDULO DE FINEZA

* Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

Factor cemento en sacos	8.83
TMN	3/4 in.
Módulo de fineza	5.17

14. CÁLCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS

AGREGADO FINO	0.492 m ³
AGREGADO GRUESO	0.164 m ³

16. DISEÑO EN ESTADO SECO

CEMENTO	375.16 Kg/m ³
AGUA	205.00 Lt/m ³
AGREGADO FINO	1259.51 Kg/m ³
AGREGADO GRUESO	436.50 Kg/m ³

17. CORRECCIÓN DE DISEÑO POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HÚMEDO	1300.07 Kg/m ³
AGREGADO GRUESO HÚMEDO	441.22 Kg/m ³

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO

AGREGADO FINO	3.22%
AGREGADO GRUESO	0.15%

APORTE DE HUMEDAD

AGREGADO FINO	40.55
AGREGADO GRUESO	0.65
APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO	41.21
AGUA EFECTIVA	163.79

13. CÁLCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO

m	5.17
mg	7.63
mf	4.34
rf	74.95%

15. CÁLCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

HORMIGÓN	1260 kg/m ³
AGREGADO GRUESO	437 kg/m ³

18. DISEÑO DE MEZCLA


CEMENTO	375.16 kg/m ³
AGUA EFECTIVA	163.79 lt
AGREGADO FINO HÚMEDO	1300.07 kg/m ³
AGREGADO GRUESO HÚMEDO	437.15 kg/m ³
CONCRETO	2276.18

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0.1
CEMENTO	37.516
AGUA EFECTIVA	16.379
AGREGADO FINO HÚMEDO	130.007
AGREGADO GRUESO HUMEDO	43.715
CONCRETO	227.618

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	375.16
AGUA	163.79
AGREGADO FINO	1300.07
AGREGADO GRUESO	437.15
PESO ESPECÍFICO	2276.18
RELACIÓN A/C	0.44


 INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

Fin de página

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- | | |
|---|---|
| - ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS | - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS |
| - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO | - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS |
| - ENSAYOS EN ROCAS | - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS |
| - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA | - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO |
| - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS | - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU |



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2547-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATÍÑO
ATENCION : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2023

Página 3 de 3

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42.5 kg/saco
AGUA	18.56	18.56 kg/saco
AGREGADO FINO	3.47	147.28 kg/saco
AGREGADO GRUESO	1.17	49.52 kg/saco

	AGREGADO FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1685.13	1431.01
AGREGADO FINO	47.74 Kg/pie3	
AGREGADO GRUESO	40.54 Kg/pie3	

PROPORCIÓN EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

CEMENTO	A.F.	A.G.	AGUA
375	1260	437	205
375	375	375	8.8
1.00	3.36	1.16	23.22

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G.	AGUA
375	1300	437	164
375	375	375	8.8
1.00	3.47	1.17	18.56

* RELACIÓN AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0.55
 * RELACIÓN AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0.44

PROPORCIÓN EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G.	AGUA
42.5	147.3	49.5	18.6
42.5	47.7	40.5	1.0
1.00	3.09	1.22	18.56

PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42.50 Kg/bolsa
AGUA	18.56 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HÚMEDO	147.28 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HÚMEDO	49.52 Kg/bolsa

* OBSERVACIÓN 1: EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-047 REV.00 FECHA: 2022/01/11

REVISADO POR: ING. JANET YESSICA ANDÍA ARIAS.

INGENIEROS CIVILES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70483

Fin de página

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 2721-2023-AC
PETICIONARIO : BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATÍÑO
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : kathuaman97@gmail.com
PROYECTO : DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN : 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento portland.

NTP 339.035

Página 1 de 2

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA : PROBETAS PATRÓN
RESISTENCIA DEL DISEÑO : 210 kg/cm^2

ENSAYO / CÓDIGO DE LA MUESTRA	ASENTAMIENTO	
	mm	pulgadas
PK-1	80	3 $\frac{1}{4}$
PK-2	75	3
PK-3	90	3 $\frac{1}{2}$

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2023-10-28
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 2023-10-28
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18.1 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 58%
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.


EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-038 REV.01 FECHA: 2023/10/31

REVISADO POR: ING. JANET YESSICA ANDIA ARIAS.

Fin de página


 INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Pena Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

Email: grupocentauruingenieros@gmail.com Web: <http://centauruingenieros.com/> Facebook: [centauru ingenieros](https://www.facebook.com/centauruingenieros)
 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauruingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE :

- | | |
|---|---|
| - ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS | - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS |
| - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO | - PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS |
| - ENSAYOS EN ROCAS | - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS |
| - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA | - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO |
| - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS | - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU |



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N°	: 2721-2023-AC
PETICIONARIO	: BACH. KATIA SOLEDAD HUAMAN VELAPATIÑO
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: kathuaman97@gmail.com
PROYECTO	: DIÁMETROS DE NÚCLEOS DIAMANTINOS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, EN LOSAS, DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
UBICACIÓN DEL PROYECTO	: DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 11 DE OCTUBRE DEL 2023
FECHA DE EMISIÓN	: 05 DE DICIEMBRE DEL 2023

ANEXO DE DATOS PARA TESISTAS

Página 2 de 2

CÓDIGO DE TRABAJO : P-440-2023

ENSAYO / CÓDIGO DE LA MUESTRA	ASENTAMIENTO	
	mm	pulgadas
PK-1	82.55	3 $\frac{1}{4}$
PK-2	76.20	3
PK-3	88.90	3 $\frac{1}{2}$

OBSERVACIÓN: SE REMITE EL PRESENTE ANEXO, CON EL REPORTE EN DECIMALES PARA DATOS ESTADÍSTICOS DEL TESISTA.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, UBICACIÓN Y PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.


EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AC-038 REV.01 FECHA: 2023/10/31

REVISADO POR: ING. JANET YESSICA ANDIA ARIAS.

Fin de página


 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70469

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)



Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Anexo N° 04: Certificados de calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CCP-0072-005-22

							
IDENTIFICACION DEL CLIENTE							
NOMBRE:	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.						
DIRECCIÓN:	CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A JUNIN HUANCAYO EL TAMBO						
TELÉFONO:	992 875 860						
PERSONA(S) DE CONTACTO:	VÍCTOR PEÑA DUEÑAS						
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN							
ÍTEM:	PIPETA VOLUMÉTRICA	CLASE:	A				
MARCA:	BOROSIL GERMANY	UNIDAD DE MEDIDA:	ml				
MODELO:	NO ESPECIFICA	DIVISIÓN DE ESCALA:	NO APLICA				
SERIE:	NO ESPECIFICA	CAPACIDAD:	50 ml				
CÓDIGO ⁽²⁾ :	AQA-GT-A-198	UBICACIÓN ⁽²⁾ :	ÁREA DE QUÍMICOS-AGUA POTABLE				
EQUIPAMIENTO UTILIZADO							
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO	
ELP.ET.001	BALANZA ANALÍTICA	SARTORIUS	SECURA225D-1S	0035307243	2022-05-21	CCP-0019-095-21	
ELP.PT.122	TERMÓMETRO DIGITAL	ELC	TC-0511	NO ESPECIFICA	2022-03-24	CC-3779-025-21	
ELP.PT.059	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	6530	181821642	2022-11-03	CC-4196-025-21	
ELP.PT.038	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	140701832	2022-08-03	CCP-0731-001-21	
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA							
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Alemania) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).							
CALIBRACIÓN							
MÉTODO:	GRAVIMÉTRICO						
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	ISO 4787:2010						
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.25						
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 2 (ELICROM)						
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	19,9 °C	±0,0 °C					
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	59,9 %HR	±0,1 %HR					
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1004 hPa	±0 hPa					
DENSIDAD MEDIA DEL AIRE:	1,194 kg/m ³	±0,002 kg/m ³					
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN							
Nominal	Resultado	Error de Medición	Incertidumbre (U)	Factor de Cobertura (k)	Temperatura ⁽¹⁾	emp	Cumplimiento
ml	ml	ml	ml		°C	ml	
50	50,033	-0,033	0,016	2,32	20,2	0,05	Cumple
Temperatura de Referencia: 20 °C				Nota: Se ha realizado 10 mediciones por cada punto de calibración.			
OBSERVACIONES							
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición U (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración. Los resultados han sido corregidos de acuerdo a la temperatura de referencia indicada (20°C).							
NOTAS:							
El error de indicación se muestra con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).							
⁽¹⁾ Temperatura Media del Agua (Líquido de Referencia) durante la calibración.							
⁽²⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.							
INFORMACIÓN SOBRE DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD							
Regla de Decisión (Aceptación Simple): El ítem de calibración se acepta como conforme con el requisito especificado de emp (error máximo permitido) si la suma del valor absoluto del error de medición con la incertidumbre expandida de medición es menor o igual al error máximo permitido (emp). Nota: El error máximo permitido (emp) está dado en el Apartado 6 (Tabla 1) de la ISO 648:2008 y se muestra en la tabla de resultados.							
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD: De acuerdo a los resultados reportados en este certificado, el ítem de calibración CUMPLE con el requisito especificado de error máximo permitido (emp).							
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Andrés Marchan			FECHA DE EMISIÓN: 2022-01-27			
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2022-01-21						
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2022-01-26						



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

Gerente General



Firma electrónica

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR LTDA.

Calle Ricardo Palma No. 998 Urb. San Joaquín - Bellavista - Callao
 (+51 1) 562 1263 Cel: 986 654 547 - 943 827 118
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

NA-6836-002 R0**Certificado de Calibración**

Calibration Certificate

Page / Pág 1 de 3

Equipo <i>Instrument</i>	MAQUINA DE LOS ANGELES	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
Modelo <i>Model</i>	PC-117	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	1287	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-106	
Intervalo de Medición <i>Measurement Range</i>	30 rpm a 33 rpm // 5000 g de carga	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 EL TAMBO - HUANCAYO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of Calibration</i>	2023 - 05 - 23	
Fecha de Emisión <i>Date of Issue</i>	2023 - 06 - 12	

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos*Number of pages of the certificate and documents attached*

03

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan Certificado*Signatures Authorizing the Certificate*
Ing. Felix Jaramillo Castillo

Metrologo - PINZUAR PERU

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR LTDA.

Calle Ricardo Palma No. 998 Urb. San Joaquín - Bellavista - Callao
 (+51 1) 562 1263 Cel: 986 654 547 - 943 827 118
 www.pinzuar.com.co

PINZUAR®

LABORATORIO DE METROLOGÍA

NA-6836-002 R0

Page / Pág. 2 de 3

Certificado de Calibración

Calibration Certificate

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Intervalo Calibrado	1 min a 16 min.
Patrón de referencia	Cronómetro digital
Número de Certificado	CMK-TFA-20041

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

El equipo se inspeccionó y se encontró en buen estado. A continuación se realizó el montaje ajustando el equipo en la indicación de cero y se procedió con la toma de datos. Los resultados de la medición se encuentran en la siguiente tabla.

Tiempo min	Vuelta Promedio #	Revoluciones rpm	Error de repetibilidad %	k, con una probabilidad del 95,45 %
1	32,00	32,00	0,00	0,025%
3	94,00	31,33	0,00	0,025%
5	157,00	31,40	0,00	0,025%
7	220,00	31,43	0,00	0,025%
9	283,00	31,44	0,00	0,025%
11	345,00	31,36	0,00	0,025%
13	408,00	31,38	0,00	0,025%
16	500,00	31,25	0,00	0,025%

Tabla 1. Resultados de la medición de la máquina

Revoluciones por Minuto

31,45 rpm

Tabla 2. Promedios calculados

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR LTDA.

Calle Ricardo Palma No. 998 Urb. San Joaquín - Bellavista - Callao
 (+51 1) 562 1263 Cel: 986 654 547 - 943 827 118
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

NA-6836-002 R0

Page / Pág. 3 de 3

Certificado de Calibración

Calibration Certificate

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se llevó a cabo en en las instalaciones del ENSAYO ESPECIALES II, las condiciones ambientales durante la ejecución fueron las siguientes:

Temperatura Máxima: 15,1 °C
 Temperatura Mínima: 14,5 °C

Humedad Máxima: 47 %
 Humedad Mínima: 45 %

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "K" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. Basados en el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

**OBSERVACIONES**

1. Se usa la coma como separador decimal.
2. El intervalo y puntos de calibración de la presente calibración fue establecida por el cliente.
3. Se adjunta la etiqueta de calibración No. NA-6836-002

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas****M-29268-002 R0**

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Page / Pág 1 de 4

Equipo <i>Instrument</i>	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	OHAUS	
Modelo <i>Model</i>	NVT6201ZH	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	8342157546	
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-1435	
Carga Máxima <i>Maximum load</i>	6200 g	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 EL TAMBO - HUANCAYO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2023 - 05 - 23	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2023 - 06 - 13	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	04	

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología PINZUAR S.A.S no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado*Signatures Authorizing the Certificate*

Tcg. Francisco Durán Romero
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tcg. Jaiver Arnulfo López
Metrólogo Laboratorio de Metrología

LM-PC-24-F-01 R 7.10

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

M-29268-002 RO

Page / Pág. 2 de 4

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Número de Serie	8342157546
Identificación Interna	E-GT-1435
Resolución	0,1 g
Intervalo Calibrado	1 g a 6200 g
Documento de Referencia	Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático SIM MWG7/cg-01/V.00 Año 2009

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

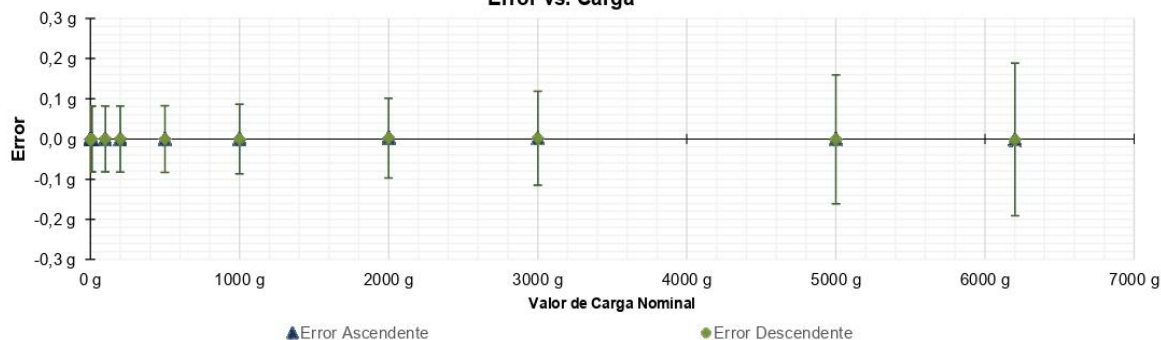
Antes de proceder con la toma de datos se realizó una inspección breve donde se determinó que la instalación (ubicación en el cuarto, nivelación, fuente de corriente y/o batería, entre otros) es adecuada para ejecutar la calibración, también se realizó una verificación de funcionamiento realizando una precarga con el fin de comprobar el buen funcionamiento del instrumento. Posterior a esto se llevaron a cabo las pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad y excentricidad siguiendo los lineamientos de la Guía SIM - 2009, Numerales 4,5,6,7; Apéndices A,B,C,D,E y F.

En la tabla 1 se encuentran los resultados obtenidos en la prueba para los errores de las indicaciones que permite evaluar la exactitud del instrumento, se encuentran los errores calculados de la diferencia entre la indicación del instrumento y la carga aplicada.

Tabla 1.

Resultados de la prueba para los errores de las indicaciones

Carga g	Indicación Ascendente g	Indicación Descendente g	Error Ascendente g	Error Descendente g	Incertidumbre Expandida ± g	K ¹ , p=95,45% -----
1,000	1,0	1,0	0,000	0,000	0,082	2,01
2,000	2,0	2,0	0,000	0,000	0,082	2,01
10,000	10,0	10,0	0,000	0,000	0,082	2,01
100,000	100,0	100,0	0,000	0,000	0,082	2,01
200,000	200,0	200,0	0,000	0,000	0,082	2,01
500,000	500,0	500,0	0,000	0,000	0,083	2,01
1 000,000	1 000,0	1 000,0	0,000	0,000	0,086	2,01
1 999,998	2 000,0	2 000,0	0,002	0,002	0,099	2,00
3 000,00	3 000,0	3 000,0	0,00	0,00	0,12	2,00
5 000,00	5 000,0	5 000,0	0,00	0,00	0,16	2,01
6 200,00	6 200,0	6 200,0	0,00	0,00	0,19	2,01

Error vs. Carga**Figura 1.** Gráfica para el ensayo de error de indicación.

¹ Factor de cobertura
 LM-PC-24-F-01 R7.10

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

M-29268-002 R0

Page / Pág. 3 de 4

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)

A continuación, en la Tabla 2 se encuentran los resultados para el ensayo de excentricidad de carga que permite evaluar el comportamiento del equipo al aplicar cargas en un lugar diferente al centro del receptor de carga como se muestra en la Figura 2.

Tabla 2.

Resultados prueba de excentricidad y la máxima diferencia.

Valor Nominal de la Carga 2100 g		
Posición	Indicación del Instrumento	Diferencia Respecto al Centro
-----	g	g
1	2 100,0	-----
2	2 099,9	- 0,1
3	2 099,9	- 0,1
4	2 100,0	0,0
5	2 100,0	0,0
Diferencia máxima respecto al centro		0,1

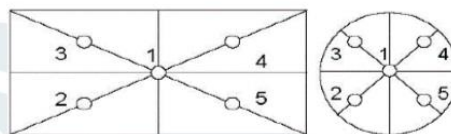


Figura 2. Posiciones de carga para la prueba de excentricidad.

Por último, en la Tabla 3 se muestran los resultados del ensayo de repetibilidad que permite identificar la variación de la indicación del instrumento de pesaje no automático al colocar una misma carga bajo condiciones idénticas de manejo y bajo condiciones de ensayo constantes.

Tabla 3.

Resultados prueba de repetibilidad y la desviación estándar calculada para cada carga.

Cantidad de Repeticiones	Valor Nominal de las Cargas	
	3100 g	6200 g
	Indicación del Instrumento	Indicación del Instrumento
1	3 100,0	6 200,0
2	3 100,0	6 200,0
3	3 100,0	6 200,0
4	3 100,0	6 200,0
5	3 100,0	6 200,0
6	3 100,0	6 200,0
7	3 100,0	6 200,0
8	3 100,0	6 200,0
9	3 100,0	6 200,0
10	3 100,0	6 200,0
Desviación Estándar	0,000 g	0,000 g

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue ÁREA DE SUELO II Y CONCRETO, INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.; HUANCAYO. Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	20,9 °C	Temperatura Mínima:	20,4 °C
Humedad Máxima:	39 % HR	Humedad Mínima:	36 % HR
Presión Barométrica Máxima:	782,9 hPa	Presión Barométrica Mínima:	782,8 hPa

LM-PC-24-F-01 R7.10

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004**M-29268-002 R0**

Page / Pág. 4 de 4

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición está dada en la tabla de resultados de la página No. 2, para cada punto de calibración. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. Fue estimada según el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Tomando como base los resultados obtenidos en la calibración del instrumento de pesaje no automático, se obtienen las ecuaciones con las que el usuario podrá corregir cada lectura R , y también obtener su incertidumbre expandida U_R .

La ecuación para la corrección de la lectura, donde R es tomada directamente del indicador del instrumento en las unidades que se reportan los resultados en la página número dos de este certificado. La ecuación aquí presentada aplica a ejercicios de pesada en los que se ajusta el cero del instrumento antes de ejecutar la pesada y asumiendo como condiciones normales de uso lo declarado por el usuario durante la calibración y de información recolectada durante la misma.

$$R_{\text{corregida}} = R - E_{\text{aprox}} \quad E_{\text{aprox}} = 1,70 \cdot 10^{-7} \cdot R$$

La pesada ejecutada en el instrumento de pesaje tendrá la siguiente incertidumbre estándar,

$$u^2(W) = 1,67 \cdot 10^{-3} + 1,63 \cdot 10^{-9} \cdot R^2$$

Incertidumbre expandida de un resultado de pesada

$$U_R = k \cdot u(W)$$

Se puede tomar el valor $k = 2$, que corresponde a una probabilidad aproximada del 95 % y aplica cuando se puede asumir una distribución normal (Gaussiana) para el error de la indicación. Se encuentra más información sobre el valor de k en el documento Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) reportados(s) en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas.

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan posteriormente se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



Equipo	Fabricante	Certificado(s) de calibración	Fecha(s) de calibración
Pesas clase F1	Pinzuar	M-28610-002 Pinzuar CAP-288-23 WR Laboratorios	2023-03-17 2023-03-17

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal
2. Las fórmulas calculadas para la obtención de la lectura corregida y su correspondiente incertidumbre estándar se obtuvieron a partir de las condiciones evidenciadas en la calibración (instalación, variación de condiciones ambientales, corriente eléctrica). Si las condiciones de uso del instrumento difieren a las al que hace referencia este certificado es responsabilidad del usuario establecer si es o no adecuada su aplicación.
3. Se puede obtener más información sobre el método y cálculos realizados para la emisión de este certificado de calibración consultando el documento de referencia mencionado en la página dos.
4. Las cargas de prueba utilizadas en los ensayos de excentricidad, repetibilidad y errores de las indicaciones fueron acordados y aprobados por el cliente
5. Se adjunta la estampilla de calibración **No. M-29268-002**

Fin del Certificado

LM-PC-24-F-01 R7.10

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017

Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

N° CCP-0250-001-23



<p>Cliente: <i>Customer</i></p> <p>Dirección: <i>Address</i></p> <p>Teléfono: <i>Phone Number</i></p> <p>Persona de Contacto: <i>Contact Person</i></p> <p>Objeto: <i>Item</i></p> <p>Marca: <i>Manufacturer</i></p> <p>Modelo: <i>Model</i></p> <p>No. de Serie⁽¹⁾: <i>Serial Number</i></p> <p>Identificación: <i>Identification</i></p> <p>Ubicación del Objeto⁽¹⁾: <i>Item Location</i></p> <p>Fecha de Recepción: <i>Date of Receipt</i></p> <p>Fecha de Calibración: <i>Calibration Date</i></p> <p>Próxima Fecha de Calibración: <i>Due Date</i></p> <p>Técnico Responsable: <i>Responsible Technician</i></p>	<p>INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.</p> <p>CAR.CENTRAL NRO. 3950 INT. A JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO</p> <p>949633930</p> <p>Janet Andía Arias</p> <p>TERMOHIGRÓMETRO</p>  <p>BOECO GERMANY</p> <p>HTC-8</p> <p>NO ESPECIFICA</p> <p>E-GT-130</p> <p>SUELOS I Y PAVIMENTOS</p> <p>2023-02-28</p> <p>2023-02-28</p> <p>-</p> <p>Jorge Huatay</p>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los estándares nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p> <p><i>This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)</i></p> <p><i>In order to ensure the quality of their measurements, the user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i></p>
---	---	--

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión: Ing. Savino Pineda / 2023-03-01
Person authorizing / Date of Issue

Gerente General

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
 Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=110621145301, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
 Fecha: 2023-03-01 12:06:51



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
 Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 Certificate of Calibration
N° CCP-0250-001-23



Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.

La versión en inglés del certificado de calibración no es una traducción vinculante. Si algún asunto da lugar a controversia, se debe utilizar el texto original en español.

This certificate may not be reproduced other than in full except with the written approval of the Elicrom-Calibration laboratory. The results contained in this certificate relate only to the item calibrated, at the time and under the conditions in which the calibration was performed.

The English version of the calibration certificate is not a binding translation. If any matter gives rise to controversy, the Spanish original text must be used.

Incertidumbre de medida

Measurement Uncertainty

La incertidumbre expandida de medición reportada (intervalo de confianza), se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%.

The reported expanded uncertainty of the measurement (confidence interval), was evaluated based on the document JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", and is stated as the combined standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor k, which for a t (Student's) distribution corresponds to a confidence level of approximately 95.45%.

Equipamiento Utilizado

Equipment Used

Identificación <i>ID Number</i>	Nombre <i>Name</i>	Marca <i>Manufacturer</i>	Modelo <i>Model</i>	No. de Serie <i>Serial Number</i>	Vence Cal. <i>Due Date</i>	N° Certificado <i>N° Certificate</i>
ELP.PT.149.04	ESCÁNER DE TEMPERATURA	FLUKE	1586 A	54725040	2024-02-17	CC-1010-005-23
ELP.PC.032	TERMOHIGRÓMETRO PATRÓN	VAISALA	EQUIPO:MI70 SONDA:HMP76B	EQUIPO: T0233039 SONDA:T051000 2	2024-07-18	2022005300
ELP.PT.040	CÁMARA DE ESTABILIDAD	KAMBIC	KK-105 CHLT	18085878	2023-08-23	CCP-1033-009-22
ELP.PT.036	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	180303334	2023-08-01	CCP-0065-110-22



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017

Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

N° CCP-0250-001-23

Calibración

Calibration

Unidad de Medida (Temperatura): <i>Unit of Measurement (Temperature)</i>	°C				
Intervalo de Medición (Temperatura)⁽²⁾: <i>Measurement Range (Temperature)</i>	(-50 a 70) °C				
División de Escala (Temperatura): <i>Scale Interval (Temperature)</i>	0,1 °C				
Unidad de Medida (Humedad): <i>Unit of Measurement (Humidity)</i>	%hr				
Intervalo de Medición (Humedad)⁽²⁾: <i>Measurement Range (Humidity)</i>	(10 a 99) %hr				
División de Escala (Humedad): <i>Scale Interval (Humidity)</i>	1 %hr				
Lugar de Calibración: <i>Calibration Site</i>	Laboratorio 1 - Elicrom				
Método de Calibración: <i>Calibration Method</i>	Comparación Directa Con Termohigrómetro Patrón Y Cámara De Estabilidad				
Documento de Referencia: <i>Reference Document</i>	CEM TH-007:2008 (Edición Digital 1)				
Procedimiento de Calibración: <i>Calibration Procedure</i>	PEC.EL.04				
Condiciones Ambientales: <i>Environmental Conditions</i>	<table> <tr> <td>Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i></td> <td>21,3 °C ± 0,1 °C</td> </tr> <tr> <td>Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i></td> <td>62,6 %hr ± 0,3 %hr</td> </tr> </table>	Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i>	21,3 °C ± 0,1 °C	Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i>	62,6 %hr ± 0,3 %hr
Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i>	21,3 °C ± 0,1 °C				
Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i>	62,6 %hr ± 0,3 %hr				

Observaciones

Observations

⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.

⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del objeto de calibración (proporcionada por el fabricante).

⁽¹⁾ Information provided by the customer. Elicrom is not responsible for such information.

⁽²⁾ Information taken from the specifications of the calibration item (provided by the manufacturer).



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
 Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 Certificate of Calibration
N° CCP-0250-001-23



Declaración de Trazabilidad Metrológica

Statement of Metrological Traceability

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

The calibration results contained in this certificate are traceable to the International System of Units (SI) through an unbroken chain of calibrations through NIST (National Institute of Standards and Technology - United States) or other National Metrology Institutes (NIMs).

Resultados de la Calibración en Temperatura

Temperature Calibration Results

Valor de Prueba <i>Test Value</i>	Indicación ítem <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura (k) <i>Coverage Factor</i>	Humedad Relativa <i>Relative Humidity</i>
°C	°C	°C	°C	°C		%hr
5	5,8	5,00	0,80	0,17	2,00	66,03
15	15,5	15,01	0,49	0,17	2,00	50,05
26	25,9	26,00	-0,10	0,17	2,00	49,98

El valor de humedad relativa reportado corresponde al de la cámara climática durante la calibración del ítem.

The relative humidity value reported corresponds to that of the climatic chamber during the calibration of the item.

Resultados de la Calibración en Humedad Relativa

Relative Humidity Calibration Results

Valor de Prueba <i>Test Value</i>	Indicación ítem <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura (k) <i>Coverage Factor</i>	Temperatura <i>Temperature</i>
%hr	%hr	%hr	%hr	%hr		°C
10	11	10,0	1,0	1,6	2,00	23,01
40	32	40,0	-8,0	1,7	2,00	23,00
80	72	80,0	-8,0	2,2	2,00	23,00

El valor de temperatura reportado corresponde al de la cámara climática durante la calibración del ítem.

The temperature value reported corresponds to that of the climatic chamber during the calibration of the item.

Nota

Note

- La indicación del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).

- The standard reading and the measurement error (best estimate of the true value) are shown with the same number of digits as the reported uncertainty (see GUM 7.2.6).

FO.PEC.04-02 Rev. 26

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura****T-29268-005 R0**

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

Page / Pág 1 de 3

Equipo HORNO ELÉCTRICO*Instrument***Fabricante** METROTEST*Manufacturer***Modelo** MS-H3*Model***Número de Serie** 561*Serial Number***Identificación Interna** E-GT-272*Internal Identification***Intervalo de Medición** 25 °C a 200 °C*Measurement Range***Solicitante** INVERSIONES GENERALES CENTAURO
INGENIEROS S.A.C.*Customer***Dirección** AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 EL TAMBO -
HUANCAYO*Address***Ciudad** HUANCAYO*City***Fecha de Calibración** 2023 - 05 - 24*Date of Calibration***Fecha de Emisión** 2023 - 06 - 16*Date of Issue***Número de páginas del certificado, incluyendo anexos** 03*Number of pages of the certificate and documents attached*

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado*Signatures Authorizing the Certificate*

Ing. Sergio Iván Martínez
 Director Laboratorio de Metrología

Tecz. Andrés Molina Ruiz
 Metrólogo Laboratorio de Metrología

LM-PC-21-F-01 R9.1

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 • Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co



ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

T-29268-005 RO

Page / Pág 2 de 3

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado Comparación Directa
Resolución 0,1 °C
Volumen Útil 60,8 L (Alto: 0,45 m, Ancho:0,3 m, Profundo:0,45 m) Ver Figura 1.
Documento de Referencia DAKKS DKD-R 5 - 7 Kalibrierung von Klimaschränken Ausgabe 09/2018

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al medio isoterma en referencia se le efectuó una inspección visual y se determinó que estaba en buen estado. Se establece que el medio presentaba una buena condición para la calibración, luego se procedió a la calibración y caracterización respectiva en los puntos acordados con el cliente ejecutando las pruebas definidas del Metodo A) Calibración realizada en el volumen útil abarcado por la ubicación de los sensores en un medio isoterma aire sin carga

Tabla 1.

Resultados de la medición de temperatura en posición de referencia

Set Point ¹ °C	Indicación Promedio del Patrón °C	Indicación Promedio del IBC °C	Corrección a la Indicación °C	Incertidumbre Expandida U °C	$k_{p=95,45\%}$ ----
110,0	110,2	110,0	0,2	5,7	2,01

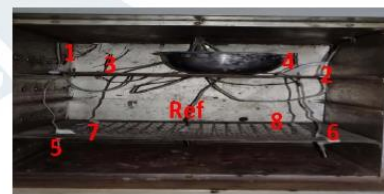


Figura 1. Posición de cada sensor.

Tabla 2.

Resultados de la caracterización del volumen del IBC para 110 °C

Set Point ¹ °C	Uniformidad ³ °C	Estabilidad ² °C	Efecto de Radiación ⁴ °C	Efecto de Carga ⁵ °C
110,0	3,541	0,120	3,371	No Aplica

Tabla 3.

Valores de temperatura promedio medidos en cada posición del volumen para el Set Point igual a 110 °C

Posición de Referencia °C	Posición 1 °C	Posición 2 °C	Posición 3 °C	Posición 4 °C	Posición 5 °C	Posición 6 °C	Posición 7 °C	Posición 8 °C
110,23	106,80	110,34	110,85	111,81	109,20	109,94	112,16	113,77

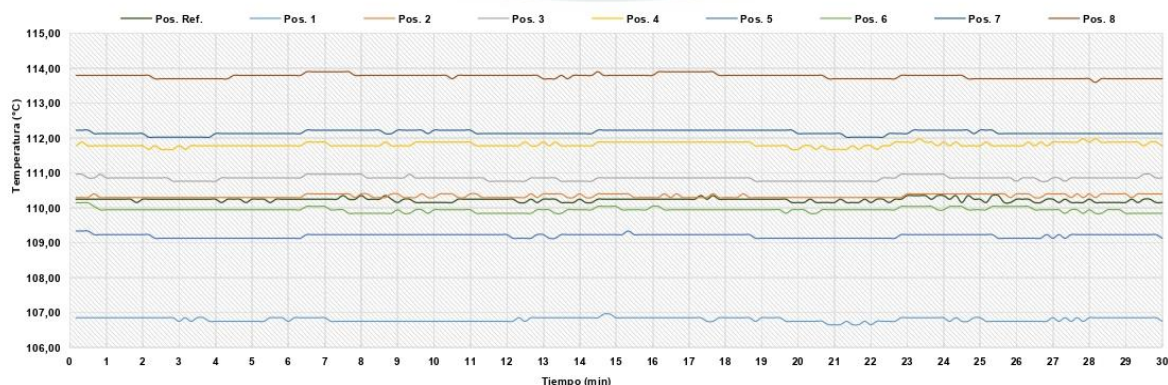


Figura 2. Comportamiento de la temperatura en cada posición durante el registro de datos en estado considerado estable.

LM-PC-21-F-01 R9.1

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**T-29268-005 R0**

Page / Pág 3 de 3

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)**Definiciones**

- ¹ Valor de temperatura programado en el controlador de equipo.
- ² Fluctuación de la temperatura determinada por un registro de datos durante un periodo mayor o igual a 30 minutos, después de alcanzado el estado estable en la posición de referencia (centro del volumen útil).
- ³ Diferencia máxima de temperatura en un lugar de medición determinado por los extremos del volumen útil desde la posición de referencia.
- ⁴ Aplica para medios isotermos con aire como fluido y corresponde al intercambio de calor por radiación dado por la temperatura ambiente y la pared interna de la cámara que se diferencian a la temperatura del aire medida con un termómetro que está protegido contra la influencia con un escudo.
- ⁵ Aplica para medios isotermos con aire como fluido y corresponde a la máxima diferencia de temperatura encontrada por el sensor ubicado en la posición de referencia cuando el volumen útil del equipo está parcialmente ocupado y cuando se encuentra vacío. Esta prueba se ejecuta según acuerdo previo con el cliente.

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de calibración fue AREA SUELO I Y PAVIMENTOS-CORTE DIRECTO ; INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. ; HUANCAYO . Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima	17,4 °C	Humedad Máxima	53 %HR
Temperatura Mínima	16,5 °C	Humedad Mínima	50 %HR

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (página No. 2 Tablas de resultados), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95 % y no menor a este valor. Basados en el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los resultado(s) reportado(s) en este certificado(s) de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado (s) de calibración de el/llos patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan posteriormente se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.")



Equipo	Certificado de Calibración
Termómetro Digital Multicanal	T-27401-003 R0 de Pinzuar

OBSERVACIONES

- Se usa la coma como separador decimal.
- El número de puntos de calibración, cantidad de sensores y ubicación son acordados y aceptados por el cliente
- El volumen útil o zona de trabajo donde es válida la caracterización es acordada con el cliente.
- Se adjunta la etiqueta de calibración **No. T-00029-268**

Fin del Documento

LM-PC-21-F-01 R9.1

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza**

Calibration Certificate - Laboratory of Force

F-29268-008 R0

Page / Pág. 1 de 5

Equipo MÁQUINA PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN
Instrument

Fabricante PINZUAR
Manufacturer

Modelo PC-42-D
Model

Número de Serie 308
Serial Number

Identificación Interna E-GT-140-3(A)
Internal Identification

Capacidad Máxima 1000 kN
Maximum Capacity

Solicitante INVERSIONES GENERALES CENTAURO
 INGENIEROS S.A.C.
Customer

Dirección AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950
Address

Ciudad EL TAMBO - HUANCAYO
City

Fecha de Calibración 2023 - 05 - 23
Date of calibration

Fecha de Emisión 2023 - 06 - 16
Date of issue

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 05
Number of pages of the certificate and documents attached

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Sergio Iván Martínez
 Director Laboratorio de Metrología

Tegg. William Andrés Molina
 Metrologo Laboratorio de Metrología

LM-PC-05-F-01 R12.8

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**F-29268-008 R0**

Pág. 2 de 5

DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración	
Clase	1,0
Dirección de Carga	Compresión
Tipo de Indicación	Digital
División de Escala	0,01 kN
Resolución	0,01 kN
Intervalo de Medición Calibrado	Del 20 % al 100 % de la carga máxima.
Límite Inferior de la Escala	2 kN

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: El equipo requiere ajuste de la indicación

Tabla 1.

Indicaciones como se recibe la máquina antes de ajuste

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón					Errores Relativos	
	S₁	S₂	S₃	Promedio S_{1, 2 y 3}	Indicación q	Repetibilidad b	
	Ascendente	Ascendente	Ascendente				
%	kN	kN	kN	kN	%	%	
20	200,00	200,18	200,56	200,41	200,39	-0,19	0,19
40	400,00	399,15	399,96	400,35	399,82	0,05	0,30
60	600,00	598,25	598,19	598,59	598,34	0,28	0,07
80	800,00	796,90	796,19	796,65	796,58	0,43	0,09
100	1 000,00	995,60	995,78	995,96	995,78	0,42	0,04

Tabla 2.

Indicaciones como se entrega la máquina

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					
	S₁	S₂	S₂'	S₃	S₄	Promedio S_{1, 2 y 3}
	Ascendente	Ascendente	No Aplica	Ascendente	No Aplica	
%	kN	kN	----	kN	----	kN
20	200,00	200,10	----	200,03	----	200,03
30	300,00	300,37	----	300,02	----	300,11
40	400,00	398,95	----	399,17	----	399,16
50	500,00	498,50	----	498,64	----	498,62
60	600,00	598,37	----	598,43	----	598,53
70	700,00	697,44	----	697,38	----	697,40
80	800,00	796,72	----	796,78	----	796,64
90	900,00	896,72	----	896,33	----	896,39
100	1 000,00	996,04	----	995,30	----	995,53

LM-PC-05-F-01 R12.6

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**F-29268-008 R0**

Pág. 3 de 5

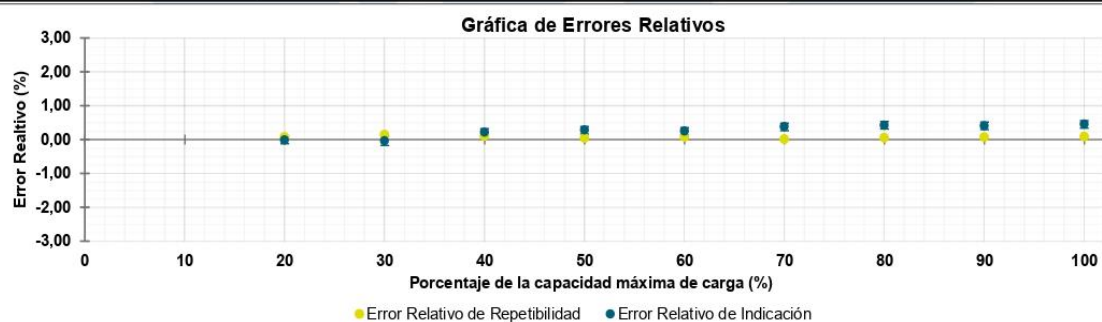
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...**Tabla 3.**Error realtivo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,S1}$ %	$f_{0,S2}$ %	$f_{0,S2'}$ %	$f_{0,S3}$ %	$f_{0,S4}$ %
0,010	0,001	----	-0,010	----

Tabla 4.

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC %	Indicación kN	Errores Relativos			Resolución Relativa a %	Incertidumbre Expandida U		$k_{p \approx 95\%}$ -----
		Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %		kN	%	
20	200,00	-0,02	0,07	----	0,005	0,22	0,11	2,04
30	300,00	-0,04	0,14	----	0,003	0,40	0,13	2,37
40	400,00	0,21	0,10	----	0,003	0,44	0,11	2,17
50	500,00	0,28	0,04	----	0,002	0,55	0,11	2,02
60	600,00	0,25	0,07	----	0,002	0,66	0,11	2,07
70	700,00	0,37	0,01	----	0,001	0,77	0,11	2,01
80	800,00	0,42	0,05	----	0,001	0,88	0,11	2,03
90	900,00	0,40	0,07	----	0,001	0,99	0,11	2,07
100	1 000,00	0,45	0,08	----	0,001	1,1	0,11	2,13

**CONDICIONES AMBIENTALES**

El lugar de la Calibración fue ENSAYOS ESPECIALES de la empresa INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. ubicada en HUANCAYO. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima: 20,1 °C

Temperatura Ambiente Mínima: 19,9 °C

Humedad Relativa Máxima: 35 % HR

Humedad Relativa Mínima: 32 % HR

LM-PC-05-F-01 R12.6

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 - Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**F-29268-008 R0**

Pág. 4 de 5

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...**Tabla 5.**

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su R^2 , el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A_0	A_1	A_2	A_3	---	R^2
1,82429 E-01	1,00197 E00	-1,23194 E-05	5,76515 E-09		1,0000 E00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 6.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

Indicación kN	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00
100,00	100,26	110,26	120,25	130,24	140,23
150,00	150,22	160,21	170,19	180,17	190,15
200,00	200,13	210,11	220,08	230,05	240,03
250,00	250,00	259,96	269,93	279,89	289,86
300,00	299,82	309,78	319,74	329,70	339,65
350,00	349,61	359,56	369,52	379,47	389,42
400,00	399,37	409,32	419,26	429,21	439,16
450,00	449,10	459,04	468,99	478,93	488,87
500,00	498,81	508,75	518,69	528,62	538,56
550,00	548,50	558,43	568,37	578,31	588,24
600,00	598,17	608,11	618,04	627,98	637,91
650,00	647,84	657,77	667,71	677,64	687,57
700,00	697,50	707,43	717,37	727,30	737,23
750,00	747,16	757,09	767,03	776,96	786,89
800,00	796,83	806,76	816,69	826,63	836,56
850,00	846,50	856,43	866,37	876,30	886,24
900,00	896,18	906,12	916,06	926,00	935,94
950,00	945,88	955,82	965,76	975,71	985,65
1 000,00	995,60				

Tabla 7.

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S1, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
200,00	200,03	200,13	0,10
300,00	300,11	299,82	- 0,29
400,00	399,16	399,37	0,21
500,00	498,62	498,81	0,19
600,00	598,53	598,17	- 0,36
700,00	697,40	697,50	0,10
800,00	796,64	796,83	0,19
900,00	896,39	896,18	- 0,21
1 000,00	995,53	995,60	0,06

LM-PC-05-F-01 R12.6

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.

Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
 (+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
 www.pinzuar.com.co

**F-29268-008 R0**

Pág. 5 de 5

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2,366$ y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

Los resultados reportados en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

**Instrumento Patrón**

Instrumento	Transductor de Fuerza de 1 MN.
Modelo	C8S.
Clase	0,5.
Número de Serie	930039
Certificado de Calibración	5927 del INM.
Próxima Calibración	2024-06

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

Clase de la escala de la máquina	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad*	Cero	Resolución relativa
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1	1	1	1,5	0,1	0,5
2	2	2	3	0,2	1
3	3	3	4,5	0,3	1,5

*El error realtivo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

- Se emplea la coma (,) como separador decimal.
- En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. ISO 7500-1:2018
- Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-29268-008

Fin del Certificado

LM-PC-05-F-01 R12.6

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

	COMPROBACIONES INTERMEDIAS DE LAS BROCAS DE LA PERFORADORA DIAMANTINA	Código: F-SG-130
		Revisión: 01
		Fecha: 2021/01/07
		Página: 1 de 1

EQUIPO A COMPROBAR			CONDICIONES AMBIENTALES			HERRAMIENTA DE COMPROBACIÓN	
Fecha:	<input type="text" value="20/09/2023"/>	Temperatura:	<input type="text" value="16.1"/>	Humedad:	<input type="text" value="42%"/>	Vernier - Código del Vernier: <input type="text" value="E-GT-531"/> - Certificado de <input type="text" value="L-26831-002 R0"/>	
Equipo:	<input type="text" value="Broca de 2"/>	Equipo:	<input type="text" value="Broca de 3"/>	Equipo:	<input type="text" value="Broca de 4"/>		
Código del Equipo:	<input type="text"/>	Código del Equipo:	<input type="text"/>	Código del Equipo:	<input type="text" value="E-GT-107"/>		
Equipo:	<input type="text"/>	Equipo:	<input type="text"/>	Equipo:	<input type="text"/>		

DIAMETRO DE BROCA	Lectura del Vernier				NORMA(mm)	ESTADO	CONCLUSIÓN
	DIAMETRO INTERIOR 1 (mm)	DIAMETRO INTERIOR 2 (mm)	DIAMETRO INTERIOR 3 (mm)	PROMEDIO (mm)			
4"	101.25	101.58	101.32	101.383333	94	C	CONFORME

ESTADO	CONCLUSIÓN
C	CONFORME

C: Conforme NC: No Conforme

Realizado por: MATIAS MOLINA IVETH FERNANDA

DNI: 76250288

CARGO: AREA DE COMPROBACIONES Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD



FIRMA



JEFATURA DE LABORATORIO

	COMPROBACIÓN DE CAPACIDAD DE RECIPIENTE PARA PESO UNITARIO	Código: F-SG-263
		Revisión: 01
		Fecha: 2022-02-02
		Página: 1 de 1

EQUIPO A COMPROBAR DE CAPACIDAD (pie³):	1/10.	HERRAMIENTAS DE COMPROBACIÓN:		
Fecha de comprobación:	1/08/2023	Balanza:		Código de Placa de Vidrio: E-GT-1272
Código del equipo:	E-GT-147	Código de Balanza:	E-GT-1436	Código de Termometro: E-GT-1406
Temperatura:	18°C	Certificado de calibración:	CCP-0330-002-22	Certificado de calibración: M-CCP-0072-010-22
Humedad:	48%			

INSPECCIÓN VISUAL DEL RECIPIENTE	SI	NO	ESTADO
1.- ¿El Recipiente presenta alguna corrosión?	SI	NO	ADECUADO
2.- ¿El Recipiente presenta defectos que altere los resultados?	SI	NO	ADECUADO

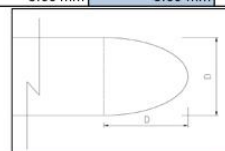
INSPECCIÓN VISUAL DE LA VARILLA DE APISONADO	SI	NO	ESTADO
1. ¿La varilla es de acero?	SI	NO	ADECUADO
2. ¿La varilla es lisa?	SI	NO	ADECUADO
3. ¿La varilla tiene el extremo de apisonamiento, o ambos extremos?	SI	NO	ADECUADO

DETERMINACION DEL VOLUMEN DEL RECIPIENTE

	1	2	3
M = Masa de Placa de Vidrio y Recipiente kg	6.652	6.651	6.651
W = Masa de Agua, Placa de Vidrio y Recipiente kg	3.822	3.822	3.822
Temperatura del agua °C	17.5	17.4	17.4
D = Densidad del Agua a Temperatura medida kg/m ³	998.68	998.70	998.70
Volumen del Recipiente m ³	0.002834	0.002833	0.002833
Volumen del Recipiente Promedio m ³	0.002833042		
F= factor del Recipiente l/m ³	352.89	353.02	353.02
factor del Recipiente Promedio l/m ³	352.98		

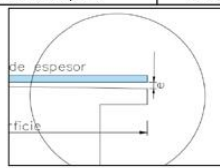
REQUISITOS DE LA VARILLA DE APISONADO

		MEDIDA				ESTADO
		1	2	3	PROMEDIO	
DIÁMETRO DE LA VARILLA	16mm ± 2 mm	16.55 mm	15.89 mm	16.01 mm	16.15 mm	Cumple
PROFUNDIDAD DEL MOLDE		500.00 mm	500.00 mm	500.00 mm	500.00 mm	---
LONGITUD TOTAL DE LA VARILLA: >100 mm y <750mm de la Profundidad de la Medida		650.00 mm	640.00 mm	655.00 mm	648.33 mm	Cumple
PUNTA SEMIESFERICA: del mismo diámetro que la varilla	16mm ± 2 mm	16.55 mm	15.89 mm	16.01 mm	16.15 mm	Cumple
Recta sobre su longitud hasta una tolerancia	0.50%	3.00 mm	3.00 mm	3.00 mm	3.00 mm	Cumple



REQUISITOS DEL RECIPIENTE

		MEDIDA				ESTADO
		1	2	3	PROMEDIO	
DIAMETRO DEL RECIPIENTE		250.00 mm	250.00 mm	250.00 mm	250.00 mm	---
ALTURA DEL RECIPIENTE: En ningún caso la Altura menor del 80% ni mas del 150% del diametro.		280.00 mm	280.00 mm	280.00 mm	280.00 mm	Cumple
Espesor del metal: BASE	5.00 mm	5.20 mm	5.02 mm	5.02 mm	5.08 mm	Cumple
Profundidad del Molde:		500.00 mm	500.00 mm	500.00 mm		
Altura de Molde Exterior:		505.2	505.30 mm	505.40 mm		
Espesor Sobre 38 mm o 1 1/2 pulg de pared.	2.50 mm	2.56 mm	2.56 mm	2.56 mm	2.56 mm	Cumple
Espesor del metal: Resto de pared	2.50 mm	3.00 mm	2.00 mm	4.00 mm	3.00 mm	Cumple
Volumen sera al Menos 95% del volumen nominado (m ³)	0.0028 m ³	Volumen del Recipiente Promedio m ³			0.002833	Cumple
El borde superior es liso y plano "e"	0.3 mm	0.25 mm	0.2 mm	0.2 mm	0.22 mm	Cumple
Las bases superior e inferior son satisfactorios paralelas	0.5°	la pendiente entre placas de vidrio en contacto con el tope y base no excedan el 0.87%			0.29%	Cumple
longitud de la superficie con la placa		75 mm	75.25 mm	75.33 mm	75.19 mm	



Realizado por: MATIAS MOLINA IVETH FERNANDA
 DNI: 76250288
 CARGO: AREA DE COMPROBACIONES Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Firma

FIRMA


 JEFATURA DE LABORATORIO

JEFATURA DE LABORATORIO



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
 Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 Certificate of Calibration
N° CLC-0985-005-23



<p>Cliente: <i>Customer</i></p> <p>Dirección: <i>Address</i></p> <p>Teléfono: <i>Phone Number</i></p> <p>Persona de Contacto: <i>Contact Person</i></p> <p>Objeto: <i>Item</i></p> <p>Marca: <i>Manufacturer</i></p> <p>Modelo: <i>Model</i></p> <p>No. de Serie: <i>Serial Number</i></p> <p>Identificación: <i>Identification</i></p> <p>Ubicación del Objeto⁽¹⁾: <i>Item Location</i></p> <p>Fecha de Recepción: <i>Date of Receipt</i></p> <p>Fecha de Calibración: <i>Calibration Date</i></p> <p>Próxima Fecha de Calibración: <i>Due Date</i></p> <p>Técnico Responsable: <i>Responsible Technician</i></p>	<p>INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS SAC</p> <p>AV. MARISCAL CASTILLA NO. 3950 JUNÍN - HUANCAYO - EL TAMBO</p> <p>964483588</p> <p>Janet Andía Arias</p> <p>PIE DE REY</p>  <p>INSIZE</p> <p>1108-300W</p> <p>1804141796</p> <p>E-GT-531</p> <p>NO ESPECIFICA</p> <p>2023-08-04</p> <p>2023-08-07</p> <p>-</p> <p>Jair Consuelo</p>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los estándares nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p> <p><i>This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)</i></p> <p><i>In order to ensure the quality of their measurements, the user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i></p>
---	--	--

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión: Ing. Savino Pineda / 2023-08-08
Person authorizing / Date of Issue

Gerente General

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
 Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=090623155159, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
 Fecha: 2023-08-08 17:36:43



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017

Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

N° CLC-0985-005-23



Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.

La versión en inglés del certificado de calibración no es una traducción vinculante. Si algún asunto da lugar a controversia, se debe utilizar el texto original en español.

This certificate may not be reproduced other than in full except with the written approval of the Elicrom-Calibration laboratory. The results contained in this certificate relate only to the item calibrated, at the time and under the conditions in which the calibration was performed.

The English version of the calibration certificate is not a binding translation. If any matter gives rise to controversy, the Spanish original text must be used.

Incertidumbre de medida

Measurement Uncertainty

La incertidumbre expandida de medición reportada (intervalo de confianza), se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k , que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%.

The reported expanded uncertainty of the measurement (confidence interval), was evaluated based on the document JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", and is stated as the combined standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor k , which for a t (Student's) distribution corresponds to a confidence level of approximately 95.45%.

Equipamiento Utilizado

Equipment Used

Identificación ID Number	Nombre Name	Marca Manufacturer	Modelo Model	No. de Serie Serial Number	Vence Cal. Due Date	N° Certificado N° Certificate
ELP.PC.004	SET DE BLOQUES PATRÓN	MITUTOYO	BM1-10M-0A/A	1803012	2024-04-27	CC-2548-001-23
ELP.PC.006	BLOQUE PATRÓN DE 50 mm	MITUTOYO	611675-531 18D	180205	2023-12-29	CC-5948-020-21
ELP.PC.007	BLOQUE PATRÓN DE 100 mm	MITUTOYO	611681-531 17K	172533	2024-03-05	LLA - 093 - 2021
ELP.PC.008	BLOQUE PATRÓN DE 150 mm	MITUTOYO	611803-531 18A	170473	2023-12-29	CC-5948-019-21
ELP.PC.009	BLOQUE PATRÓN DE 200 mm	MITUTOYO	611682-531 18D	180148	2024-03-08	LLA - 104 - 2021
ELP.ET.020	MICRÓMETRO DE EXTERIORES	MITUTOYO	293-185-30	66472279	2024-05-18	CCP-0019-040-23
ELP.PT.100	TERMÓMETRO DIGITAL	CENTER	309	190402566	2023-08-24	CC-4085-076-22
ELP.PT.035	REGLA	MITUTOYO	182-125	NO ESPECIFICA	2024-03-11	CC-1439-041-23
ELP.PT.059	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6530	181821642	2023-11-02	CC-5048-005-22
ELP.PT.038	TERMOHIGROMETRO	CENTER	342	140701832	2024-07-31	CLC-0019-068-23



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017

Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CLC-0985-005-23



Calibración

Calibration

Modo de Lectura: <i>Reading Mode</i>	Digital						
Unidad de Medida: <i>Unit of Measurement</i>	mm						
Resolución: <i>Resolution</i>	0.01 mm						
Intervalo de Medición⁽²⁾: <i>Measurement Range</i>	(0 a 300) mm						
Lugar de Calibración: <i>Calibration Site</i>	Laboratorio 2 (Elicrom)						
Método de Calibración: <i>Calibration Method</i>	Comparación directa con Bloques Patrón Longitudinales (BPL)						
Documento de Referencia: <i>Reference Document</i>	CEM DI-008:2013 (Edición Digital 1)						
Procedimiento de Calibración: <i>Calibration Procedure</i>	PEC.EL.22						
Condiciones Ambientales: <i>Environmental Conditions</i>	<table> <tr> <td>Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i></td> <td>20,9 °C ± 0,1 °C</td> </tr> <tr> <td>Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i></td> <td>60,3 %hr ± 0,1 %hr</td> </tr> <tr> <td>Presión Atmosférica <i>Atmospheric Pressure</i></td> <td>1003 hPa ± 0 hPa</td> </tr> </table>	Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i>	20,9 °C ± 0,1 °C	Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i>	60,3 %hr ± 0,1 %hr	Presión Atmosférica <i>Atmospheric Pressure</i>	1003 hPa ± 0 hPa
Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i>	20,9 °C ± 0,1 °C						
Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i>	60,3 %hr ± 0,1 %hr						
Presión Atmosférica <i>Atmospheric Pressure</i>	1003 hPa ± 0 hPa						

Observaciones

Observations

- ⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.
⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del objeto de calibración (proporcionada por el fabricante).
⁽³⁾ Para el valor nominal de cero no es posible demostrar trazabilidad metrológica.

⁽¹⁾ Information provided by the customer. Elicrom is not responsible for such information.

⁽²⁾ Information taken from the specifications of the calibration item (provided by the manufacturer).

⁽³⁾ For the nominal value of zero it is not possible to demonstrate metrological traceability.

Declaración de Trazabilidad Metrológica

Statement of Metrological Traceability

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

The calibration results contained in this certificate are traceable to the International System of Units (SI) through an unbroken chain of calibrations through NIST (National Institute of Standards and Technology - United States) or other National Metrology Institutes (NMIs).



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
 Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 Certificate of Calibration
N° CLC-0985-005-23



Resultados de la Calibración

Calibration Results

Bocas para Medidas de Exteriores

Measuring Faces for External Measurements

Valor Nominal <i>Nominal Value</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura <i>Coverage Factor</i>
mm	mm	mm	mm	mm	k
0 ^{es}	0,000	0,0000	0,0000	0,0082	2,00
5,1	5,100	5,1000	0,0000	0,0082	2,00
25	25,000	25,0000	0,0000	0,0082	2,00
50	50,000	50,0001	-0,0001	0,0082	2,00
100	99,990	100,0001	-0,0101	0,0084	2,00
150	149,990	150,0003	-0,0103	0,0088	2,00
200	200,000	199,9998	0,0002	0,0091	2,00
250	250,000	249,9998	0,0002	0,0094	2,00
275	275,000	274,9998	0,0002	0,0098	2,00
300	299,990	300,000	-0,010	0,010	2,00

Bocas para Medidas de Interiores

Measuring Faces for Internal Measurements

Valor Nominal <i>Nominal Value</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura <i>Coverage Factor</i>
mm	mm	mm	mm	mm	k
100	100,000	100,0001	-0,0001	0,0084	2,00
250	250,000	249,9998	0,0002	0,0095	2,00

Sonda de Profundidad

Depth Measuring Rod

Valor Nominal <i>Nominal Value</i>	Indicación Ítem <i>Item Reading</i>	Indicación Patrón <i>Standard Reading</i>	Error de Medición (e) <i>Measurement Error (e)</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Factor de Cobertura <i>Coverage Factor</i>
mm	mm	mm	mm	mm	k
100	99,990	100,0001	-0,0101	0,0084	2,00
250	250,000	249,9998	0,0002	0,0098	2,00

Notas

Notes

- La indicación del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).

- En cada punto de calibración se ha realizado 2 medidas repetidas y se muestra el promedio de ellas. Adicionalmente se ha elegido dos puntos intermedios y se ha realizado en ellos 10 medidas repetidas para determinar la repetibilidad.

- *The standard reading and the measurement error (best estimate of the true value) are shown with the same number of digits as the reported uncertainty (see GUM 7.2.6).*

- *Two repeated measurements have been made at each calibration point and the average of them is shown. Additionally, two intermediate points have been chosen and ten repeated measurements have been made on them to determine repeatability.*

FO.PEC.22-02 Rev. 17

Anexo N° 05: Instrumentos de Validación



ENSAYO ABRASION DE LOS ÁNGELES-MTC E-207

CÓD. DE ORDEN DE TRABAJO: _____ NOMBRE Y APELLIDO DEL ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____ FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____
MÉTODO A UTILIZAR: _____

TEMPERATURA AMBIENTE: _____
HUMEDAD RELATIVA: _____

GRADACION DE MUESTRAS DE ENSAYO

MEDIDA DEL TAMIZ (apertura cuadrada)		MASA DE TAMAÑO INDICADO (g)			
		GRADACIÓN			
Que pasa	Retenido sobre	A	B	C	D
37.5 mm (1 ½ pulg)	25.0 mm (1 pulg)				
25.0 mm (1 pulg)	19.0 mm (¾ pulg)				
19.0 mm (¾ pulg)	12.5 mm (½ pulg)				
12.5 mm (½ pulg)	9.5 mm (3/8 pulg)				
9.5 mm (3/8 pulg)	6.3 mm (1/4 pulg)				
6.3 mm (1/4 pulg)	4.75 mm (No 4)				
4.75 mm (No 4)	2.36 mm (No 8)				
TOTAL					
PESO QUE PASA LA No 12					

FIRMA JEFE DE LABORATORIO

FIRMA DE ANALISTA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.



DISEÑO DE MEZCLA – MODULO FINEZA

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____ CODIGO DE MUESTRA: _____
 FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO (Granulometría): _____
 OBSERVACIÓN: _____

GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO O GLOBAL (ASTM C136-06)

CODIGO DE TARA	
MASA + TARA	
TARA	
MASA	

HUMEDAD RELATIVA	
TEMPERATURA AMBIENTE	
TAMAÑO MAXIMO	
FORMA DE LA PARTICULA	
% MUESTRA ZARANDEADA	

TAMIZ	MASA RETENIDA
5 in. (125 mm)	
4 in. (100 mm)	
3 ½ in. (90 mm)	
3 in. (75 mm)	
2 ½ in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 ½ in. (37.5 mm)	
1 in. (25 mm)	
¾ in. (19 mm)	
½ in. (12.5 mm)	
3/8 in. (9.5 mm)	
No 4 (4.75 mm)	
No 8 (2.36 mm)	
No 16 (1.18 mm)	
No 30 (600 µm)	
No 50 (300 µm)	
No 100 (150 µm)	
No 200 (75 µm)	
Fondo	

GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO (ASTM C136-06)

CODIGO DE TARA	
MASA + TARA	
TARA	
MASA	

HUMEDAD RELATIVA	
TEMPERATURA AMBIENTE	
TAMAÑO MAXIMO	
FORMA DE LA PARTICULA	
% MUESTRA ZARANDEADA	

TAMIZ	MASA RETENIDA
5 in. (125 mm)	
4 in. (100 mm)	
3 ½ in. (90 mm)	
3 in. (75 mm)	
2 ½ in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 ½ in. (37.5 mm)	
1 in. (25 mm)	
¾ in. (19 mm)	
½ in. (12.5 mm)	
3/8 in. (9.5 mm)	
No 4 (4.75 mm)	
No 8 (2.36 mm)	
No 16 (1.18 mm)	
No 30 (600 µm)	
No 50 (300 µm)	
No 100 (150 µm)	
No 200 (75 µm)	
Fondo	

CONTENIDO DE HUMEDAD – A. FINO – MTC E 215

TEMPERATURA AMBIENTE:
 HUMEDAD RELATIVA: FECHA:

CODIGO DE TARA	
MASA DE LA MUESTRA HUMEDA (g)	
MASA DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (g)	
TARA	

CONTENIDO DE HUMEDAD – A. GRUESO O GLOBAL -MTC E 215

TEMPERATURA AMBIENTE:
 HUMEDAD RELATIVA: FECHA:

CODIGO DE TARA	
MASA DE LA MUESTRA HUMEDA (g)	
MASA DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (g)	
TARA	

NOMBRE DE ANALISTA DE EJECUCION DE ENSAYO

GRANULOMETRIA DE AGREGADO GRUESO O GLOBAL:

GRANULOMETRIA DE AGREGADO FINO:

CONTENIDO DE HUMEDAD:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO:

GRAVEDAD ESPECIFICA:

PESO ESPECIFICO:

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO – A. GRUESO MTC E-203

TEMPERATURA AMBIENTE: FECHA:
 HUMEDAD RELATIVA:

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (g)			
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADO + RECIPIENTE (g)			
MASA DE RECIPIENTE (g)			

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO – A. FINO MTC E-203

TEMPERATURA AMBIENTE: FECHA:
 HUMEDAD RELATIVA:

DESCRIPCIÓN	M-1	M-2	M-3
MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (g)			
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADO + RECIPIENTE (g)			
MASA DE RECIPIENTE (g)			

AGREGADO FINO – GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCION DE MTC E 205

TEMPERATURA AMBIENTE: FECHA:
 HUMEDAD RELATIVA:

DESCRIPCION	CANTIDAD
CODIGO DE TARA	
MASA DE TARA	
MASA DE LA FIOLA	
MASA DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA+MASA DEL AGUA	
MASA DE LA ARENA SECA + TARA	
VOLUMEN DE LA FIOLA	

AGREGADO GRUESO - PESO ESPECÍFICO Y ABSORCION MTC E 206

TEMPERATURA AMBIENTE: FECHA:
 HUMEDAD RELATIVA:

DESCRIPCION	CANTIDAD
CODIGO DE TARA	
MASA DE TARA	
MASA DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA + TARA	
MASA DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA	
MASA DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA	
MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA	

FIRMA JEFE DE LABORATORIO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

EQUIVALENTE DE ARENA NTP 339.146

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____
CANTERA: <input type="text"/>	FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____
PROGRESIVA: _____	

TEMPERATURA AMBIENTE: _____
HUMEDAD RELATIVA: _____

DESCRIPCIÓN	CONSTANTE	1	2	3	PROMEDIO
Lectura de arena	254				
lectura de arcilla	254				

FIRMA JEFE DE LABORATORIO

FIRMA DE ANALISTA

EQUIVALENTE DE ARENA NTP 339.146

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA: _____
CANTERA: <input type="text"/>	FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____
PROGRESIVA: _____	

TEMPERATURA AMBIENTE: _____
HUMEDAD RELATIVA: _____

DESCRIPCIÓN	CONSTANTE	1	2	3	PROMEDIO
Lectura de arena	254				
lectura de arcilla	254				

FIRMA JEFE DE LABORATORIO

FIRMA DE ANALISTA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA ANÁLISIS DE TAMICES DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS ASTM C136 /C136M-19

Código De Orden De Trabajo: _____ Código de muestra: _____ Nombre De Analista: _____
 Fecha/hora de realización de ensayo: _____ Cód. interno balanza 0.1 g: _____ cód. interno balanza 0.5 g: _____
 Observación: _____ Presentación de muestra (describir como llego al laboratorio): _____
 Temperatura ambiente: _____ Humedad relativa: _____

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO

FINO

Cód. muestra:	MASA RETENIDA
TAMIZ in.(mm)	
5 in. (125 mm)	
4 in.(100 mm)	
3 ½ in. (90 mm)	
3 in. (75mm)	
2 ½ in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 ½ in. (37.5 mm)	
1 in. (25 mm)	
¾ in. (19 mm)	
½ in. (12.5 mm)	
3/8 in. (9.5 mm)	
No. 4 (4.75 mm)	
No. 8 (2.36 mm)	
No. 16 (1.18 mm)	
No. 30(600 µm)	
No. 50(300 µm)	
No. 100(150 µm)	
No. 200(75 µm)	
Fondo	

AGREGADO FINO	
Temperatura ambiente:	
Humedad relativa	
Masa de muestra + Tara (g):	
Masa de Tara(g):	
Masa de muestra:	
Forma de partículas:	
Tamaño máximo:	
Observación:	

AGREGADO GRUESO	
Temperatura ambiente:	
Humedad relativa	
Masa de muestra + Tara (g):	
Masa de Tara(g):	
Masa de muestra:	
Forma de partículas:	
Tamaño máximo:	
Observación:	

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO

GRUESO

Cód. muestra:	MASA RETENIDA
TAMIZ in.(mm)	
5 in. (125 mm)	
4 in. (100 mm)	
3 ½ in. (90 mm)	
3 in. (75mm)	
2 ½ in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 ½ in. (37.5 mm)	
1 in.(25 mm)	
¾ in. (19 mm)	
½ in. (12.5 mm)	
3/8 in. (9.5 mm)	
No. 4 (4.75 mm)	
No. 8 (2.36 mm)	
No. 16 (1.18 mm)	
No. 30(600 µm)	
No. 50(300 µm)	
No. 100(150 µm)	
No. 200(75 µm)	
Fondo	

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO

GLOBAL

Cód. muestra:	MASA RETENIDA
TAMIZ in.(mm)	
5 in. (125 mm)	
4 in.(100 mm)	
3 ½ in. (90 mm)	
3 in. (75mm)	
2 ½ in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 ½ in. (37.5 mm)	
1 in. (25 mm)	
¾ in. (19 mm)	
½ in. (12.5 mm)	
3/8 in. (9.5 mm)	
No. 4 (4.75 mm)	
No. 8 (2.36 mm)	
No. 16 (1.18 mm)	
No. 30(600 µm)	
No. 50(300 µm)	
No. 100(150 µm)	
No. 200(75 µm)	
Fondo	

Tamaño máximo nominal mm (in.)	Tamaño de muestra mínima (kg)
9,5 mm (3/8 in.)	1
12,5 mm (1/2 in.)	2
19,0 mm (3/4 in.)	5
25,0 mm (1 in.)	10
37,5 mm(1 ½ in.)	15
50 mm(2 in.)	20
63 mm(2 ½ in.)	35
75 mm (3 in.)	60
90 mm(3 ½ in.)	100
100 mm(4 in.)	150
125 mm(5 in.)	300

AGREGADO GLOBAL	
Temperatura ambiente:	
Humedad relativa	
Masa de muestra + Tara (g):	
Masa de Tara(g):	
Masa de muestra:	
Forma de partículas:	
Tamaño máximo:	
Observación:	

 FIRMA JEFE DE LABORATORIO /
 GERENCIA TECNICA

 FIRMA DE ANALISTA

F-AC-027-REV.03
 2021/01/07



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO**

PESO UNITARIO DEL CONCRETO MTC E 714

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO:			
NOMBRE Y APELLIDO DE ANALISTA :			
FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO:		HORA DE ENSAYO:	
TEMPERATURA AMBIENTE:		HUMEDAD RELATIVA:	

A.-Proporcion de Diseño:

Cemento		kg/bolsa
Agua		L
A.Grueso		kg/bolsa
A. Fino		kg/bolsa
total		kg/bolsa

Ejecucion del ensayo:

A.-Masa de la Proporcion de Tanda usada: kg

Cemento		kg
Agua		L
A.Grueso		kg
A. Fino		kg

B.-Recipiente:

Diametro		cm
Masa de Recipiente		kg
Volumen de Recipiente		cm ³
Masa de Recipiente + Concreto		kg

FIRMA DE ANALISTA

FIRMA DE JEFE DE LABORATORIO



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO**

PESO UNITARIO DEL CONCRETO MTC E 714

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO:			
NOMBRE Y APELLIDO DE ANALISTA :			
FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO:		HORA DE ENSAYO:	
TEMPERATURA AMBIENTE:		HUMEDAD RELATIVA:	

A.-Proporcion de Diseño:

Cemento		kg/bolsa
Agua		L
A.Grueso		kg/bolsa
A. Fino		kg/bolsa
total		kg/bolsa

Ejecucion del ensayo:

A.-Masa de la Proporcion de Tanda usada: kg

Cemento		kg
Agua		L
A.Grueso		kg
A. Fino		kg

B.-Recipiente:

Diametro		cm
Masa de Recipiente		kg
Volumen de Recipiente		cm ³
Masa de Recipiente + Concreto		kg

FIRMA DE ANALISTA

FIRMA DE JEFE DE LABORATORIO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.



ENSAYO EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS NTP 400.015

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____ NOMBRE DE ANALISTA: _____

CÓD. DE MUESTRA: _____ FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____

FECHA DE CULMINACION DE ENSAYO: _____ TEMPERATURA AMBIENTE: _____

HUMEDAD RELATIVA: _____

Código de Muestra	Tamaño de la Partícula de la Muestra	Masa Mínima (g)	Cód. Tara /Masa de tara	Muestra de ensayo + Tara "M"	Muestra de ensayo + Tara Final "R"
	Agregado Fino (Retenido Nº 16)	masa > 25 g			
	4,75 mm a 9,5 mm (No.4 a 3/8 pulg)	1000			
	9,5 mm a 19,0 mm (3/8 pulg a 3/4 pulg)	2000			
	19,0 mm a 37,5 mm (3/4 pulg a 1 1/2 pulg)	3000			
	Mayor que 37,5 mm (1 1/2 pulg)	5000			

FIRMA JEFE DE LABORATORIO

FIRMA DE ANALISTA

ENSAYO EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS NTP 400.015

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____ NOMBRE DE ANALISTA: _____

CÓD. DE MUESTRA: _____ FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO: _____

FECHA DE CULMINACION DE ENSAYO: _____ TEMPERATURA AMBIENTE: _____

HUMEDAD RELATIVA: _____

Código de Muestra	Tamaño de la Partícula de la Muestra	Masa Mínima (g)	Cód. Tara /Masa de tara	Muestra de ensayo + Tara "M"	Muestra de ensayo + Tara Final "R"
	Agregado Fino (Retenido Nº 16)	masa > 25 g			
	4,75 mm a 9,5 mm (No.4 a 3/8 pulg)	1000			
	9,5 mm a 19,0 mm (3/8 pulg a 3/4 pulg)	2000			
	19,0 mm a 37,5 mm (3/4 pulg a 1 1/2 pulg)	3000			
	Mayor que 37,5 mm (1 1/2 pulg)	5000			

FIRMA JEFE DE LABORATORIO

FIRMA DE ANALISTA

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO
PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**



PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS MTC E 210

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____				
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE REALIZACION DE ENSAYO _____				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">TEMPERATURA AMBIENTE: _____</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD RELATIVA: _____</td> <td></td> </tr> </table>		TEMPERATURA AMBIENTE: _____		HUMEDAD RELATIVA: _____	
TEMPERATURA AMBIENTE: _____					
HUMEDAD RELATIVA: _____					

	1
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1º CARA FRACTURADA	
MASA 2º CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	2
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1º CARA FRACTURADA	
MASA 2º CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	3
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1º CARA FRACTURADA	
MASA 2º CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	4
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1º CARA FRACTURADA	
MASA 2º CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

FIRMA JEFE DE LABORATORIO

FIRMA DE ANALISTA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.



ENSAYO DE ROTURA DE ESPÉCIMEN CILÍNDRICAS DE CONCRETO

TEMPERATURA AMBIENTE: _____
HUMEDAD RELATIVA: _____

CÓDIGO DEL PROYECTO: _____ NOMBRE Y APELLIDO DEL OPERADOR: _____

FECHA DE ROTURA DE ESPÉCIMEN : _____ HORA DE ROTURA DE ESPÉCIMEN: _____

Nº	DESCRIPCIÓN	No. De Ensayo	F'c	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	PRESENTA INCLINACIÓN - SI (CUANTO) O NO	PRESENTA DEFECTO: SE (DESCRIBIR) O NO	CT,CP, CAP*	DIM 1 (mm)	DIM 2 (mm)	ALTURAS (mm) aproximación 0.01			A O R*	CAR_GA MÁXI_MA (KN)	ESFUERZO (MPa) aproximación 0.1	TIPO DE FALLA	W	W _s
											h1	h2	h3						
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			

 25 mm TIPO I	 TIPO II	 TIPO III	 TIPO IV	 TIPO V	 TIPO VI
Conos razonablemente bien formados, en ambas base, menos de 25 mm de grietas entre capas.	Conos bien formados sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.	Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.	Fractura diagonal sin grietas en las bases; golpear con martillo para diferenciar el TIPO I.	Fracturas de lado en las bases (superior e inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.	Similar al tipo V pero el terminal del cilindro es acentuado.

FIRMA JEFE DE LABORATORIO/ GERENCIA TÉCNICA

FIRMA DE ANALISTA

*CT=CORTADO, CP = CEPILLADO, CAP= CAPEADO, AL=ALMOHADILLA, W=PESO SUPERFICILMENTE SECA, W_s =MASA APARENTE DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO, A = ACEPTA Y R = RECHAZA

Anexo N° 05: Validación de Instrumentos

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	28/01/2024	
Experto	Ph.Dra. Janet Yéssica Andia Arias.	CIP 69775
Cargo	Jefe de control de calidad.	
Instrumento que validar	Ensayo de Granulometría ASTM C136/C136M	
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"	
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatíño	

II. Criterios de Validación del Instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores		X		
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.		X		
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
TOTAL		-	6	21	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.90$$

Coeficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente



INGENIERO CIVIL
CIP 69775
FIRMA DEL EXPERTO

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	28/01/2024	
Experto	Ph.Dra. Janet Yéssica Andía Arias.	CIP 69775
Cargo	Jefe de control de calidad.	
Instrumento que validar	Contenido de Humedad NTP 339.185	
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"	
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatíño	

II. Criterios de Validación del Instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.		X		
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.		X		
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores			X	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.		X		
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
	TOTAL	-	6	21	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.90$$

Coeficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente



Ing. Janet Yéssica Andía Arias
 INGENIERO CIVIL
 CIP 69775
 FIRMA DEL EXPERTO

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	28/01/2024	
Experto	Ph.Dra. Janet Yéssica Andia Arias.	CIP 69775
Cargo	Jefe de control de calidad.	
Instrumento que validar	Extracción de Núcleos Diamantinos NTP 339.059	
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"	
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatiño	

II. Criterios de Validación del Instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores			X	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.		X		
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
TOTAL		-	4	24	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.93$$



Ing. Janet Yéssica Andia Arias
INGENIERO CIVIL
CIP 69775

FIRMA DEL EXPERTO

Coefficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	28/01/2024	
Experto	Ph.Dra. Janet Yéssica Andia Arias.	CIP 69775
Cargo	Jefe de control de calidad.	
Instrumento que validar	Resistencia a la compresión ASTM C39/C39M	
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"	
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatíño	

II. Criterios de Validación del Instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.		X		
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores			X	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.		X		
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
TOTAL		—	4	24	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.93$$

Coeficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente



 Ing. Janet Yéssica Andia Arias
 INGENIERO CIVIL
 CIP 69775

FIRMA DEL EXPERTO

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	24/01/2024	
Experto	Mg. Víctor Peña Dueñas.	CIP 70489
Cargo	Jefe de laboratorio Centauro Ingenieros.	
Instrumento que validar	Ensayo de Granulometría ASTM C136/C136M	
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"	
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatiño	

II. Criterios de Validación del Instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.		X		
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores			X	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.		X		
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.		X		
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
TOTAL		-	8	18	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.87$$



Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

FIRMA DEL EXPERTO

Coeficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	24/01/2024	
Experto	Mg. Víctor Peña Dueñas.	CIP 70489
Cargo	Jefe de laboratorio Centauro Ingenieros.	
Instrumento que validar	Contenido de Humedad NTP 339.185	
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"	
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatíño	

II. Criterios de Validación del Instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores			X	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.		X		
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.		X		
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
TOTAL		-	6	21	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.90$$

Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

FIRMA DEL EXPERTO

Coefficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	24/01/2024	
Experto	Mg. Víctor Peña Dueñas.	CIP 70489
Cargo	Jefe de laboratorio Centauro Ingenieros.	
Instrumento que validar	Extracción de Núcleos Diamantinos NTP 339.059	
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"	
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatiño	

II. Criterios de Validación del Instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores			X	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.		X		
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
TOTAL		-	4	24	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.93$$


 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 70489
 FIRMA DEL EXPERTO

Coeficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	24/01/2024	
Experto	Mg. Víctor Peña Dueñas.	CIP 70489
Cargo	Jefe de laboratorio Centauro Ingenieros.	
Instrumento que validar	Resistencia a la compresión ASTM C39/C39M	
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"	
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatiño	

II. Criterios de Validación del Instrumento

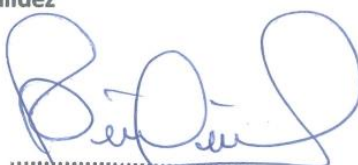
Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores			X	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
TOTAL		-	2	27	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.96$$



Ing. Víctor Peña Dueñas
INGENIERO CIVIL
CIP. 70489

FIRMA DEL EXPERTO

Coeficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	24/01/2024	
Validador	Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios	CIP 190532
Cargo	Especialista en Laboratorio	
Instrumento que validar	Resistencia a la compresión ASTM C39/C39M	
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"	
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatiño	

II. Criterios de Validación del Instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores		X		
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
TOTAL		-	4	24	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.93$$


 Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios
 CIP: 190532

FIRMA DEL EXPERTO

Coeficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	24/01/2024	
Expertos	Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios	CIP 190532
Cargo	Especialista en Laboratorio	
Instrumento que validar	Extracción de Núcleos Diamantinos NTP 339.059	
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"	
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatíño	

II. Criterios de Validación del Instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:


1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.		X		
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores		X		
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.		X		
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
	TOTAL		6	21	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.90$$

Coefficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente


 Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios
 CIP: 190532

FIRMA DEL EXPERTO

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	24/01/2024
Experto	Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios CIP 190532
Cargo	Especialista en Laboratorio
Instrumento que validar	Contenido de Humedad NTP 339.185
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatiño

II. Criterios de Validación del Instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.			X	
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores		X		
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.			X	
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.		X		
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.		X		
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
TOTAL		-	6	21	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.90$$

Coefficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente


 Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios
 CIP: 190532

FIRMA DEL EXPERTO

Validación de Instrumentos

I. Datos Generales

Fecha	24/01/2024	
Experto	Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios	CIP 190532
Cargo	Especialista en Laboratorio	
Instrumento que validar	Ensayo de Granulometría ASTM C136/C136M	
Título de la Investigación	"Diámetros de Núcleos Diamantinos en la Resistencia a Compresión del Concreto, en Losas, Distrito del Tambo - Huancayo"	
Autora del Instrumento	Bach. Katia Soledad Huaman Velapatíño	

II. Criterios de Validación del Instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección y marcar con una (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumple con el indicador.
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador.
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador.

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los elementos evaluados se corresponden con los objetivos de investigación previstos.			X	
COHERENCIA	Responden a lo que se debe medir en la variable, dimensiones e indicadores.			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el progreso de la ciencia y tecnología.		X		
SUFICIENCIA	La cantidad es suficiente para medir los indicadores			X	
OBJETIVIDAD	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables.		X		
CONSISTENCIA	Se han formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable.		X		
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones.			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible.			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado.			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones y opciones de respuesta bien definida.			X	
TOTAL		-	6	21	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0.90$$

Coeficiente	Validez
0.40 a más	Muy Bueno
0.30 a 0.39	Bueno
0.20 a 0.29	Deficiente
0 a 0.19	Insuficiente



 Ing. Melyssa Angela Carazas Barrios
 CIP: 190532

FIRMA DEL EXPERTO

Anexo N° 06: Panel fotográfico

1. CALIDAD DE AGREGADOS

- AGREGADO GRUESO



Fotografía N°1: Ensayo de granulometría bajo normativa ASTM C136/C136M

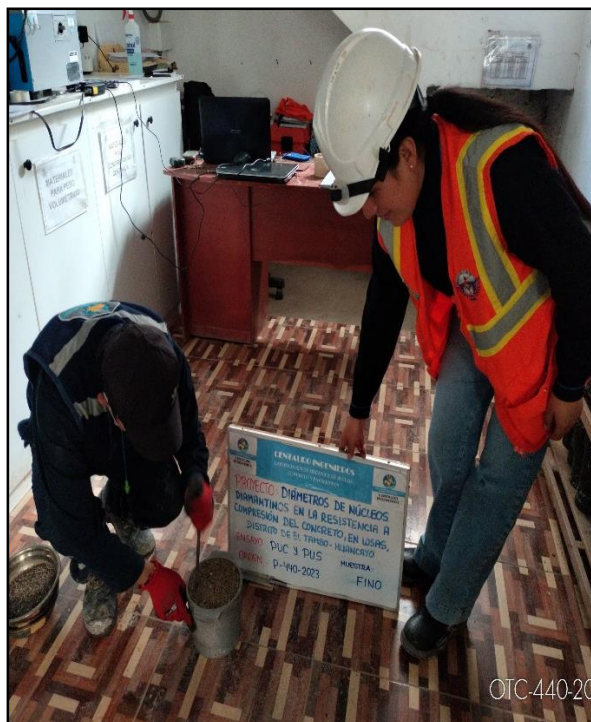
FUENTE: Elaboración propia.



Fotografía N°2: Ensayo de Peso unitario suelto y compactado (PUC-PUS) bajo normativa NTP 400.017

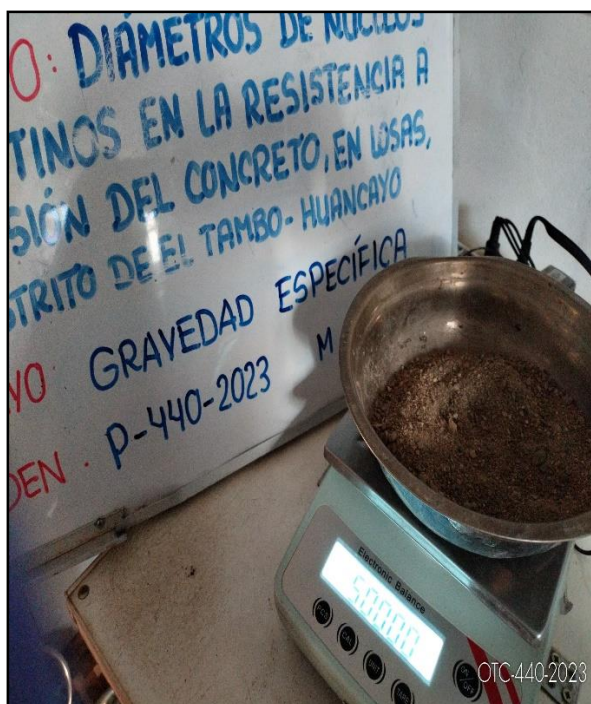
FUENTE: Elaboración propia.

- AGREGADO FINO



Fotografía N°3: Ensayo de Peso unitario suelto y compactado (PUC-PUS) bajo normativa NTP 400.017

FUENTE: Elaboración propia.



Fotografía N°4: Ensayo de Gravedad específica bajo normativa MTC E205

FUENTE: Elaboración propia.



Fotografía N°5: Ensayo de Contenido de Humedad bajo normativa NTP 339.185

FUENTE: Elaboración propia.

- ELABORACIÓN DE LOSA DE CONCRETO



Fotografía N°6: Elaboración de losa de concreto bajo normativa E060 Concreto Armado y NTP 339.059

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°7: Elaboración de losa de concreto bajo normativa E060 Concreto Armado y NTP 339.059

FUENTE: Elaboración propia

- ELABORACIÓN DE ESPECIMENES CILINDRICOS



Fotografía N°8: Elaboración de 15 especímenes cilíndricos de concreto bajo normativa MTC E 702

FUENTE: Elaboración propia

- CURADO DE ESPECIMENES CILINDRICOS



Fotografía N°9: Elaboración de 15 especímenes cilíndricos de concreto bajo normativa ASTM C31/C31M

FUENTE: Elaboración propia

- EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS DIAMANTINOS



Fotografía N°10: Ensayo de Extracción de núcleos diamantinos bajo normativa NTP 339.059

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°11: Ensayo de Extracción de núcleos diamantinos bajo normativa NTP 339.059

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°12: Ensayo de Extracción de núcleos diamantinos bajo normativa NTP 339.059

FUENTE: Elaboración propia

- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



Fotografía N°13: Ensayo de Resistencia a la compresión especímenes cilíndricos bajo normativa ASTM C39/C39M

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°14: Ensayo de Resistencia a la compresión especímenes cilíndricos bajo normativa ASTM C39/C39M

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°15: Ensayo de Resistencia a la compresión especímenes cilíndricos bajo normativa ASTM C39/C39M

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°16: Medición de diámetros y alturas de núcleos diamantinos 2"

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°17: Ensayo de Resistencia a la compresión núcleos diamantinos 2” bajo normativa ASTM C39/C39M

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°18: Ensayo de Resistencia a la compresión núcleos diamantinos 2” bajo normativa ASTM C39/C39M

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°19: Ensayo de Resistencia a la compresión núcleos diamantinos 3” bajo normativa ASTM C39/C39M

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°20: Ensayo de Resistencia a la compresión núcleos diamantinos 3” bajo normativa ASTM C39/C39M

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°21: Ensayo de Resistencia a la compresión núcleos diamantinos 3” bajo normativa ASTM C39/C39M

FUENTE: Elaboración propia



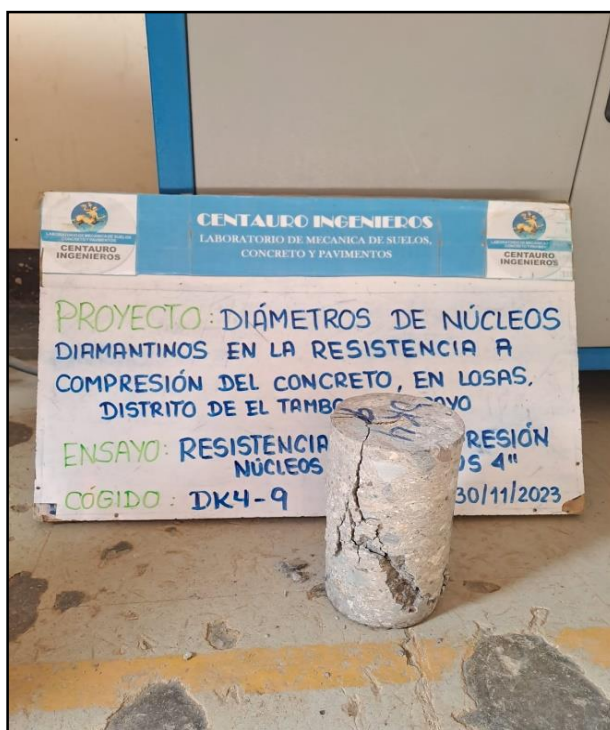
Fotografía N°22: Ensayo de Resistencia a la compresión núcleos diamantinos 4” bajo normativa ASTM C39/C39M

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°23: Ensayo de Resistencia a la compresión núcleos diamantinos 4" bajo normativa ASTM C39/C39M

FUENTE: Elaboración propia



Fotografía N°24: Ensayo de Resistencia a la compresión núcleos diamantinos 4" bajo normativa ASTM C39/C39M

FUENTE: Elaboración propia