

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



TESIS

**“PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN TIPO
I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA
RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL
FRAILE, HUANCAYO 2022”**

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

Presentado por:

BACH. ORE SANTOS, JAEL ROSAMARIA

Línea de Investigación Institucional: Nuevas tecnologías y procesos

Fecha de inicio y culminación: Septiembre 2022 – Diciembre 2022

Huancayo – Perú – 2022

Asesor Metodológico

Dr. Cano Camayo, Tiber Joel

Asesor Temático

Phd. Hadi Mohamed, Mohamed Mehdi

DEDICATORIA

“Este trabajo está dedicado a mis padres Edy Marly Santos Correa y al finado Félix Daniel Ore Vargas, por su apoyo durante toda esta etapa de mi vida, también por los valores y hábitos que siempre me enseñaron incentivándome a ser mejor cada día.”

Bach. Ore Santos Jael Rosamaría

AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos a los asesores y maestros de la Universidad Peruana Los Andes de la Facultad de Ingeniería por los conocimientos brindados y la enseñanza durante mi formación profesional, también agradezco al Ingeniero civil Vila Camarena Antony Milton y al Maestro Raúl Henry Dávila Pacheco, por la ayuda incondicional durante todo el proceso de esta investigación.

Bach. Ore Santos Jael Rosamaría

CONSTANCIA 080

DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería, hace constar por la presente, que el informe final de tesis titulado:

“PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022”

Cuyo autor (a) : Jael Rosamaria, Ore Santos.

Facultad : Ingeniería

Escuela Profesional : Ingeniería Civil

Asesor (a) (es) : Dr. Cano Camayo, Tiber Joel
: Phd. Hadi Mohamed, Mohamed Mehdi

Que, fue presentado con fecha 09.02.2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 10.02.2023; con la siguiente configuración de software de prevención de plagio Turnitin:

Excluye bibliografía.

Excluye citas.

Excluye cadenas menores de a 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de **11%**. En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el **30%**. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud. Observaciones: ninguna.

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

Huancayo 13 de febrero del 2023



Dr. Santiago Zevallos Salinas
Director de la Unidad de Investigación

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Rubén Tapia Silguera
Vicerrector Académico

Jurado 1

Jurado 2

Jurado 3

Mg. Leonel Untiveros Peñaloza
Secretario Docente

INDICE

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO	VI
INDICE	VII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV
CAPÍTULO I.....	15
I. El problema de investigación	15
1.1 Planteamiento del problema.	15
1.2 Formulación y sistematización del problema.....	18
- Problema general	18
- Problemas específicos.....	18
1.3 Justificación.....	19
- Social.....	19
- Científica.....	19
- Metodológica	20
1.4 Delimitaciones.....	20
- Espacial	20
- Temporal.....	20
- Conceptual	21
1.5 Limitaciones	21
- Física.....	21
- Económica.....	21
1.6 Objetivos	21

- Objetivo general.....	21
- Objetivos específicos	22
CAPÍTULO II	23
II. Marco teórico	23
2.1 Antecedentes (nacionales e internacionales).....	23
2.2 Bases teóricas	31
2.3 Marco conceptual	42
2.4 Hipótesis.....	44
- Hipótesis general.....	44
- Hipótesis específicas.....	45
2.5 Variables.....	45
- Definición conceptual de la variable.....	45
- Definición operacional de la variable	45
2.5.1 Operacionalización de las variables	47
CAPÍTULO III	48
III. Metodología	48
3.1 Método de investigación	48
3.2 Tipo de investigación	48
3.3 Nivel de investigación.....	49
3.4 Diseño de la investigación.....	49
3.5 Población y muestra	49
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
3.7 Procesamiento de la información	52
A. Fase de planeamiento y organización	52
B. Fase de recopilación de datos del laboratorio	53
C. Fase de procesamiento de datos	71
3.8 Técnicas y análisis de datos	74
CAPÍTULO IV	75
IV. Resultados	75
4.1 Resultados generales	75

4.2 Resultados específicos.....	76
- Ensayo de granulometría.....	76
- Equivalente de arena	77
- Análisis cuantitativo de sulfato de magnesio	78
- Ensayo cuantitativo de cloruros solubles en el suelo	78
- Ensayo de sulfatos solubles en los agregados	79
- Material que pasa el tamiz N°200	79
- Arcilla en terrones y partículas desmenuzables en agregados	79
- Contenido de humedad del agregado fino.....	79
- Impurezas orgánicas del agregado	80
- Densidad de los agregados	80
- Gravedad específica y absorción del agregado fino.....	81
a. La dosificación de hojalata reciclada.....	81
b. Resistencia a la compresión	86
c. Resistencia a la flexión	92
- Contrastación de hipótesis	96
CAPÍTULO V	101
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	101
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	105
I. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106
ANEXOS	113
MATRIZ DE CONSISTENCIA:	113
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	114
PANEL FOTOGRÁFICO.....	200

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Muestreo de la investigación.....	51
Tabla 2. Límite de granulometría de agregado fino.....	68
Tabla 3. Requisitos de agua potable.....	68
Tabla 4. Ficha para la Granulometría.....	72
Tabla 5 Tabla para la dosificación final de diseño de mezcla	72
Tabla 6. Tabla para 1 m ³ en las diferentes dosificaciones.....	72
Tabla 7. Tabla para resumen de ensayos de resistencia a compresión.....	73
Tabla 8. Tabla para resumen de ensayos de resistencia a flexión.....	73
Tabla 9. Ensayos de las propiedades mecánicas	76
Tabla 10. Granulometría del agregado fino	77
Tabla 11 Análisis cuantitativo de sulfato de magnesio.....	78
Tabla 12. Contenido de humedad del agregado fino.....	79
Tabla 13. Impurezas orgánicas.....	80
Tabla 14. Densidad de los agregados	80
Tabla 15. Gravedad específica y Porcentaje de absorción	81
Tabla 16. Relación Agua/Cemento	82
Tabla 17. Peso de materiales por m ³	84
Tabla 18 Dosificación final de diseño de mezcla.....	84
Tabla 19. Cantidad de materiales para diferentes dosificaciones, para 1 m ³	84
Tabla 20. Dosificación para 18 Unidades con diferentes porcentajes	85
Tabla 21. Resistencia a la compresión a los 7 días	86
Tabla 22. Resistencia a la compresión a los 14 días	88
Tabla 23. Resistencia a la compresión a los 21 días	89
Tabla 24. Resistencia a la compresión a los 28 días	91
Tabla 25. Resistencia a la tracción (flexión) a los 21 días	93
Tabla 26. Resistencia a la tracción (flexión) a los 28 días	94
Tabla 27 Correlación de Pearson - Hipótesis específica 1	96
Tabla 28 Correlación de Pearson - Hipótesis Especifica 2	98
Tabla 29 Correlación de Pearson - Hipótesis Especifica 3	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Infraestructura deficiente de veredas.....	17
Figura 2 Acumulación de basura.....	18
Figura 3: Morfología de los adoquines.....	39
Figura 4: Obtención de partículas de hojalata reciclada.....	54
Figura 5 Pesado de agregados para los ensayos granulométricos.....	54
Figura 6: Manipulación de materiales según diseño de mezcla.....	66
Figura 7: Maquina prensadora.....	66
Figura 8: Fabricación de Adoquines.....	67
Figura 9: Maquina de resistencia a compresión.....	70
Figura 10: Maquina de resistencia a flexión.....	71
Figura 11: Resultados promedio de esfuerzo a compresión 7 días.....	87
Figura 12: Resultados promedio de esfuerzo a compresión 14 días.....	88
Figura 13: Resultados promedio del esfuerzo a compresión 21 días.....	90
Figura 14: Resultados promedio de esfuerzo a compresión 28 días.....	91
Figura 15: Resultados promedio de esfuerzo a flexión 21 días.....	93
Figura 16: Resultados promedio de esfuerzo a flexión 28 días.....	95

RESUMEN

Esta investigación tuvo como problema general: analizar, “¿Cuál es el comportamiento de las propiedades mecánicas del adoquín tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022?”, donde el objetivo fue: Determinar el comportamiento de las propiedades mecánicas que presentan los adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona del fraile, Huancayo 2022, siendo la hipótesis que: El adoquín tipo I con adición de partículas de hojalata reciclada tendrá un mejor comportamiento en sus propiedades mecánicas, urbanización corona del fraile, Huancayo 2022.

La metodología de investigación empleada fue la científica del tipo aplicada, con nivel descriptivo-comparativo y de diseño cuasi – experimental, la población que se tomó en cuenta fueron los tipos de adoquines, el tipo de muestra fue probabilístico no aleatoria.

Se concluye que: Al determinar el comportamiento de las propiedades mecánicas del adoquín tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada , se usó el método de módulo de finura de la combinación de agregados para el diseño de mezcla, se fabricaron adoquines en proporciones de 2.5%, 5.00%, y 7.5% de hojalata reciclada, las cuales se sometieron a ensayos de comprensión y flexión, dando como conclusión principal que las propiedades mecánicas son aceptables según la norma NTP 399.611 mostrando un 30% de incremento sobre los adoquines convencionales, y se demostró que la hojalata reciclada es favorable, para el uso en el reemplazo de agregados.

Palabras claves: **Adoquín tipo 1, hojalata reciclada, propiedades mecánicas.**

ABSTRACT

This investigation had as a general problem: to analyze, "What is the behavior of the mechanical properties of the type I paving stone with the addition of recycled tin particles, Corona De Fraile urbanization, Huancayo 2022?", where the objective was: Determine the behavior of the mechanical properties presented by type I paving stones with the addition of recycled tin particles, Corona del Fraile urbanization, Huancayo 2022, being the hypothesis that: The type I paving stone with the addition of recycled tin particles will have a better behavior in its properties mechanical, Corona Del Fraile urbanization, Huancayo 2022.

The research methodology used was the scientific one of the applied type, with a descriptive-comparative level and a quasi-experimental design, the population that was taken into account were the type I paving stones, the type of sample was probabilistic, not random.

It is concluded that: When determining the behavior of the mechanical properties of the type I paving stone with the addition of recycled tin particles, the fineness modulus method of the combination of aggregates was used for the mix design, paving stones were manufactured in proportions of 2.5%, 5.00%, and 7.5% recycled tinplate, which were subjected to compression and bending tests, giving as main conclusion that the mechanical properties are acceptable according to the NTP 399.611 standard, showing a slight increase over conventional paving stones, and demonstrated that recycled tinplate is favorable for use in the replacement of aggregates.

Keywords: Type 1 paving stone, recycled tinplate, mechanical properties.

INTRODUCCIÓN

La investigación “Propiedades mecánicas del adoquín tipo I con adición de partículas de hojalata reciclada, Urbanización Corona Del Fraile, Huancayo 2022” se interpretó como el mejoramiento de adoquines donde se empleó una opción diferente a la convencional agregando la hojalata reciclada con la finalidad de mejorar sus propiedades mecánicas, los adoquines venían presentando fallas, dando malos acabados en su uso hoy en día, generando así un despilfarro de dinero; por otro lado los residuos de hojalatas se han incrementado en el país se dio entonces como resultado un problema de reciclaje y afección al medio ambiente. El poder reutilizar los residuos de hojalata como aditivo sustituto porcentual, fue una alternativa de solución a los problemas observados.

En el capítulo I, se presentó el problema, el planteamiento del problema, la formulación del problema, justificación, delimitaciones, limitaciones, objetivos de la investigación.

Para el capítulo II, se abordó el marco teórico, los antecedentes de la investigación, definición de términos, hipótesis y las variables.

El capítulo III, expuso la metodología, el método de investigación, tipo de investigación, nivel de investigación, diseño de investigación, población y muestra, técnicas y/o instrumentos de recolección de datos, procesamiento de la investigación, técnicas y análisis de datos, procedimiento de la investigación.

En el capítulo IV, se mostraron los resultados, el análisis de los materiales de construcción para la fabricación de adoquines, se describen las propiedades mecánicas de los adoquines con hojalata reciclada.

Como parte final se consideró conclusiones, recomendaciones y anexos de la investigación.

Jael Rosamaría Ore Santos, Investigador

CAPÍTULO I

I. El problema de investigación

1.1 Planteamiento del problema.

Parte del desarrollo del país y la calidad de vida de sus ciudadanos se plasma en el aspecto de sus veredas, calles pavimentadas y carreteras asfaltadas, que dan como resultado del arduo trabajo de un ingeniero civil en equipo con otros profesionales. Gracias a la ingeniería el modo de lograr superficies de rodadura para bajo y alto tránsito es de suma importancia para zonas urbanas, que actualmente se encuentran degradadas e inclusive algunas que no cuentan con esta infraestructura. También por consecuencia se ha observado que en el proceso de realizar la limpieza de terreno como actividades preliminares se encuentran residuos sólidos que pueden generar imprevistos de impacto ambiental durante lo mencionado.

Siendo así los problemas que se observaron: calles con mala infraestructura vial, la acumulación de residuos sólidos sin un adecuado manejo.

El objetivo del proyecto de investigación fue incrementar la resistencia de los adoquines con la adición de partículas de hojalata reciclada.

A la actualidad los adoquines que se emplean en obras de tránsito peatonal, se viene produciendo unidades de albañilería de cemento fabricadas según las normas NTP 399.611 y NTP 399.604 los cuales fueron reutilizables, además dan una visión estética diferente a la presentación a las calles, veredas, parques, playas de estacionamiento y otros, pero hoy en día estos elementos de albañilería no cuentan con un certificado de calidad, siendo así que no llegan a satisfacer la calidad y durabilidad exigido según las normas peruanas NTP 399.611 y NTP 399.604. Por lo cual nos dieron una evidencia ante la población que es un proyecto con malos resultados, siendo así una inversión no adecuada. (Fernandez, 2019)

La cifra de residuos de hojalata que fueron reciclados es alarmante en el país de Europa, pues solo entre el 8 y el 10 % aproximadamente es reciclado en todo el país. El resto acaba en vertederos sin opción al reciclaje. Estas cifras se consideraron preocupantes, pues quedan muy lejos de los objetivos marcados por el país, ya que debe superarse el 40 %; se presume que esta cifra aumentará a partir del año 2025. (CEREM, 2019).

El reciclado de hojalata es una práctica poco común que se viene desarrollando en diferentes países siendo principalmente en el ámbito industrial de las grandes ciudades, donde tienen organizaciones para recolectar estos residuos, donde la reutilización se da en tiendas de segunda mano que incluye la creación de productos con igual o mayor valor añadido y cuyo material es económicamente barato.

En el informe de la MINAM se mencionó que los residuos de hojalata causan un gran impacto medioambiental, ya que en el Perú solo se reciclo el 1.9% del total de residuos sólidos re aprovechables entre ellos la hojalata (MINAM, 2018).

Las materias primas, tanto naturales como sintéticas, la cuantiosa suma necesaria de agua, el transporte y el tratamiento realizado para desechar los residuos producidos provocan graves consecuencias en el planeta. (CEREM, 2019)

Por otro lado, en la ciudad de Huancayo se recolectaron en promedio 120 toneladas anuales de residuos sólidos, de los cuales de ellos 80% de vidrios y hojalata en los vertederos, y entre el 5% y el 8% es depositado en contenedores para su posterior reciclaje y reutilización, dando por consecuente problemas de contaminación ambiental, así como también por otro lado se observaron calles que no cuenta con una buena infraestructura mostrando caminos desgastados o inclusive sin un espacio peatonal pavimentado.

El reciclado de residuos de hojalata aplicado a los adoquines como alternativa de solución es muy viable ya que siendo materiales reciclables que no se afectan las propiedades físicas químicas del concreto por su composición podrían funcionar como componente de una nueva tecnología de concreto además de ser amigable con el medio ambientalmente.



Figura 1: Infraestructura deficiente de veredas. Elaboración propia (2022)



Figura 2 Acumulación de basura. Tomada de “diario comercio” (2022)

1.2 Formulación y sistematización del problema

- Problema general

¿Cuál es el comportamiento de las propiedades mecánicas del adoquín tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022?

- Problemas específicos

1. ¿Cuál es la dosificación de hojalata reciclada en el concreto para adoquines tipo I?
2. ¿Cuál es el esfuerzo a compresión en adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022?
3. ¿Cuál es el esfuerzo a flexión en adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022?

1.3 Justificación

- Social

Acorde a Montiel (2017) la justificación social es la “necesidad de solucionar problemas que comúnmente se encuentran en nuestra sociedad y se relacionan con la realidad”, por consecuente la presente investigación genera en los ciudadanos el interés de recolección residuos sólidos dando como resultado calles de aspecto limpio y ordenado, brindando conocimientos del reciclado de residuos sólidos. Ayudando de esta manera, a limitar el uso de vertederos presentando una mejora en la calidad de vida y así poder contrarrestar los problemas de salud y salubridad, que se presentan en la sociedad. También a evitar el retraso de obras de construcción por la obstrucción de excesivos desechos durante la etapa de limpieza de terreno. Así como se mejorará las propiedades mecánicas de los adoquines tipo I.

- Científica

La justificación científica “muestra la importancia de las aportaciones teóricas actuales al respecto a la investigación, recupera antecedentes teóricos científicos y explora retos, dilemas o controversias del objeto de estudio” Montiel (2017). Esta investigación se realizó con el propósito de aportar conocimiento sobre los residuos sólidos como la hojalata. La elaboración de adoquines con adición de partículas de hojalata, cuyos resultados de esta investigación podrán ser incorporados como propuesta alternativa frente al adoquín convencional, ya que se estaría explicando los beneficios de la adición de hojalata reciclado en los adoquines.

- **Metodológica**

En su libro metodología de la investigación Fernández (2019) menciona que la justificación metodológica “demuestra la viabilidad, validez y confiabilidad del método seleccionado”; La presente investigación recopiló información mediante el proceso del método científico, donde las teorías presentes en el estudio, sean demostrados por su validez y confiabilidad podrán ser propuestas en otros temas de investigación similar y en futuras aplicaciones en construcción. El propósito de la investigación fue la fabricación de adoquines tipo I con una disposición alternativa para pavimentos articulados.

1.4 Delimitaciones

- **Espacial**

La investigación se delimitó en el recubrimiento con adoquines de las veredas de la Calle Ñandúes de la segunda etapa de Urbanización Corona Del Fraile– ubicado en la región Junín, provincia de Huancayo, distrito de Huancayo, donde se observó falta de aceras peatonales por lo cual se pretende aliviar este problema, empleando los adoquines de concreto planteado.

- **Temporal**

El proceso de investigación que se realizó, demandó aproximadamente 04 meses del año 2022, donde se llevó a cabo un trabajo exclusivo de laboratorio y gabinete en la que se generó el problema y finalmente se hizo una propuesta para la obtención de adoquines con nueva tecnología.

- **Conceptual**

La investigación solo se enfocará en realizar adoquines de tipo I y adoquines con partículas de hojalata reciclada que se obtendrá de latas de leche, latas de atún, latas de cerveza y gaseosas, se realizarán tres diseños que contendrán 2.5 %, 5.0 % y 7.5 % de hojalata de la cantidad total de agregados. No se incluirán otros tipos de adoquines.

Esta investigación se centrará en realizar el análisis a compresión y flexión de los adoquines por el motivo que estos se someten en su mayoría a compresión.

1.5 Limitaciones

- **Física**

Esta investigación presentó limitaciones en el proceso de fabricación de los adoquines tipo I por la cantidad de moldes, siendo motivo el optar por una prensa hidráulica industrial para su producción en masa.

- **Económica**

Esta investigación fue cubierta económicamente solo por el investigador.

1.6 Objetivos

- **Objetivo general**

Determinar el comportamiento de las propiedades mecánicas que presentan los adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona del fraile, Huancayo 2022.

- **Objetivos específicos**

1. Determinar la dosificación de hojalata reciclada en el concreto para adoquines tipo I.
2. Analizar el esfuerzo a compresión en adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022.
3. Examinar el esfuerzo a flexión en adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022.

CAPÍTULO II

II. Marco teórico

2.1 Antecedentes (nacionales e internacionales)

- Antecedentes nacionales:

Consamollo (2019), en la tesis **“Residuos de concreto de construcción para fabricación de adoquines en pavimentos, San Isidro -Lima”**, desarrollado en **la Universidad Peruana Los Andes**”, Presenta como problema general, **“¿Cómo influyen los residuos de concreto de construcción para fabricación de adoquines en pavimentos en el distrito de San Isidro - Lima?”** (Consamollo Caceres, 2019, pág. 20). Tiene como objetivo general, **“Determinar la influencia de los residuos de concreto de construcción para la fabricación de adoquines en pavimentos en el distrito de San Isidro –Lima”** (Consamollo Caceres, 2019, pág. 20) Mencionando en su hipótesis general que, **“Los residuos de concreto de construcción influyen significativamente en la fabricación de adoquines en pavimentos en el distrito de San Isidro – Lima.”** (Consamollo Caceres, 2019,) **“Para Consamoy los residuos de concreto de construcción**

influyen sobre los adoquines en pavimentos incrementando su resistencia a la compresión, obteniendo las siguientes conclusiones: Demostró Los residuos de concreto de construcción cumplen con los parámetros de las propiedades físicas, también la resistencia de compresión axial y la absorción cumplen acorde a la NTP399.611, sin embargo, el precio unitario del adoquín fabricado con residuos de concreto no es rentable.

Ydrogo (2019), en la tesis “Resistencia a la compresión del adoquín convencional tipo I f’c = 290 kg/cm², adicionando caucho al 5% Y 10% como agregado fino”, desarrollado en la Universidad Privada del Norte, Como problema general “¿En cuánto varía la resistencia a la compresión del adoquín convencional tipo I f’c = 290 kg/cm², adicionando caucho al 5% y 10% como agregado fino? (Ydrogo, 2019, pág. 24). En el objetivo general “Determinar la resistencia a la compresión del adoquín convencional y otros elaborados adicionando caucho al 5% y 10% como agregado fino.” (Ydrogo, 2019, pág. 24). Mencionando su hipótesis general, “La resistencia a la compresión del adoquín adicionando 5% y 10% de caucho, como agregado fino, varía en menos del 5%.” (Ydrogo, 2019, pág. 24). Da a conocer que su investigación es experimental, señalando que “Se manipulará la variable caucho en dos niveles (5% y 10%), como adición del agregado fino y además se usará un control (0% de caucho) y se evaluarán la variable dependiente de resistencia a la compresión.” (Ydrogo, 2019,). “Los resultados obtenidos de Ydrogo, mencionan que la resistencia a la compresión del adoquín adicionando 5% y 10% de caucho, como agregado fino, varía en menos del 10 %, y estas no cumplen con las hipótesis formuladas, ya

que tras comparar los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión acorde se va incrementando el porcentaje de caucho se disminuye la resistencia a la compresión.

Fernández (2019), en la tesis “Análisis de las características físicas-mecánicas del adoquín con polietileno tereftalato reciclado y adoquín convencional tipo I”, desarrollado en la Universidad Peruana Los Andes, En su problema general analiza las características físicas-mecánicas del adoquín tipo I con Polietileno Tereftalato reciclado frente al adoquín convencional (Fernandez, 2019,). Tiene como objetivo general, “Determinar las características físicas-mecánicas del adoquín tipo I con Polietileno Tereftalato reciclado frente al adoquín convencional.” (Fernandez, 2019, pág. 6). Siendo su hipótesis general que “Las características físicas-mecánicas del adoquín tipo I con Polietileno Tereftalato reciclado se incrementarán frente al adoquín convencional.” (Fernandez, 2019, pág. 22). “Las conclusiones a las que llegó Fernández fueron que: La propuesta de diseñar adoquines con reciclado de PET en diferentes porcentajes es una alternativa óptima para la fabricación de adoquines en este proyecto se demuestra que es posible la utilización de este material, así mejorar sus características físicas mecánicas ya que en este caso también se incrementó la resistencia a la compresión frente a adoquines tradicionales.

Esteban (2018), en la tesis “Reaprovechamiento de los residuos de construcción y demolición, como agregado reciclado para la elaboración de adoquines, 2018”, desarrollado en la Universidad César Vallejo, menciona:

Como problema general, “¿Cuál es el porcentaje ideal de agregado reciclado de los Residuos de Construcción y Demolición, para elaborar adoquines con características físicas y mecánicas similares al convencional?” (Esteban, 2018)

Dando a conocer como objetivo general, “Determinar el porcentaje ideal de agregado reciclado de los Residuos de Construcción y Demolición, para elaborar adoquines con propiedades físicas mecánicas similares a los convencionales.” (Esteban, 2018)

Mencionando su hipótesis general, “El 50 % agregado reciclado de los Residuos de Construcción y Demolición, porcentaje ideal de para elaborar adoquines con propiedades físicas mecánicas similares a los convencionales.” (Esteban, 2018)

Para Esteban (2018, pág. 86) da conocer que, a partir de sus resultados, llegó a las siguientes conclusiones:

- Demostró que si posible reaprovechar los residuos de construcción y demolición para la elaboración de adoquines con agregado reciclado, contribuyendo así al cuidado del medio ambiente.
- Cumplió con los requerimientos de las NTP 399.611. y NTP 400.012., para poder tener un agregado reciclado como tal lo sugieren y así reducir posibles errores en la determinación y comparación de datos.
- Determinó los datos obtenidos de las propiedades físicas y mecánicas tanto para la resistencia a la compresión como para el ensayo de absorción de agua, donde se demuestra que la influencia del agregado reciclado es de beneficioso puesto a que supera los requerimientos, en el ámbito ambiental si se quiere

reaprovechar mayor volumen de residuos de construcción y demolición se puede optar con porcentajes mayores a 30%.

- Finalmente, el porcentaje más apto para la elaborar adoquines con agregado reciclado es el 50%, ya que esta investigación muestra los resultados de: 41 MPa en la resistencia a la compresión y 6.42 % de absorción promedio, demostrando así que si existe similitud con los adoquines elaborados de forma convencional como también cumple con los requerimientos de la NTP 399.611.

Fernández (2019), en la tesis “Análisis de las características físicas-mecánicas del adoquín con polietileno tereftalato reciclado y adoquín convencional tipo I”, desarrollado en la Universidad Peruana Los Andes, menciona como problema general, ¿“Cuáles son las características físicas-mecánicas del adoquín tipo I con Polietileno Tereftalato reciclado frente al adoquín convencional?” (Fernández, 2019). Tiene como objetivo general, “Determinar las características físicas-mecánicas del adoquín tipo I con Polietileno Tereftalato reciclado frente al adoquín convencional.” (Fernández, 2019). Dando a conocer su hipótesis general, “Las características físicas-mecánicas del adoquín tipo I con Polietileno Tereftalato reciclado se incrementarán frente al adoquín convencional.” (Fernández, 2019, pág. 22)

Tiene como investigación como, “carácter descriptiva-comparativo, ya que se pretende comparar los dos tipos de adoquines (PET y el convencional) para demostrar cuál de los dos es más útil, y también se describirá el comportamiento de las muestras evaluadas.” (Fernandez, 2019, pág. 26)

Para Fernandez (2019, pág. 74) a partir de sus resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

- La propuesta de diseñar adoquines con reciclado de PET en diferentes porcentajes es una alternativa óptima para la fabricación de adoquines en este proyecto se demuestra que es posible la utilización de este material, así mejorar sus características físicas mecánicas.
- Se puede concluir que los adoquines fabricados adicionando PET cumplen con lo establecidas por la norma NTP 399.611 y NTP 399.604 tanto en físicas y mecánicas, presentando una mayor resistencia que aquellos sin PET.
- Se analizó el costo unitario del concreto por m² de las muestras con PET al 0.25% y 0.50% y 0.75% como resultado se, concluye que el adoquín con PET es más caro frente al adoquín convencional.
- **Antecedentes internacionales**

Buendía y Salgado (2020), en la tesis “Análisis de las propiedades físico mecánicas de los agregados de las canteras san francisco de la provincia de pichincha y san roque de la provincia de Imbabura, y su aplicación para el diseño de adoquines que cumplan la norma INEN 3040”, desarrollado en la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, “Presentan su investigación realizando el análisis de las propiedades físicas y mecánicas de agregados provenientes de dos minas diferentes para evaluar su eficiencia en la fabricación de adoquines de hormigón. Los investigadores tienen como objetivo general, Realizar un análisis comparativo de la eficiencia del comportamiento de los áridos de las minas San Francisco y San Roque utilizado en la fabricación de

adoquines de hormigón bajo lo que rige la norma INEN 3040. En sus conclusiones relatan que de acuerdo con los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio , realizados a los agregados provenientes de las minas en estudio, se puede notar que los agregados presentan características físico mecánicas aptas para la fabricación de adoquines de hormigón; también se concluye en base a los resultados obtenidos del ensayo a compresión que los adoquines fabricados con los agregados provenientes de la mina San Francisco cumplen con los requerimientos de la norma derogada (INEN 1485), mientras que los adoquines fabricados con los agregados provenientes de la mina San Roque no cumplen con los requisitos de resistencia planteados en su investigación. (Buendia, 2020,)

Pacheco y Moreno (2018), en la tesis “Análisis del comportamiento mecánico en adoquines de concreto hidráulico con sustitución de agregado fino por grano de caucho reciclado en los tamices N°8 al N°20 2.36mm-0,85mm y adición de polvo fino de micro sílice”, desarrollado en la Universidad de La Salle, “En el cual indica el problema general, ¿Qué influencia tiene la sustitución de agregado fino, por material GCR junto con la adición de Microsílice en el comportamiento mecánico de los adoquines de concreto hidráulico?” (Pacheco y Moreno, 2018, pág. 19); Teniendo como objetivo general, “Evaluar el comportamiento mecánico en los adoquines de concreto hidráulico, al sustituir el 5,10 y 15% del agregado fino, en su hipótesis general se espera que la mezcla de concreto hidráulico en los adoquines con sustitución de GCR por material granular fino y el componente de adición de microsíllice en sus diferentes dosificaciones, obtenga las propiedades mecánicas mínimas contempladas por la

NTC 2017, con propiedades de permeabilidad mayores y una reducción del precio en los materiales para su elaboración.” (Pacheco y Moreno, 2018, pág. 85). La investigación se realizó de forma experimental, “analizando antecedentes referentes al estudio del concreto hidráulico con la incorporación de materiales reciclables en la fabricación de adoquines para tránsito peatonal y vehicular. De acuerdo a dichos antecedentes se propuso un diseño experimental de especímenes sustituyendo parcialmente el agregado fino por granulo de caucho reciclado (GCR), con una granulometría comprendida en los tamices N°8 al N° 20 (2.36 mm-0.85mm).” (Pacheco y Moreno, 2018, pág. 85). Para Pacheco y Moreno las conclusiones son positivas ya que los análisis a las distintas muestras cumplen con la norma técnica colombiana 2017 y los laboratorios establecidos para el cumplimiento de las especificaciones mínimas que debe tener los adoquines diseñados.

Fuerte y Romero (2020), en la tesis “Construcción y análisis de una pista de prueba en pavimento articulado implementando el ‘adoquín avanzado’ en la región del Alto Magdalena”, desarrollado en la Piloto De Colombia”, Donde el problema expuesto es que ¿El adoquín avanzado validado en laboratorio, es resistente ante las cargas dinámicas del tráfico vehicular tipo pesado, bajo las condiciones ambientales de la Región del Alto Magdalena?. (Fuerte, 2020) Buscando la reparación rápida, eficiente, funcional y sostenible para los pavimentos de alto flujo vehicular, los autores hicieron análisis de pruebas y llegaron a la conclusión de que se pudo validar el prototipo Adoquín Avanzado en campo, mediante la construcción y análisis de carga en una pista de

prueba elaborado, demostrando que tanto el prototipo como la estructura del pavimento registran asentamientos permisibles a los definidos por el método racional de pavimentos, de manera que puede ser aplicado para vías con altos flujo vehicular. También concluyeron que se puede utilizar prefabricados como los adoquines ya que permiten llevar a cabo proyectos en condiciones climáticas adversas. Sin desmerecer que al implementarse desechos de cantera como la Arena Filler y la Grava ¼” en el Adoquín Avanzado, se les da una solución a las canteras de materiales y al medio ambiente, debido a que se reutiliza un material desecho para un prefabricado que cumple con todas las exigencias normativas.

2.2 Bases teóricas

- Historia del adoquín:

Acorde a la historia del adoquín esta abarca desde la antigüedad A.C., según JARA (2019) los suelos adoquinados re presentan una técnica de asfaltado desde hace más de 2000 años de antigüedad, siendo posible fijar las rutas más seguras y directas, en aquellos tiempos. Sin embargo, las formas de las piedras empleadas en la construcción de dichos caminos no permitían un desplazamiento rápido ni accesible, ya que no presentaban una firmeza simétrica y por lo lejos no estaban talladas. De ahí que comenzaran a trabajarse y a pulirse.

Los romanos y los cartaginenses comenzaron a emplear este método para mejorar la circulación de personas y mercancías, todo gracias a la técnica del adoquinado que aun en nuestros tiempos perviven.

Desde entonces los adoquines empezaron a utilizarse simplemente a modo de pavimento. Aproximadamente los siglos XIX y XX, con la llegada de la

Revolución Industrial, el automóvil y el auge de las grandes metrópolis, se buscó la forma de facilitar desplazamientos de todo tipo a lo largo de las calles, plazas y avenidas.

Adoquín de concreto:

Los adoquines a diferencia de que en la antigüedad se preparaban de piedras pulidas a la fecha se emplean cemento para fabricarlas y obtener mejores resultados estéticos y funcionales. Estas piezas se pueden unir como rompecabezas teniendo como ventaja que filtran el agua de la lluvia, por lo cual, evitan ser dañadas y afectadas por la erosión del agua que puedan ocasionar grietas internas y superficiales. Debido a esto, su durabilidad es mucho mayor. Otro beneficio de estas es que su emplazamiento no requiere de maquinaria pesada ni de expertos, así que facilita su empleo en una construcción. Para JARA (2019) los adoquines de concreto son piezas pequeñas y producidas en grandes cantidades, dando como a lugar a una reparación sencilla y económica para cualquier daño, simplemente bastaría con la sustitución la pieza dañada por otra nueva y en cuanto a su elaboración, no se requiere de ningún agente químico que se pueden producir a cantidades masivas en un espacio reducido de tiempo y para ser empleados a la mañana siguiente.

- Diseño de mezcla para adoquín de concreto

Para realizar el diseño de mezcla para el adoquín de concreto se relaciona a las cantidades de materiales para preparar una mezcla homogénea que se obtiene mediante las recomendaciones de la norma ACI 211.1

Método de módulo de finura

Es un método de dosificación para el diseño de mezclas de concreto; se basa en medir los materiales (cemento, agua, grava y arena) en peso y volumen, y se diseña tanto para una mezcla en estado fresco como endurecido.

La norma que rige los diseños de mezclas de concreto es la A.C.I 211.1 que, a su vez, está basada en la norma ASTM C33, donde se hace referencia a las especificaciones granulométricas. (Romero y Hernández, 2014.)

El Método módulo de finura de la combinación de agregados, “se basa en realizar el diseño de la Mezcla teniendo en consideración principal que el módulo de fineza del agregado fino o grueso es un indicador de su superficie específica y que a medida que esta aumenta, se incrementa la demanda de pasta, así como que si se mantiene constante la pasta y se incrementa la fineza del agregado disminuye la resistencia por adherencia según Rivva (2017).

- **Componentes para elaborar los adoquines tipo I**

Cemento:

Este componente formado por la mezcla de arcilla y caliza, posteriormente molidas, que, al ser mezclada con agua, esta se convierte en manejable, al transcurrir el tiempo en contacto con el agua, por reacción química esta se va endureciendo y funciona como un conglomerante. (Consumollo Caceres, 2019.)

Agregado fino

El agregado fino o arena se utiliza como adherente, además ejerce la acción de deslizante de los agregados que tiene mayor grosor esto le permitirá brindar mayor facilidad de poder hacer el concreto. (Consumollo Caceres, 2019.)

Es un material que pasa en su totalidad el 100% el tamiz N° 3/8” y se retiene en el tamiz N° 200, usualmente su clasificación es denominada como arena gruesa o fina. (Esteban, 2018)

Agregado grueso

Es el material que en su totalidad es retenido al 100% en el tamiz N° 4 o superior. (Esteban, 2018)

Agua

El agua concede al concreto la facilidad de ser moldeado, aportando adherencia y trabajabilidad a la mezcla de concreto. (Consumollo Caceres, 2019,)

- Propiedades mecánicas del adoquín tipo I

Resistencia a la Compresión

Según CEMEX (2020) la resistencia a compresión se define como la acción donde se mide la capacidad de un material de soportar esfuerzos bruscos que se le apliquen, sin deformarse ni romperse. La resistencia a la compresión simple es la característica mecánica principal del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi) (Martinez, 2007)

Resistencia a la flexión

La resistencia a la flexión se interpreta como la capacidad de algunos materiales para recobrar su forma y dimensiones iniciales cuando cesa el esfuerzo que les había deformado para (Masías, 2018,).

La resistencia a la flexión podría considerarse una medida indirecta de la resistencia a la tracción del concreto, también interpretada como una medida de la resistencia a la falla por momento de una viga o losa de concreto no reforzada. La resistencia a la flexión es un factor determinante de la calidad del concreto para pavimentos, por el paso de vehículos y por la diferencia de temperatura un lado a otro de la losa.

- **Tecnologías limpias**

Según Economipedia (2020), La tecnología limpia hace referencia a aquellas que en su transcurso no poseen o aminoran un impacto negativo continuo sobre el medio ambiente.

Es decir, si bien en el uso de placas solares no se produce contaminación en el medio ambiente desde el momento en el que se pone en funcionamiento, también es cierto que la instalación de estas en el espacio puede tener un impacto negativo. Este tipo de tecnologías favorecen la conservación del medio ambiente. Como hemos comentado anteriormente, aunque en ocasiones posean un impacto negativo inicial difícil de evitar, el hecho de que sean sostenibles en el tiempo sin apenas una afección negativa es lo que realmente las hace limpias.

Sin embargo, la principal razón de la existencia de las denominadas ‘tecnologías limpias’ no es otra sino revertir la situación de desequilibrio ambiental a nivel mundial que nos afecta a todos.

- **Hojalata**

La hojalata se ha vuelto un elemento muy empleado en las industrias por el bajo costo de producción, el buen aspecto y por servir como conservador de alimentos.

En su mayoría una vez utilizados no se les aplica una segunda vida o para emplearlos en otras cosas sin haber un largo proceso de transformación, no es hasta los años 2010 que se implementó en el país el reciclaje de estos residuos siendo de un gran fastidio por los largos años de degradación para la sociedad.”

“La hojalata varía de 0,13 mm a 0,50 mm de espesor. Las láminas de acero constituyen la mayor parte del espesor, ya que el recubrimiento de estaño se mide en micrones (1 micrón = 0,001 mm), (DESJARDIN, 2018) según esta revista en su sitio web, por ser un material bastante utilizado el cual ha incrementado su producción, así como su empleo en diferentes sectores. Acorde a Lexicool (2017) El acero proporciona resistencia, dureza y maleabilidad mientras que el estaño asegura la inocuidad del conjunto frente a los elementos con que deberá entrar en contacto.

- **Residuos sólidos de hojalata**

Los residuos de hojalata se han ido incrementando con el pasar de los años tanto en nuestro como en países extranjeros; por ejemplo, según (OPEN, 2020) en Europa que no sólo es el mayor productor de aluminio en todo el mundo, también ha desarrollado un aplastante grupo industrial dedicado al reciclaje de ese metal. Fabricar productos de aluminio a partir del reciclaje requiere el 90% menos de energía que la necesaria para conseguirlos a partir del mineral. Hasta ahora, la industria del manejo de residuos sólidos da empleo a cerca de 450 mil personas, sin embargo, se puede llegar más lejos. El mayor problema es que sólo en la capital del país se ha empezado a trabajar en la separación de residuos y con resultados poco notorios. La mayoría de la población en el país no tiene siquiera

la cultura de depositar la basura en depósitos, mucho menos de separarla. Ahí es donde hace falta inducir en los habitantes a la idea de que puede representar no sólo un negocio, sino una salida a los problemas con los desechos que todo el país enfrenta y de paso obtener unas monedas a cambio.

- **Impacto de los residuos sólidos de hojalata**

El impacto ambiental que traen consigo los residuos de hojalata afecta tanto al ambiente como a la salubridad de las personas, que por causas de cortes de estos residuos han contraído tétanos entre otras enfermedades, y son problemas que se presentan a nivel mundial. De acuerdo con la Asociación para el Reciclado de Productos de Aluminio (Arpal), que tiene sede en Madrid, en ese país se reciclan 17 mil toneladas de latas. Ese número representan el 36% de los envases de aluminio que circulan en su mercado.” (OPEN, 2020) “En España, el sector se ha enfocado no sólo en la producción de latas y otros artículos comunes, también ha garantizado el abastecimiento de cápsulas, capuchones o ‘cierres’ como dicen ellos. Se trata de esa cubierta de aluminio que va sobre la boca de una botella de vino; simplemente en ese país, se produjeron 4 mil millones de unidades en 2011. En el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables, lo cual también ha sido muy alarmante.

Por otro lado, todos los envases de hojalata son reciclables, solo falta el incentivo de realizarlas. Se pueden convertir en parte de un auto, de una lavarropa, de un barco, de una viga o de otra lata. La siderurgia es una industria esencialmente recicladora. La chatarra férrica es indispensable para el proceso metalúrgico. Tanto para la acería integral como para la acería eléctrica, la chatarra es una

materia prima esencial. Por cada tonelada de acero usado que reciclamos, ahorramos una tonelada y media de mineral de hierro y unos 500 kilogramos del carbón que se emplea para hacer el coke. Si hablamos de energía, el ahorro es del 70% y en cuanto al agua el consumo se ve reducido en un 40%.se podría concluir entonces que:

- Es reciclable.
- Se recicla una y otra vez, sin que su calidad se deteriore nunca.
- Este proceso se realiza en un ciclo cerrado: todos los productos de acero se vuelven a convertir en acero.
- La utilización de chatarra para producir acero preserva recursos naturales y ahorra energía, contribuyendo a la prevención por reducción en origen.
- Cuanto mayor es el volumen reciclado, menores son las emisiones de CO2.
- En el ámbito de los residuos de envases, el acero es, gracias a sus propiedades magnéticas, el material que más fácilmente se recupera y el de mejor relación coste/eficiencia.

- **Normatividad**

- **NTP 399.611 Unidades de albañilería adoquines de concreto para pavimentos**

Esta Norma Técnica Peruana es aplicada a la fabricación de adoquines de concreto destinados para uso en pavimentos peatonales, vehiculares y en patios industriales o de contenedores. Las dimensiones de los adoquines serán

de 20 cm de largo por 10 cm de ancho y 4 cm de altura. Los adoquines Tipo I que se utilizaran en áreas de tránsito peatonal se aplican las siguientes características y uso”. (Dirección de Normalización - INACAL, 2017)

Es aplicado a todos los tipos de adoquines:



Figura 3: Morfología de los adoquines. Tomada de “Tipos de adoquines”, por CORBLOK (2017)

- **NTP 399.604 Unidades de Albañilería. Método de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto**

Esta norma técnica peruana establece el procedimiento para el muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto para obtener dimensiones, resistencia a la compresión, absorción, peso unitario (densidad), y contenido de humedad”. (Comisión de reglamentos técnicos y comerciales, 2002,)

- **NTP 339.088 Agua**

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos de composición y performance para el agua utilizada como agua de mezcla en el concreto de cemento Portland. Define las fuentes de agua y estipula los requisitos y las frecuencias de ensayo para la calificación de las fuentes de agua individuales o combinadas.” (Dirección de Normalización - INACAL, 2014, pág. 8)

- **NTP 400.010 Agregados: Extracción y preparación de las muestras**

La presente norma técnica peruana establece los procedimientos del muestreo del agregado grueso y fino y global, para: Investigación preliminar de la fuente potencial de abastecimiento; Control en la fuente de abastecimiento; Control de las operaciones en el sitio de su utilización; Aceptación o rechazo de los materiales.

- **ASTM C136-06 Métodos Reglamentarios de Prueba o Ensayo para el Análisis de Agregados Finos y Gruesos**

Este Método de Prueba se utiliza primordialmente para determinar la gradación de los materiales que se han de usar como agregados o que se están utilizando como agregados. (ASTM, 2006,).

Los resultados se utilizan para determinar si la distribución de los tamaños de las partículas cumple con los requisitos de las especificaciones aplicables y para proporcionar los datos necesarios para controlar la producción de diverso productos y mezclas que contienen agregados. (ASTM, 2006,)

- **INEN 295 Determinación de la resistencia a la flexión**

El objetivo de esta norma establece ensayos de ladrillos empleados en albañilería para así poder determinar la resistencia a la flexión. (INEN,2015)

- **NTP 339.132 Suelos: Método para determinar el material que pasa el tamiz N°200 (75 μm)**

Este método consiste en la separación de partículas menores que 75 micrómetros (N°200), donde es efectuado con lavado a través del tamiz N°200 (75 μm). (INDECOPI, 1999).

- **NTP 339.177 Suelos: Método de ensayo para contenido de cloruros solubles en suelos y agua subterránea.**

Este método consiste en determinar cuantitativamente el cloruro soluble en el agua contenido en suelos y en agua subterránea. (INDECOPI, 2002).

- **NTP 339.178 Suelos: Método de ensayo para contenido de sulfatos de suelos y agua subterránea.**

Este método consiste en la determinación de contenido de ion de sulfato en suelos y aguas subterráneas. (INDECOPI, 2002).

- **ASTM C29 Método estándar de ensayo para densidad total (peso unitario) y vacíos en los agregados.**

Establece un desarrollo del procedimiento y cálculo para determinar el peso unitario para la elaboración de concreto. (ASTM, 1997).

En ASTM C 29 se define la densidad total o bruta (bulk density) o peso unitario de los agregados como la masa de un volumen unitario de agregado, en la cual el volumen incluye el volumen de las partículas individuales y el volumen de vacíos entre las partículas. (ASTM, 1997).

- **NTP 339.185 Agregados: Métodos de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado**

INDECOPI (2013), explica que: La Norma Técnica Peruana establece el procedimiento para determinar el porcentaje total de humedad evaporable en una muestra de agregado fino o grueso por secado. La humedad evaporable incluye la humedad superficial y la contenida en los poros del agregado, pero no considera el agua que se combina químicamente con los minerales de algunos agregados y que no es susceptible de evaporación, por lo que no está incluida en el porcentaje determinado por este método.

- **NTP 400.017 Agregado: Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.**

La siguiente Norma Técnica Peruana determina el peso unitario suelto y compactado y el cálculo de vacíos en el agregado fino, grueso o en una mezcla de ambos, basados en la misma determinación. Este método se aplica a agregados de tamaño nominal de 150 mm. (INDECOPI, 1999)

2.3 Marco conceptual

- **Adoquín:** Elementos macizos prefabricados, elaborados con una mezcla de arena, piedra, agua y cemento a través de un proceso industrial de vibro - compresión en moldes. Las formas y colores de estos productos pueden ser muy diferentes; se utilizan como capa de rodadura en todo tipo de pavimentos. (Fernandez, 2019)

- **Adoquín Tipo I:** Son los adoquines para pavimentos de uso peatonal. (Dirección de Normalización - INACAL, 2017).
- **Hojalata:** Se define como una lámina delgada de acero recubierta de una capa microscópica de estaño, que sirve para elaborar embaces (LEXICOOL, 2017)
- **Resistencia a la Compresión:** Se refiere a resistencia a la compresión simple es la característica mecánica principal del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi). (LEXICOOL, 2017)
- **Ensayo de resistencia a la compresión:** El ensayo universalmente conocido para determinar la resistencia a la compresión, es el ensayo sobre probetas cilíndricas elaboradas en moldes especiales que tienen 150 mm de diámetro y 300 mm de altura. Las normas NTC 550 y 673 son las que rigen los procedimientos de elaboración de los cilindros y ensayo de resistencia a la compresión respectivamente. (Fernandez, 2019)
- **Módulo de rotura (ensayo a flexión):** Este ensayo consiste en someter a una deformación plástica una probeta recta de sección plena, circular o poligonal, mediante el pliegue de estas, sin inversión de su sentido de flexión, sobre un radio especificado al que se le aplica una presión constante. (Fernandez, 2019)
- **Concreto:** El concreto es un material utilizado en construcción desde hace siglos; este está compuesto por un material aglutinante, por agregados y aditivos, según CEMEX (2020). La mezcla aglutinante es, en la mayoría de los casos, cemento con agua, aunque existen tipos particulares de concreto que se

componen por un material aglutinante distinto. Los agregados son materiales triturados, como grava o arena, que sirven para reforzar la mezcla cementante del concreto. Y los aditivos tienen como función modificar las propiedades intrínsecas a los materiales conglomerantes, como pueden ser la permeabilidad, el tiempo de fraguado o la inclusión de burbujas de aire. Por su constitución molecular, el concreto para la construcción es un material óptimo para resistir la comprensión.

- **Curado:** El curado, es el proceso por el cual el concreto madura y endurece con el tiempo, como resultado de la hidratación continua del cemento en presencia de suficiente cantidad de agua y de calor. (SIKA, 2019,)
- **Fraguado:** Según Pérez (2018), el fraguado del hormigón, por mencionar una posibilidad, es el proceso que lleva a este material a endurecerse y a perder elasticidad. Este acto de fraguar se concreta cuando los hidróxidos metálicos se desecan y se recristalizan con los óxidos metálicos que proceden de la reacción química que tiene lugar entre los óxidos metálicos (que están en el clínker Portland, el componente más importante del cemento) y el agua.

2.4 Hipótesis

- **Hipótesis general**

El adoquín tipo I con adición de partículas de hojalata reciclada tendrá un mejor comportamiento en sus propiedades mecánicas, Urbanización Corona del Fraile, Huancayo 2022.

- **Hipótesis específicas**

1. La dosificación de hojalata reciclada en el concreto será la más óptima en el comportamiento de las propiedades mecánicas en el adoquín tipo I.
2. El adoquín con partículas de hojalata reciclada presenta una mayor resistencia a compresión frente al adoquín tipo I.
3. El adoquín con partículas de hojalata reciclada presenta una mejor resistencia a flexión frente al adoquín tipo I.

2.5 Variables

- **Definición conceptual de la variable**

Variable X: Adoquín con partículas de hojalata reciclada

El adoquín con adición de algún material (partículas de hojalata reciclada), permitirá mejorar las propiedades del adoquín tanto a compresión y flexión, para poder obtener un nuevo diseño de concreto que sea más resistente y económico en el uso de tránsito peatonal. (Fernández, 2019).

Variable Y: Propiedades mecánicas

El análisis mecánico del concreto engloba el estudio de la resistencia a compresión y flexión del elemento estructural. En el caso del adoquín convencional al ser un elemento estructural de tipo I trabaja a compresión por las cargas a las que se somete.

- **Definición operacional de la variable**

Determinar las características mecánicas del adoquín Tipo I con partículas de hojalata reciclada.

Variable X: Adoquín con partículas de hojalata reciclada

Material de concreto simple con adición de partículas de hojalata para uso peatonal, puesto a prueba en ensayos a compresión y flexión.

Variable Y: Propiedades mecánicas

Ensayos mecánicos de compresión y flexión para determinar el comportamiento de las propiedades mecánicas que presentan los adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada.

2.5.1 Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA (UND)
Adoquín con partículas de hojalata reciclada	El adoquín con adición de partículas de hojalata reciclada permitirá mejorar las propiedades del adoquín tanto a la compresión y flexión para obtener un nuevo diseño de concreto que sea más resistente y económico en el uso de tránsito peatonal	Es un material de concreto simple con hojalata reciclada, de forma nominal, para uso peatonal.	Propiedades mecánicas	Dosificación	kg/cm ²
				Granulometría	kg
Propiedades mecánicas del adoquín de concreto	El análisis mecánico comprende ensayos de resistencia a tracción, flexión y corte, tomando en cuenta que se produce un aumento de la capacidad portante.	Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	kg/cm ²
				Resistencia a la flexión	lb/pulg ² (MPa)

CAPÍTULO III

III. Metodología

3.1 Método de investigación

La metodología que se empleó en la investigación fue el método científico, según Fernandez (2019), ya que mediante la interpretación de los datos obtenidos del laboratorio se obtuvieron los resultados, así mismo que se analizaron los hechos y sucesos en forma metódica y secuencial, cumpliendo con la comprobación de la hipótesis, además se analizó, cada una de las variables para generar nuevos argumentos y criterios, por lo tanto se utilizó el método comparativo, para poder demostrar que un fenómeno es causa del otro, comparando las situaciones, similitudes y diferencias a que se someten las variables de esta investigación y poder obtener finalmente conclusiones.

3.2 Tipo de investigación

Según la naturaleza de los datos manejados, Fernandez (2019) la investigación fue aplicada, ya que se evaluaron los adoquines según los parámetros de la norma peruana. La evaluación del manejo de datos es cuantitativa y cualitativa

porque se basó a la descripción de las características y cálculos de los ensayos que se realizaron.

3.3 Nivel de investigación

La presente investigación fue de carácter descriptiva según Fernandez (2019), ya que se pretendió comparar los dos tipos de adoquines, el adoquín convencional y el adoquín con hojalata reciclada, donde se demostró cuál de los dos es más óptimo, y también se consideró la descripción del comportamiento de las muestras evaluadas.

3.4 Diseño de la investigación

Fue una investigación cuasi – experimental, según Fernandez (2019), porque nos permitió manipular directamente las dos variables, puesto que los ensayos se desarrollaron en los laboratorios, también se comparó la resistencia de adoquines con hojalata reciclada y los adoquines convencionales.

3.5 Población y muestra

- Población:

En el trabajo de investigación se considera como población los tipos de adoquines convencional según la norma técnica peruana.

Tipo I: Específicamente para uso peatonal.

Tipo II: Empleado para uso vehicular ligero

Tipo III: Empleado para uso vehicular pesado, patios industriales o de contenedores.

- **Muestra:**

En la investigación se utilizó la muestra censal no probabilística, según Montiel (2017), la cual es una técnica de muestreo en la cual el investigador selecciona muestras basadas en un juicio subjetivo en lugar de hacer la selección al azar, por lo tanto, se seleccionó adoquines de tipo I específicamente para uso peatonal.

- **Muestreo:**

En el trabajo de investigación se considera los adoquines del tipo I convencional, contando así con 72 unidades de adoquines en total; considerando entre ellas los adoquines con adición de partículas de hojalata reciclada. Para la resistencia a la compresión: se elaboraron 12 muestras de adoquines patrón, 12 con el remplazo de 2.5 % de reciclado de hojalata, 12 con reemplazo de 5.00 % de reciclado de hojalata y 12 con reemplazo de 7.5 % reciclado de hojalata. Para la resistencia a la flexión: se fabricó 6 muestras de adoquines patrón, 6 con el remplazo de 2.5 % de reciclado de hojalata, 6 con reemplazo de 5.00 % de reciclado de hojalata y 6 con reemplazo de 7.5 % reciclado de hojalata.

Que fueron distribuidos según las diferentes dosificaciones de reciclado de hojalata acorde a la siguiente tabla.

Tabla 1 Muestreo de la investigación

POBLACIÓN	TOTAL	72	UNIDADES
	ADOQUÍN PATRÓN	18	
MUESTRA	2.50%	18	UNIDADES
	5.00%	18	
	7.50%	18	

Nota: Los valores expuestos en la Tabla hace referencia a la cantidad de adoquines por proporciones requeridas. Elaboración propia (2022).

Los muestreos fueron determinados siguiendo la NTP 399.604. el cual menciona que se deben ensayar un mínimo de 3 unidades para la resistencia la comprensión y flexión, Por tanto, la muestra de la población a analizar de acuerdo al requerimiento modelado por las hipótesis será: 18 adoquines de concreto convencional y 54 adoquines con hojalata reciclada de acuerdo a los diferentes porcentajes empleados.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- a. Técnicas de recolección de datos:
 - Observar: Por medio de la manipulación directa de los materiales se elaboró adoquines del tipo I con la adición de hojalata reciclada para observar luego como será su comportamiento mecánico.
 - Medir: Tras la observación se recolectaron los datos en fichas para luego realizar los cálculos correspondientes y medir el comportamiento mecánico
 - Cotejar: Luego de observar y medir las variables se procedió a cotejar los datos obtenidos mediante las fichas del laboratorio.

b. Instrumentos de recolección de datos

- Formatos de ensayo de laboratorio de suelos: Se utilizaron fichas del laboratorio de suelos donde se tomó nota de las propiedades mecánicas del adoquín acorde a cuatro edades según lo establecido en la norma técnica peruana
- Formatos de ensayo de laboratorio de estructuras: Se emplearon fichas del laboratorio de estructuras donde se anotó las propiedades mecánicas del adoquín acorde a cuatro edades según lo establecido en la norma técnica peruana.

3.7 Procesamiento de la información

El procesamiento de la información de la investigación se llevó a cabo en tres fases.

A. Fase de planeamiento y organización

- **Recopilación de la información textual:** antes de comenzar con el trabajo de campo se verificó los antecedentes del uso de hojalata, por otro lado, también se recopiló y analizó normas de construcción para la fabricación de adoquines para tránsito peatonal, tránsito de vehículos ligeros y vehículos pesados.
- **Elaboración y validación de instrumentos de recolección de datos:** Para ello se realizó el diseño de los instrumentos en Excel para recopilar información de los ensayos realizados. (Ficha de análisis granulométrico, Ficha para límite granulométrico de agregado fino, Ficha para el peso unitario del agregado fino, Ficha para la gravedad específica y absorción, Ficha para el contenido de humedad, Ficha para equivalente de arena, Ficha de clasificación de impurezas

orgánicas, Ficha para contenido de sulfatos, Ficha para contenido de cloruros, ficha para ensayo de resistencia a compresión, ficha para ensayo de resistencia a flexión)

- **Gestión de permiso para trabajar en corona del fraile:** Se realizó una solicitud dirigida al presidente de la urbanización para poder realizar la investigación en las calles especificadas de la investigación.

B. Fase de recopilación de datos del laboratorio

- **Recopilación de agregados para la elaboración de adoquines:** Se obtuvo el agregado fino de la cantera de Pilcomayo ubicada en las coordenadas N 8667710.3 y E 473891.8, el muestreo se realizó por la mañana tomando unos 60 kilogramos de agregado. Siguiendo el procedimiento se utilizó un formato en Microsoft Excel.

- **Reciclado de hojalata para la adición en adoquines:** La hojalata reciclada se obtuvo de latas de leche, atún, cerveza, gaseosa y conservas, según (DESJARDIN, 2018) esta es una lámina muy fina de acero recubierta de una capa microscópica de estaño. El acero proporciona resistencia, dureza y maleabilidad mientras que el estaño asegura la inocuidad del conjunto frente a los elementos con que deberá entrar en contacto. Es un material que nos proporcionara rigidez según las hipótesis. Se cortaron en piezas muy pequeñas y geométricas en distintas proporciones para lo cual se empleó el Microsoft Excel para el manejo de información.



Figura 4: Obtención de partículas de hojalata reciclada por elaboración propia (2022).

- **Ensayos de los agregados:** Es de suma importancia llevar a cabo este procedimiento en el diseño de mezcla del adoquín, para luego materializar su elaboración acorde a la norma ASTM C136-06 granulometría de agregados y la norma.399.611 Adoquines de concreto en pavimentos, los datos se recolectaron y procesaron mediante fichas en el Microsoft Excel.



Figura 5 Pesado de agregados para los ensayos granulométricos por elaboración propia (2022).

a. Análisis granulométrico

**Materiales y equipos: American Society for Testing and Materials
(ASTM C136-06)**

- Agregado grueso de la cantera de Sicaya.

- Balanza de precisión de tres decimales.
- Juego de tamices de 3/4", 1/2", 3/8", N° 4, N° 8, N° 16, N° 30 N° 50, N° 100 Y N° 200.
- Horno a 110 °C \pm 5° C.
- Palas.
- Tara.

Procedimiento: American Society for Testing and Materials (ASTM C136-06)

- Secar la muestra a una temperatura de 110 \pm 5 °C (230 \pm 9 °F).
- Dividir la muestra primigenia en 4 porciones, 2 de las porciones serán evaluadas.
- Definir si se realizara el ensayo con una muestra húmeda o con una muestra seca previamente lavada.
- Seleccionar los tamices adecuadas guiándose por las especificaciones que abarcan el material que se ha de probar.
- Tamizar la cantidad del material que pasa por el tamiz, de esta manera, todas las partículas tendrán la oportunidad de alcanzar las aberturas del tamiz.
- Luego todo el material de la muestra se pasa a través del juego tamices incluyendo la tapa y el fondo, se realiza movimientos continuos horizontales y verticales, se agita el juego de tamices horizontalmente con movimientos de rotación y verticalmente con golpes secos de vez en

cuando. El tiempo de agitación depende de la cantidad de finos de la muestra.

- Se procede a pesar las fracciones retenidas en cada tamiz y anote en las hojas correspondientes.
- En el análisis por tamices se obtienen los resultados de pesos parciales retenido en cada uno de ellos.

b. Peso unitario del agregado fino

Materiales y equipos: American Society for Testing and Materials (ASTM C29)

- Balanza o báscula con una precisión de 0.1% de la carga de ensayo y para cualquier punto dentro del rango de uso con una precisión de al menos 0.1 lb (0.05 kg).
- Molde.
- Pala o cucharón.
- Varilla compactadora: Una varilla lisa redonda de acero de 5/8 de pulgada y 24 pulgadas de largo, teniendo un extremo o ambos redondeados a una punta semiesférica de 5/8 de pulgada.
- “Termómetro: con una precisión de al menos 0.1 °C”.
- Placa de vidrio preferiblemente con un espesor de al menos ¼ de pulgada (6 mm) y con 1 pulgada (25 mm) más largo que el diámetro del molde a ser calibrado.

Procedimiento: American Society for Testing and Materials (ASTM C29)

- Se determina la capacidad del molde a utilizar.
- Se prepara la cantidad de muestra a utilizar, el tamaño de la muestra deberá ser aproximadamente de 125 a 200% de la cantidad requerida para llenar, a continuación, secar la muestra hasta masa constante, preferiblemente en un horno a 230.9 °F (110±5 °C).
- Determinar el peso del molde seco y debe ser calibrada con agua a temperatura ambiente.
- En el momento que el recipiente se encontró lleno y con material que sobrepasó su superficie, se procedió a pasar el enrasado para nivelar la superficie.
- Luego determinar el peso volumétrico del molde suelto, varillado y sacudido.
- Luego se pesó el recipiente que contenía el agregado y se anotó su valor, y repetir el proceso.

c. Gravedad específica y absorción

Tomar en consideración que para determinar el porcentaje de absorción después de 24 horas, debe de haberse sumergido el agregado fino.

Materiales y equipos: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC E205)

- Dispositivo de pesaje con precisión del 0.1%.
- Cucharones.

- Taras.
- Probetas.
- bandeja.

Procedimiento: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC E205)

- Se pesa 2kg de agregado y se deja saturar con agua durante 24 hrs.
- Después de 24 hrs se decanta cuidadosamente el agua evitando la pérdida de finos, luego se extiende la muestra sobre una bandeja.
- Posteriormente procedemos a extender La muestra sobre una bandeja, Comenzando la operación de secado.
- Luego pesamos ½ kg del agregado fino.
- Después de tener el peso, se le introduce al horno con una temperatura de 110°por 24 horas.

d. Contenido de humedad

Generalidades: Norma Técnica Peruana (NTP 339.185)

Para poder determinar el contenido de humedad en suelo, se definió como la cantidad de agua de un suelo, se representa por la siguiente expresión:

Materiales y equipos: Norma Técnica Peruana (NTP 339.185)

- Agregado con humedad natural de cantera.
- Balanza.
- Taras.
- Horno.

Procedimiento: Norma Técnica Peruana (NTP 339.185)

- Se calculó aproximadamente la cantidad de muestra con la cual se va a trabajar.
- Se pesó correctamente las taras para realizar la práctica.
- Se colocó en las taras el suelo húmedo y pesar (tara + suelo húmedo).
- Se llevó al horno por un tiempo de 24 horas y a una temperatura de 110°C para la eliminación del agua.
- Cumplidas las 24 horas se dejó enfriar las muestras hasta la temperatura de ambiente y pesarlas (tara + suelo seco).
- Así poder calcular el % de contenido de humedad.

e. Equivalente de arena

Materiales y equipos: Norma Técnica Peruana (NTP 339.146)

- Bandeja.
- Tarritos (probetas).
- Tamiz N°4.
- Cilindro graduado, transparente de plástico acrílico.
- Cucharon de mano.
- Agua para baterías.
- Horno con temperatura uniforme de 110°C +- 5°C.

Procedimiento: Norma Técnica Peruana (NTP 339.146)

- Obtenemos 1.5 kg de material pasante en el tamiz N°4, y rosear agua a la muestra para evitar segregación o pérdida de finos durante la operación de cuarteo.

- Dividir la muestra en 4 partes y luego colocar en los tarritos y golpear sobre una superficie plana y dura (repetir el mismo procedimiento con una división de la muestra en dos partes iguales).
- Secar el espécimen de ensayo a peso constante a $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$, en el horno durante 15 minutos.
- Llenamos con agua de batería al tubo de plástico aproximadamente 4 pulgadas (con ayuda del sifón), con ayuda de un embudo agregamos un tarrito de la muestra, nos aseguramos que los bordes del tubo este sin la muestra, mediante golpes en la parte inferior base.
- Después con ayuda de un tapón, agitamos de manera manual el tubo con el espécimen, de izquierda a derecha contando 90 veces.
- Luego le agregamos el agua para baterías con la ayuda del sifón hasta llenar el tubo y esperamos a reposar aproximadamente 15 minutos.
- Pasando el tiempo tomamos la lectura, luego introducimos el espaciador despacio sin hacer presión hasta que se detenga solo. Y finalmente anotamos el resultado.

f. Pasante por la malla 200 por lavado

Materiales y equipos: Norma Técnica Peruana (NTP 339.132)

- Balanza con una aproximación de 0.01g.
- Tamices, N° 200 y el N°40.
- Horno capaz de mantener la temperatura $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Recipientes.
- Agente defloculante, para emplearse para la separación de partículas.

Procedimiento: Norma Técnica Peruana (NTP 339.132)

- Secar el espécimen a una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ hasta tener un peso constante con la balanza de 0.01 g degradación.
- Preparar el espécimen para cubrirla con agua en los recipientes y lavarlos.
- Cuando se haya completado el lavado, el material retenido en el N°200, puede secarse los residuos.

g. Impurezas orgánicas

Materiales y equipos: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC E213)

- Botellas graduadas, Botellas graduadas de vidrio incoloro, de 350 ml o 470 ml de capacidad nominal, de sección ovalada, equipada con tapón.
- impermeable no soluble en los reactivos especificados.
- Solución color de referencia: 75 ml.
- Nivel del agregado fino: 130 ml.
- Nivel de solución NaOH: 200 ml.
- Reactivo solución Hidróxido de Sodio (3%): Disolver 3 partes por peso del reactivo grado hidróxido de sodio (NaOH) en 97 partes de agua.
- Solución estándar de referencia: Disolver reactivo grado dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) en ácido sulfúrico concentrado (peso específico 1,84) a una relación de 0,250 g/100 ml de ácido.

Procedimiento: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC E213)

- Llenar la botella graduada con 130 ml de la muestra del agregado fino a ser ensayado. Se guarda el resto de la muestra por si deba ser utilizada luego.
- Adicionar la solución de hidróxido de sodio hasta que el volumen del agregado fino y el líquido, alcance un volumen de aproximadamente 200 ml.
- Tapar la botella, sacudir, y luego dejar reposar por 24 horas.
- Al final de las 24 horas de reposo, llene un frasco con 75 ml de nivel con la solución de referencia, preparada previamente no más de 2 horas, como se indica.
- Compare el color del líquido sobrenadante de las muestras de ensayo con el color de la solución estándar y registre si es más clara, igual o más oscura. Efectúe la comparación colocando las botellas cerca y mirar a través de ellas.
- Si el color del líquido sobrenadante es más oscuro que aquel del color de referencia de la solución estándar o del vidrio patrón, el agregado fino bajo prueba será considerado que posiblemente contiene impurezas orgánicas dañinas y deberán realizarse pruebas adicionales antes de aprobar el agregado fino para uso en concreto.

h. Sulfatos

Materiales y equipos: Norma Técnica Peruana (NTP 339.178)

- Balanza.
- Horno para secado.
- Tamices, ¼”, N°4, N°10 y fondo base.
- Divisor de muestra.
- Centrifuga.
- Pulverizador.
- Filtro de membrana y de papel.

Procedimiento: Norma Técnica Peruana (NTP 339.178)

- Secar la muestra proveniente del campo, al aire o en estufa, a una temperatura de 60°C.
- Cuartear la muestra o dividir, en muestras representativas.
- Separar la muestra seca en dos fracciones utilizando un tamiz de 2 mm (N°10). Después moler la fracción retenida en este tamiz con el aparato de pulverización.
- Para la determinación de sulfatos en muestras que aun presenten turbidez, adicionar una gota de ácido nítrico para precipitar el material finalmente ser dividido por suspensión.

i. Cloruros

Materiales y equipos: Norma Técnica Peruana (NTP 339.177)

- Balanza
- Horno para secado.

- Tamices, ¼”, N°4, N°10 y fondo base.
- Divisor de muestra.
- Pulverizador.
- Centrifuga.
- Aparato de filtración.

Procedimiento: Norma Técnica Peruana (NTP 339.177)

- Secar la muestra proveniente del campo, al aire o en estufa, a una temperatura de 60°C.
 - Cuartear y separar en fracciones la porción de la muestra.
 - Separar la muestra seca en dos fracciones utilizando un tamiz de 2 mm (N°10). Después moler la fracción retenida en este tamiz con el aparato de pulverización.
 - Para la determinación en cloruros en muestras que aun presenten turbidez, adicionar una gota de ácido nítrico para precipitar el material finalmente ser dividido por suspensión y adicionar 3 ml con hidróxido de aluminio.
- **Proceso de diseño de mezcla:** Después de haber realizado los estudios correspondientes del material extraído de la cantera de Pilcomayo se realizó el diseño de mezcla.

En la actualidad se emplea diversos métodos de diseño de mezclas, la gran mayoría de métodos de dosificación se basan en el empleo de factores empíricos, como son el método del American Concrete Institute (ACI), el método Walker y el método de fineza de módulo de fineza de la combinación de agregados. Para

el trabajo de investigación haremos uso del “método del módulo de finura de la combinación de agregados.

Este método consiste en efectuar el diseño de la Mezcla teniendo en consideración principal que el módulo de fineza del agregado fino o grueso es un indicador de su superficie específica y que esta medida está aumentando, se incrementa la demanda de pasta, así como que si se mantiene constante la pasta y se incrementa la fineza del agregado disminuye la resistencia por adherencia

- **Elaboración de los adoquines:** Después de haber procesado los datos del diseño de mezcla con el material a trabajar se procedió a la elaboración de los adoquines convencionales y con adición en distintos porcentajes de hojalata.

- **Procedimiento:**

- Como primer paso se recibieron los materiales como el cemento, agregado fino (arena gruesa) y agua.
- Luego se realizó el cálculo correspondiente para poder determinar el porcentaje de hojalata reciclada a utilizar en la mezcla.
- Después se dosificó cada material como cemento arena y agua para cada una de las mezclas con 2.50%, 5.00%, 7.50% de hojalata reciclada.
- Por consecuente se reemplazó la cantidad de finos con dicho porcentaje ayudado con una balanza.
- Seguidamente se vertió los materiales correctamente distribuidas y se añadió el agua necesaria para cada mezcla, se revolvió hasta la homogenización de la mezcla.

- A continuación, se transportó la cantidad requerida a la prensadora de adoquines y se procedió a elaborar los adoquines.
- Como paso final se cumplió el proceso de fraguado, y se logró transportar los adoquines al proceso de curado.
- Se repitió los procesos anteriormente hasta realizar el total de muestras necesarias (sin hojalata reciclada hace referencia a la muestra patrón con 0% y con hojalata reciclada al 2.50%, 5.00 %, y 7.50%).
- Para proceder con las pruebas de rotura o esfuerzos a compresión y flexión se esperó 7 días cumpliendo el proceso de curado para dar inicio a los ensayos respectivos.



Figura 6: Manipulación de materiales según diseño de mezcla, por elaboración propia (2022)



Figura 7: Máquina prensadora, por elaboración propia (2022)



Figura 8: Fabricación de Adoquines de acuerdo a las dosificaciones 0 %, 2,5 %, 5,0 % y 7,5 %, por elaboración propia (2022)

- **Materiales:**

Cemento: El cemento empacado en sacos se almacenó en un lugar seco, preferiblemente cerrado que impidieron que se humedeciera.

Agregados finos: Son materiales provenientes de la desintegración natural o artificial de rocas.

- **Requisitos generales:**

Estos requisitos nos permitirán obtener valores que serán utilizadas para los diseños de mezclas del concreto a estudiar, cuyos agregados cumplieron con los requisitos establecidos en la norma NTP 400.010 AGREGADOS, Extracción y preparación de las muestras, así como la norma ASTM C136-06 ensayo granulométrico de agregados finos y gruesos.

Para la fabricación de adoquines se utilizó un agregado fino con un tamaño máximo de 9,51 mm (3/8”) y que en ningún momento sobrepasó los 12,7 mm (1/2”).

Tabla 2. Límite de granulometría de agregado fino

Límite Inferior ASTM		Limite Superior ASTM.	
N°200	0	N°200	0
N° 100	2	N° 100	2
N° 50	10	N° 50	10
N° 30	25	N° 30	25
N° 16	50	N° 16	50
N°8	80	N°8	80
N°4	95	N°4	95

Nota: Los valores en la Tabla muestran los límites de acuerdo al número de malla, estos se consideran estándar. Tomada de ASTM C33 (2017).

Agua de diseño: Norma Técnica Peruana (NTP 339.088)

Según (Fernandez, 2019,) el agua para uso del mesclado del concreto cumple una gran importancia, los cuales están directamente relacionados con la resistencia trabajabilidad y propiedades del concreto endurecido.

Las normas recomiendan que el agua a utilizar sea agua potable de consumo, siendo así se puede llegar asegurar que esté libre de materiales orgánicos y otras impurezas.

Tabla 3. Requisitos de agua potable

Descripción	Limites Permisible
Cloruro	300 ppm
Sulfato	300 ppm
Sales de magnesio	150 ppm
Sales solubles totales	1500 ppm
pH	Mayor de 7
Sólidos en suspensión	1500 ppm
Materia orgánica	10 ppm

Nota: Los valores de la Tabla muestran el contenido de minerales permisible que serán considerados como estándar. Tomada de NTP 339.088 (2014)

- Ensayos de resistencia a la compresión (NTP 399. 604)

Materiales:

- Máquina de ensayo: Para realizar el ensayo de resistencia se utilizó la Máquina para ensayo a compresión axial, marca SERVOSIS, serie: 10165, capacidad: 1500 KN., debiendo estar provista para la aplicación de la carga de un rodillo de metal endurecido de asiento esférico y solidario con el cabezal superior de la máquina.
- Bloque de soporte de acero y platos: las superficies de los bloques de soporte de acero y las placas no se apartarán de un plano por más de 0.025 mm en cualquier dimensión de 152.4 mm.
- Unidades de adoquines en función a las cuatro edades propuestas.

Procedimiento:

- Se ensayó la colocación de los especímenes con el centroide de sus superficies de apoyo alineada verticalmente con el centro de empuje de la rótula de la máquina de ensayo, la carga se aplicó en la dirección de su menor dimensión.
- Se unió la carga hasta la mitad de la máxima prevista a cualquier velocidad proveniente, después se ajustó los controles de la máquina para dar un recorrido uniforme del cabezal móvil.
- Se registro la carga de compresión máxima en Newtons.



Figura 9: Máquina de resistencia a compresión para rotura de acuerdo a las edades planteadas, por elaboración propia (2022)

- Ensayos de resistencia a la flexión (INEN 295)

Materiales:

- Máquina de ensayo: Para realizar el ensayo se hizo uso de la Máquina para ensayo de flexión, marca SERVOSIS, serie: 10165, capacidad: 1500 KN., debiendo estar acomodada para la aplicación de carga de un rodillo de metal de asiento esférico y solidario con el cabezal superior de la máquina.
- Unidades de adoquines en función a las edades propuestas.

Procedimiento:

- Se ensayó la colocación de los especímenes, poniendo la cara mayor sobre los apoyos, asegurando una separación de 15 cm entre éstos. Hacer descender, donde luego se hizo descender la pieza superior de la maquina hasta donde tuvo contacto directo en tu totalidad en la superficie, siendo, el centro de la luz.
- Luego se pasó a aplicar la carga del equipo de ensayo, donde se pasó a registrar los resultados.

Cálculo del módulo de rotura:

$$R = \frac{300 \cdot G \cdot I}{2b \cdot d^2}$$

R = Módulo de rotura, en Mega pascales.

G = Carga de rotura, en Newtons.

I = Distancia entre apoyos y milímetros.

B = Ancho de cara a cara de las muestras, en milímetros.

D = Promedio del espesor de cara a cara de la muestra en milímetros.



Figura 10: Máquina de resistencia a flexión, por elaboración propia (2022)

C. Fase de procesamiento de datos

- Ensayo de granulometría

Para determinar la granulometría se llevó la muestra de suelo al laboratorio de suelos para después de haber realizado los ensayos pasaron a ser procesados en la siguiente tabla.

Tabla 4. Ficha para la Granulometría

ABERTURA DE TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
MÓDULO DE FINEZA				

Nota: La ficha sirvió para expresar el resumen del ensayo de granulometría de los agregados. Tomada del laboratorio de suelos (2022)

- Diseño de mezcla

Para el diseño de mezcla se emplearon las siguientes tablas:

Tabla 5 Tabla para la dosificación final de diseño de mezcla

Peso seco para 1 m ³ (kg)	Peso seco 1bolsa (kg)	Volumen 1 m ³	Parte por volumen	Volumen pie ³ /bolsa
CEMENTO				
ARENA				
AGUA				

Nota: Esta ficha expresa los datos como resumen de dosificación final. Elaboración propia (2022).

Tabla 6. Tabla para 1 m³ en las diferentes dosificaciones

PORCENTAJE DE HOJALATA	0%	2.50%	5.00%	7.50%
CEMENTO (kg)				
ARENA (kg)				
AGUA (lt)				
HOJALATA (kg)				

Nota: En la ficha se exponen los resultados acordes a cada porcentaje de dosificación para 1 m³. Elaboración propia (2022).

- Ensayos de resistencia a compresión

Para los ensayos de resistencia a la compresión se empleó la siguiente tabla donde luego de haber realizado los ensayos pasaron a ser procesados.

Tabla 7. Tabla para resumen de ensayos de resistencia a compresión

MUESTRA	Adoquín convencional	Adoquín con partículas de hojalata reciclada 2.50%	Adoquín con partículas de hojalata reciclada 5.00%	Adoquín con partículas de hojalata reciclada 7.50%	Adoquín convencional	Observación
Resistencia a la Compresión	NTP399.611 320 kg/cm ² como mínimo					

Nota: Esta tabla sirvió para exponer resultados como resumen de los ensayos realizados a los adoquines. Elaboración propia (2023)

- Ensayos de resistencia a flexión

Para los ensayos de resistencia a flexión se empleó la siguiente tabla donde luego de haber realizado los ensayos pasaron a ser procesados.

Tabla 8. Tabla para resumen de ensayos de resistencia a flexión

MUESTRA	Adoquín convencional	Adoquín con partículas de hojalata reciclada 2.50%	Adoquín con partículas de hojalata reciclada 5.00%	Adoquín con partículas de hojalata reciclada 7.50%	Adoquín convencional	Observación
Resistencia a la Flexión	ITINTEC 339.124					

Nota: Esta tabla sirvió para exponer resultados como resumen de los ensayos realizados a los adoquines. Elaboración propia (2023)

3.8 Técnicas y análisis de datos

Para el análisis y cálculos de los datos obtenidos en laboratorio de la fabricación de adoquines en distintas proporciones incorporando la hojalata reciclada se hizo uso del programa Microsoft Excel donde se obtuvo los datos para la elaboración de estas mismas.

a. Técnicas de recolección de datos:

- La observación
- La medición
- El cotejo

b. Instrumentos de recolección:

Para los instrumentos se empleó los ensayos en laboratorio de estructuras, ello con el propósito de obtener las propiedades mecánicas del adoquín, realizándose ensayos de resistencia a la compresión y flexión.

- Cuaderno de campo para observaciones
- Ficha de granulometría
- Ficha de dosificación final
- Tabla de dosificación por 1m³
- Tabla para resumen de ensayos de resistencia a flexión
- Tabla para resumen de ensayos de resistencia a flexión

CAPÍTULO IV

IV. Resultados

Este capítulo expone los resultados obtenidos de los ensayos de resistencia a la compresión y flexión realizados en el laboratorio de estructuras, aplicado en los adoquines en distintos porcentajes de partículas de hojalata reciclada.

4.1 Resultados generales

Las propiedades mecánicas del adoquín tipo I con partículas de hojalata reciclada.

Al analizar las propiedades mecánicas de los adoquines tipo I con partículas de hojalata reciclada frente al adoquín tradicional, se realizó la evaluación en función de la Norma Técnica Peruana (NTP 399.604 y NTP 399.611)

En los ensayos de resistencia a la compresión, los adoquines convencionales presentan una resistencia de 329.54 kg/cm², a diferencia de los adoquines con partículas de hojalata reciclada al 2.50%, 5.00%, 7.50% siendo 407.19 kg/cm², 360.52 kg/cm², 348.45 kg/cm² respectivamente.

Para los ensayos de resistencia a la flexión los adoquines convencionales tienen una resistencia promedio a la flexión de 115.57 kg/cm², a comparación de los adoquines

con partículas de hojalata reciclada al 2.50%, 5.00%, 7.50% dando 112.48 kg/cm², 84.50 kg/cm², 168.42 kg/cm² respectivamente, se puede apreciar que estos resultados muestran que pierden resistencia según se disminuyen las partículas de hojalata reciclada. (ver tabla 14)

Tabla 9. Ensayos de las propiedades mecánicas

MUESTRA	Adoquín convencional	Adoquín con partículas de hojalata reciclada 2.50%	Adoquín con partículas de hojalata reciclada 5.00%	Adoquín con partículas de hojalata reciclada 7.50%	Adoquín convencional	Observación
Resistencia a la Compresión	NTP399.611 320 kg/cm ² como mínimo	407.19	360.52	348.45	329.54	Gana resistencia a compresión con el 2.50% y 5.00%
Resistencia a la Flexión	ITINTEC 339.124	112.48	84.50	168.42	115.57	Gana resistencia a la flexión con el 7.50%

Nota: Los resultados presentados son el resumen de los ensayos realizados a los adoquines.
Elaboración propia (2023)

4.2 Resultados específicos

- Ensayo de granulometría

Para determinar la granulometría se visitó la cantera de Pilcomayo y se extrajeron muestras de agregado fino. También para el ensayo de agregado fino se emplearon los tamices ½", 3/8", N°4, N°8, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200, después de haber realizado los pesados se obtienen los datos en la siguiente tabla.

Tabla 10. Granulometría del agregado fino

ABERTURA DE TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
125	-	-	-	100
100	-	-	-	100
90	-	-	-	100
75	-	-	-	100
63	-	-	-	100
50	-	-	-	100
37.5	-	-	-	100
25	-	-	-	100
19	-	-	-	100
12.5	-	-	-	100
9.5	-	-	-	100
4.75	-	-	-	100
2.36	409.3	17.1	17.1	82.9
1.18	263.8	11.0	28.1	71.9
0.6	302.3	12.6	40.7	59.3
0.3	688.3	28.6	69.4	30.6
0.15	564.4	23.5	92.9	7.1
0.075	125.8	5.2	98.2	1.8
	43.2	1.8	100	-
	2397.10	100	MÓDULO DE FINEZA	2.48

Nota: Los resultados expuestos son el resumen del ensayo de granulometría de los agregados.
Elaboración propia (2022)

- **Equivalente de arena**

Para el equivalente de arena se empleó la Norma Técnica Peruana (NTP 339.146:2000), donde los resultados muestran la calidad del material empleado que se muestran a continuación:

Equivalente de arena: 81 %

Se determinó que la calidad del material es adecuada y cumple con la calidad que exige la Norma Técnica Peruana.

- **Análisis cuantitativo de sulfato de magnesio**

Para el análisis cuantitativo de sulfato de magnesio se determinó las impurezas orgánicas según en la Norma Técnica Peruana (NTP 400.016:2011), donde el resultado del análisis de sulfato de magnesio según en la norma MTC E209, se tienen pérdidas del 6.90 % (ver tabla 9)

Tabla 11 Análisis cuantitativo de sulfato de magnesio

FRACCIÓN		1	2	3	4	5
PASA	RETIENE	GRADACIÓN 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)	-	-	-	-	-
4.75 mm (N°4)	2.36 mm (N°8)	31.57	100	98.30	1.70	0.537
2.36 mm (N°8)	1.18 mm (N°16)	21.19	100	98.90	1.10	0.233
1.18 mm (N°16)	600 mm (N° 30)	15.65	100	88.60	11.40	1.785
600 mm (N° 30)	300 mm (N°50)	31.59	100	86.30	13.70	4.328
300 mm (N°50)	150 mm (N°100)	0.00	-	-	-	-
150 mm (N°100)		0.00	-	-	-	-
TOTALES		100				6.882

Nota: Los resultados presentados son el resumen del ensayo contenido de sulfato de magnesio del agregado fino. Elaboración propia (2022).

- **Ensayo cuantitativo de cloruros solubles en el suelo**

El ensayo cuantitativo de cloruros solubles en el suelo arrojó como resultado 288 mg/kg. Tomando en cuenta que se realizó con la Norma Técnica Peruana (NTP 339.177:2002)

- **Ensayo de sulfatos solubles en los agregados**

Se obtuvo como resultado de sulfatos solubles en los agregados 150 ppm, utilizando la Norma Técnica Peruana (NTP 339.178:2002).

- **Material que pasa el tamiz N°200**

Se determinó el valor pasante por el tamiz N°200, utilizando la Norma Técnica Peruana (NTP 339.132) donde el resultado es de 4.20%.

- **Arcilla en terrones y partículas desmenuzables en agregados**

Empleando la norma del Ministerio de transportes y comunicaciones (MTC E212:2016) se tiene como resultado 4.3 de arcilla y partículas desmenuzables.

- **Contenido de humedad del agregado fino**

El contenido de humedad de los ensayos dio como resultado 5.2 % según el procedimiento descrito de la Norma Técnica Peruana (NTP 339.185), Tomando en cuenta una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5$ para el secado al horno por 24 horas (Ver tabla 10).

Tabla 12. Contenido de humedad del agregado fino

1	CONDICIÓN DE MUESTRA	ALTERADA
2	PRECISIÓN	0.10%
3	% DE HUMEDAD	5.2
4	MÉTODO DE SECADO	$110^{\circ}\text{C} \pm 5$

Nota: Los resultados descritos en la tabla son el resumen del ensayo de contenido de humedad del agregado fino. Elaboración propia (2022).

- **Impurezas orgánicas del agregado**

Acorde a los procedimientos según el Ministerio de transportes y comunicaciones (MTC E 213) se tuvo como resultado de impurezas orgánicas en la placa orgánica N°4 (ver tabla 11).

Tabla 13. Impurezas orgánicas

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

Nota: Los resultados llegan a ser el resumen del contenido de impurezas orgánicas. Elaboración propia (2022).

- **Densidad de los agregados**

De acuerdo a los procedimientos para determinar la masa por unidad de volumen según la Norma Técnica Peruana (NTP 400.017) se tuvo como resultado (ver tabla 12).

Tabla 14. Densidad de los agregados

RESULTADOS	CANTIDAD (Kg/m ³)
Densidad de masa suelto seco	1596 (Kg/m ³)
Densidad de masa compactado seco	1711 (Kg/m ³)

Nota: Los resultados presentados son el resumen de la densidad y los vacíos en los agregados. Elaboración propia (2022).

- **Gravedad específica y absorción del agregado fino**

El ensayo de gravedad específica y absorción del agregado fino, se realizaron según la norma MTC E 205 cuyos resultados se demuestran en la siguiente tabla. (ver tabla 13)

Tabla 15. Gravedad específica y Porcentaje de absorción

PROMEDIO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO			
ENSAYO	A	B	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.60	2.59	2.60
PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.65	2.64	2.64
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.73	2.72	2.72
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.79%	1.79%	1.79%

Nota: Los resultados expuestos llegan a ser el resumen del ensayo gravedad específica y porcentaje de absorción. Elaboración propia (2022).

Tras analizar los resultados obtenidos, se pudo determinar las propiedades del agregado fino. Siendo el peso específico de 2.48 kg/cm³, el contenido de humedad es de 5.20%, teniendo un peso suelto seco de 1596 kg/m³ y un peso unitario compactado seco 1711 kg/m³.

a. La dosificación de hojalata reciclada

- **Diseño de mezcla del concreto en distintas dosificaciones**

Se realizó el diseño de mezcla de concreto por medio del método de módulo de fineza de la combinación de agregados.

Para realizar nuestro diseño de mezcla se tomó un $F'c=320$ kg/cm² haciendo referencia al diseño convencional. Teniendo en cuenta que el $F'c$ de diseño

determinó la resistencia a la compresión del mortero de dosificación a los 28 días siendo $R'_{mm} = 432 \text{ kg/m}^3$.

- **Cálculo de la relación agua/cemento**

Para el cálculo de la relación agua/cemento nos especifica una resistencia a la compresión del mortero (RC) a los 28 días

- Para arenas gruesas

$$RC \text{ 28 días} = 666.57/6.59^{a/c}$$

- Para arenas finas

$$RC \text{ 28 días} = 851.12/19.86^{a/c}$$

La relación agua/cemento (A/C) requerida a la resistencia a compresión del concreto a compresión es 0.23. (ver tabla 15).

Tabla 16. Relación Agua/Cemento

RC MORTERO 28 DÍAS	431.89 kg/cm ²
FACTOR PARA ARENAS FINAS	
FACTOR NUMERADOR	666.57
FACTOR DENOMINADOR	6.59
OPERACIÓN	1.543
OBJETIVO	1.543
RELACIÓN A/C	0.23

Nota: Los resultados presentados hace referencia al resumen del cálculo de la relación agua/cemento. Elaboración propia (2022).

Cálculo de cemento

Al realizar el cálculo del cemento, primero se determinó la masa de agua y por consecuente el volumen de agua, siendo los resultados:

Masa de agua

$$V_w = 133.49 \text{ kg}$$

Volumen de agua

$$V_w = 0.13349 \text{ m}^3$$

Luego considerando estos resultados se calculó el volumen de cemento por metro cúbico.

$$V_c = 0.1865 \text{ m}^3$$

El objetivo de los cálculos realizados es para saber la dosificación final.

Volumen del aire

$$V_a = 0.035 \text{ m}^3$$

Volumen de la lechada V.L. (m³)

$$V.L. = 0.355 \text{ m}^3$$

Volumen de arena

$$V_{ar} = 0.645 \text{ m}^3$$

Masa de la arena m³

$$1709.29 \text{ kg}$$

- Volumen en condiciones suelta

$$1.071 \text{ m}^3$$

Seguidamente se determina el peso de los materiales por m³. (ver tabla 16).

Tabla 17. Peso de materiales por m3

V. arena	0.645 m3
Peso del cemento	580.00 kg
Peso de arena	1709.29 kg
peso del agua (corregido por absorción	133.49 L

Nota: Estos resultados representan el resumen del peso de materiales por m3. Elaboración propia (2022).

- Dosificación para los adoquines con partículas de hojalata

De acuerdo a los cálculos para el diseño de mezcla se muestra a continuación la dosificación (ver tabla17 y 18)

Tabla 18 Dosificación final de diseño de mezcla

	Peso seco para 1 m3 (kg)	Peso seco 1bolsa (kg)	Volumen 1 m3	Parte por volumen	Volumen pie3/bolsa
CEMENTO	580.00	42.50	0.48	1.00	1.00
ARENA	1709.29	125.25	1.07	2.22	2.77
AGUA	162.06	11.88	0.16	0.34	0.42

Nota: Los datos son resultados del resumen de dosificación final. Elaboración propia (2022).

Dosificación para 1m3 de mezcla con partículas de hojalata reciclada

Tabla 19. Cantidad de materiales para diferentes dosificaciones, para 1 m3

PORCENTAJE DE HOJALATA	0%	2.50%	5.00%	7.50%
CEMENTO (kg)	580.00	580.00	580.00	580.00
ARENA (kg)	1709.29	1666.56	1623.83	1581.09
AGUA (lt)	162.06	162.06	162.06	162.06
HOJALATA (kg)	0.00	42.73	85.46	128.20

Nota: Los resultados expuestos son el porcentaje de dosificación para 1 m3. Elaboración propia (2022).

volumen para un adoquín

- Para 1 adoquín con medidas 0.20cm,0.10 cm,0.04cm:

$$\text{Volumen de 1 adoquín } 0.20 \times 0.10 \times 0.04 = 0.0008 \text{ m}^3.$$

- Para 18 adoquines:

$$\text{Volumen de 18 adoquines } 18 \times 0.0008 = 0.0144 \text{ m}^3.$$

Dosificación para 18 unidades

Tabla 20. Dosificación para 18 Unidades con diferentes porcentajes

PORCENTAJE DE HOJALATA	0%	2.50%	5.00%	7.50%
CEMENTO (kg)	8.35	8.35	8.35	8.35
ARENA (kg)	24.61	24.00	23.38	22.77
AGUA (lt)	2.33	2.33	2.33	2.33
HOJALATA (kg)	0.00	0.62	1.23	1.85

Nota: Los valores expuestos muestran la dosificación para 18 unidades en diferentes porcentajes de hojalata. Elaboración propia (2022).

Entonces para la fabricación de adoquines tipo I se eligió el método de combinación de módulo de fineza, considerando las características y trabajabilidad de este material para no alterar nuestro diseño, se fabricaron 18 unidades de adoquines de cada dosificación, siendo reemplazado el agregado fino por partículas de hojalata reciclada, donde 2.50 %, 5.00 % y 7.50% de hojalata reciclada fueron (615 g, 1231 g, 1846 g).

b. Resistencia a la compresión del adoquín con hojalata reciclada frente al adoquín convencional tipo I

El ensayo de la resistencia a la compresión se determina mediante la aplicación de fuerza de compresión sobre la muestra en la misma dirección en que trabaja en el pavimento según la norma NTP 399.604. Se realizaron los ensayos en el laboratorio de estructuras donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Ensayo a primera edad (7 días)

Por consiguiente, podemos observar los resultados del ensayo de compresión en la primera edad que se dio a los 7 días para cada unidad de adoquín con adición y sin adición de partículas de hojalata reciclada.

Tabla 21. Resistencia a la compresión en adoquines con partículas de hojalata reciclada a los 7 días

Muestras	Adoquín convencional			Adoquines a 2.5% de hojalata reciclada			Adoquines a 5.0% de hojalata reciclada			Adoquines a 7.5% de hojalata reciclada		
Edad (días)	7											
Peso (kg)	1.870	1.764	1.918	1.778	1.791	1.872	1.757	1.829	1.786	1.769	1.834	1.787
Resistencia F'c (kg/cm2)	304.93	212.19	236.40	306.09	296.10	249.30	237.35	206.22	220.56	206.72	188.34	210.03
Promedio de resistencia a compresión (kg/cm2)	251.17			283.83			221.38			201.70		

Nota: La tabla resume los resultados de los ensayos a compresión. Elaboración propia (2023).

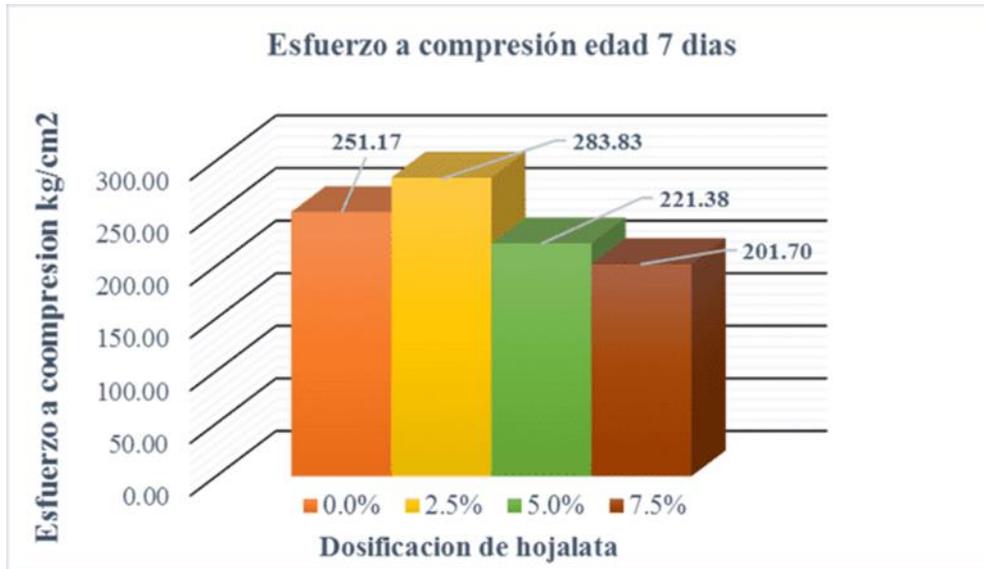


Figura 11: Muestra los resultados promedio de esfuerzo a compresión a los 7 días por elaboración propia (2023)

El valor de resistencia a la compresión que presenta el adoquín convencional es 251.17 kg/cm² mientras que el adoquín con la adición de partículas de hojalata reciclada a los 7 días fue de 283.83 kg/cm², 221.38 kg/cm², 201.70 kg/cm².

Los resultados expuestos muestran la dosificación de 0 % de partículas de hojalata en representación del adoquín convencional, se puede observar que el adoquín con 2.5 % de hojalata tiene un mayor resultado frente a las otras dosificaciones propuestas de 5.00%, 7.50% e inclusive el adoquín convencional.

Ensayo a segunda edad (14 días)

A continuación, se aprecian los resultados del ensayo de compresión para la segunda edad que se dio a los 14 días.

Tabla 22. Resistencia a la compresión de adoquines con partículas de hojalata reciclada a los 14 días

Muestras	Adoquín convencional			Adoquines a 2.5% de hojalata reciclada			Adoquines a 5.0% de hojalata reciclada			Adoquines a 7.5% de hojalata reciclada		
Edad (días)	14											
Peso (kg)	1.886	1.954	1.854	1.826	1.823	1.819	1.788	1.818	1.777	1.822	1.736	1.838
Resistencia F'c (kg/cm ²)	262.11	258.96	285.57	299.14	342.68	312.11	282.48	277.11	289.88	241.03	240.35	257.65
Promedio de resistencia a compresión (kg/cm ²)	268.88			317.98			283.16			246.34		

Nota: La tabla nos muestra los resultados de los ensayos de compresión realizados a los 14 días. Elaboración propia (2023).

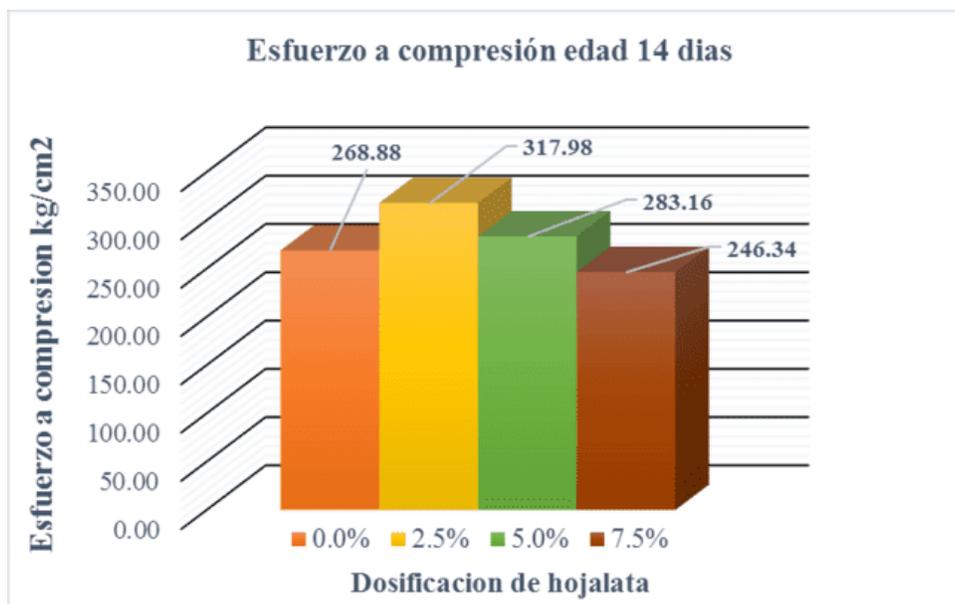


Figura 12: Resultados promedio de esfuerzo a compresión a los 14 días por elaboración propia (2023)

La resistencia a la compresión del adoquín convencional es 268.88 kg/cm² mientras que los adoquines con adición de partículas de hojalata reciclada a los 14 días fueron de 317.98 kg/cm², 283.26 kg/cm², 246.34 kg/cm².

De los resultados obtenidos la dosificación al 2.5 % de adición de partículas de hojalata reciclada presenta un mayor resultado con 317.98 kg/cm² frente al adoquín convencional que resistió solo 268.88 kg/cm² de esfuerzo antes de presentar las primeras fisuras, presentando una mejora con una mayor resistencia a la compresión de un 15 %.

Ensayo a tercera edad (21 días)

Por consiguiente, podemos observar los resultados del ensayo a compresión para la tercera edad a los 21 días.

Tabla 23. Resistencia a la compresión de adoquines con partículas de hojalata reciclada a los 21 días

Muestras	Adoquín convencional			Adoquines a 2.5% de hojalata reciclada			Adoquines a 5.0% de hojalata reciclada			Adoquines a 7.5% de hojalata reciclada		
Edad (días)	21											
Peso (kg)	1.916	1.940	1.937	1.819	1.866	1.818	1.826	1.832	1.820	1.781	1.825	1.800
Resistencia F _c (kg/cm ²)	300.41	306.32	308.47	360.52	331.46	342.41	360.51	305.38	398.93	304.41	351.29	357.62
Promedio de resistencia a compresión (kg/cm ²)	305.07			344.80			354.94			337.77		

Nota: La tabla expone los resultados de los ensayos de resistencia a compresión realizados a los 21 días. Elaboración propia (2023).

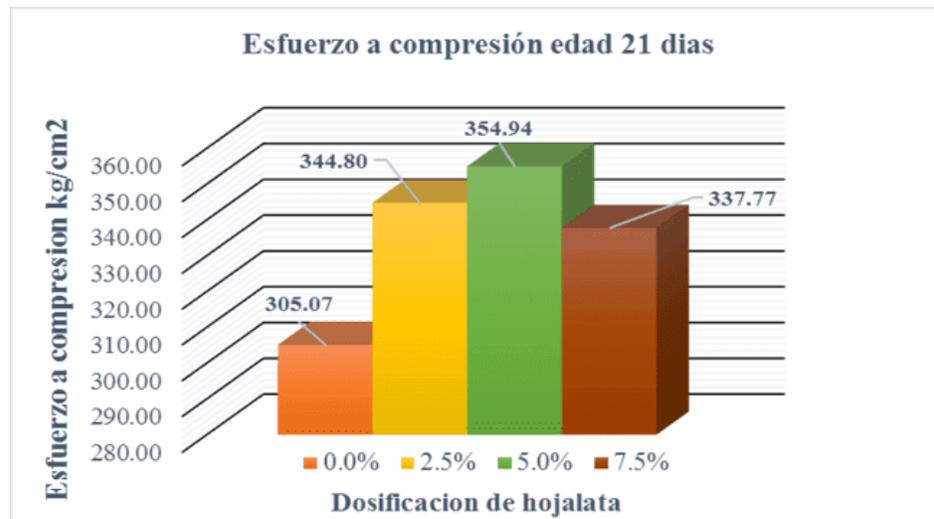


Figura 13: Resultados promedio del esfuerzo a compresión a los 21 días por elaboración propia
(2023)

El valor de la resistencia a la compresión del adoquín convencional es 305.07 kg/cm² mientras que los adoquines con adición de partículas de hojalata reciclada a los 21 días fueron de 344.80 kg/cm², 354.94 kg/cm², 337.77 kg/cm². Conforme a los datos obtenidos, es la dosificación a 5.00 % de adición de partículas de hojalata reciclada la que presenta un mayor resultado con 354.94 kg/cm² frente al adoquín convencional que resistió 305.07 kg/cm² de esfuerzo, presentando una mejora notable del 13% sobrepasando el F'c de diseño de 320 kg/cm².

Ensayo a cuarta edad (28 días)

Se observó los resultados del ensayo a compresión para los 28 días para cada una de las muestras con adiciones de partículas de hojalata reciclada.

Tabla 24. Resistencia a la compresión de adoquines con partículas de hojalata reciclada a los 28 días

Muestras	Adoquín convencional			Adoquines a 2.5% de tejido textil			Adoquines a 5.0% de tejido textil			Adoquines a 7.5% de tejido textil		
Edad (días)	28											
Peso (kg)	1.907	1.940	1.926	1.829	1.858	1.734	1.768	1.778	1.782	1.754	1.831	1.801
Resistencia F _c (kg/cm ²)	344.25	342.88	301.49	413.37	400.34	407.85	356.06	355.55	369.94	335.73	334.49	375.13
Promedio de resistencia a compresión (kg/cm ²)	329.54			407.19			360.52			348.45		

Nota: La table expone los resultados de los ensayos a compresión realizados a los 28 días. Elaboración propia (2023).

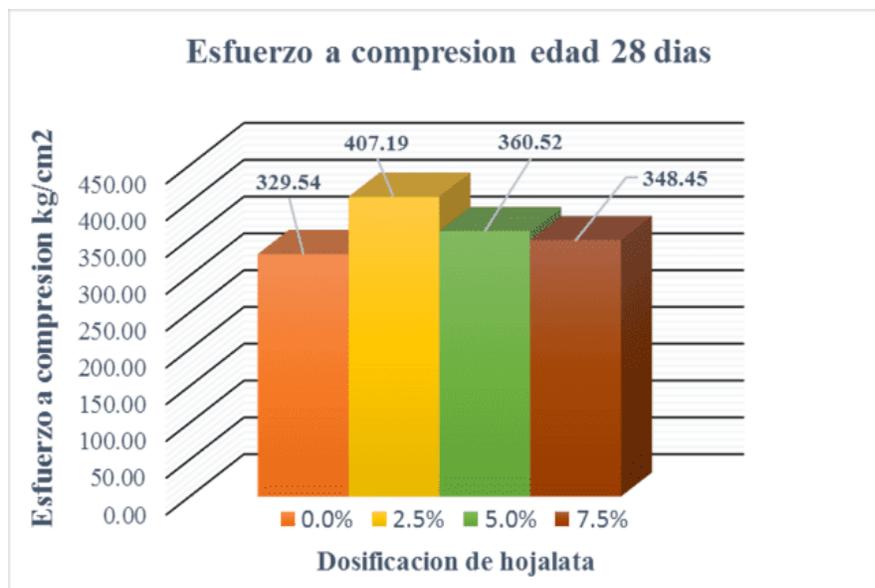


Figura 14: Muestra los resultados promedio de esfuerzo a compresión a los 28 días por elaboración propia (2023)

Acorde a los ensayos el valor de resistencia a la compresión del adoquín convencional es 329.54 kg/cm² mientras que con la adición de partículas de hojalata reciclada a los 28 días fue de 407.19 kg/cm², 360.52 kg/cm², 348.45 kg/cm², estos valores están dentro de lo estipulado por la norma ya que se tomó como F'c de diseño 320 kg/cm² para los adoquines cuyos resultados han sido expuestos.

Conforme a los resultados, se observa que la dosificación de 2.50 % de adición de partículas de hojalata reciclada presenta un mayor resultado con 407.19 kg/cm² frente al adoquín convencional que soporto 329.54 kg/cm² de esfuerzos a la compresión, presentando una mejora notable con una mayor resistencia a la compresión de un 25 %.

c. Resistencia a la flexión del adoquín con hojalata reciclada frente al adoquín convencional tipo I

Los ensayos fueron realizados según la norma INEN 295 estos ensayos fueron realizados en fechas diferentes tales fueron:

Ensayo de resistencia a la flexión a los 21 días

Por consiguiente, podemos apreciar los resultados del ensayo a flexión a los 21 días para cada una de las muestras con adiciones de partículas de hojalata reciclada.

Tabla 25. Resistencia a la tracción (flexión) de los adoquines con partículas de hojalata reciclada a los 21 días

Muestras	Adoquín convencional			Adoquines a 2.5% de hojalata reciclada			Adoquines a 5.0% de hojalata reciclada			Adoquines a 7.5% de hojalata reciclada		
Edad (días)	21											
Peso (kg)	1.980	1.995	1.955	1.970	1.935	1.935	1.845	1.845	1.930	1.895	1.965	1.860
Módulo de rotura (Mpa)	9.78	9.10	9.50	5.64	5.81	5.89	4.75	4.65	4.76	13.65	13.67	13.34
Módulo de rotura (kg/cm ²)	99.73	92.79	96.87	57.51	59.25	60.06	48.44	47.42	48.54	139.19	139.40	136.03
Promedio de módulo de rotura (kg/cm ²)	96.47			58.94			48.13			138.21		

Nota: La tabla nos expone los resultados de los ensayos a flexión realizados a los 21 días. Elaboración propia (2023).



Figura 15: Muestra los resultados promedio de esfuerzo a flexión a los 21 días por elaboración propia (2023)

Conforme a los resultados anteriores, es la dosificación al 7.5 % de adoquín con adición de partículas de hojalata reciclada la que presenta un mayor resultado con 138.21 kg/cm² frente al convencional de 96.47 kg/cm², presentando una mejora con una mayor resistencia a la flexión de un 47%.

El adoquín convencional tiene un promedio de 96.47 kg/cm² y los resultados promedios de los adoquines con adición de partículas de hojalata reciclada fueron (58.94 kg/cm², 48.13 kg/cm², 138.21 kg/cm²).

Ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días

Por consecuente, se muestran los resultados del ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días para cada una de las muestras con adiciones de partículas de hojalata reciclada.

Tabla 26. Resistencia a la tracción (flexión) de los adoquines con partículas de hojalata reciclada a los 28 días

Muestras	Adoquín convencional			Adoquines a 2.5% de hojalata reciclada			Adoquines a 5.0% de hojalata reciclada			Adoquines a 7.5% de hojalata reciclada		
Edad (días)	28											
Peso (kg)	1.890	1.985	1.875	1.940	1.975	1.800	1.855	1.865	1.940	1.855	1.900	1.805
Módulo de rotura (Mpa)	11.61	11.26	11.13	10.67	11.43	10.99	7.22	8.31	9.33	16.61	16.82	16.12
Módulo de rotura (kg/cm ²)	118.39	114.82	113.49	108.80	116.55	112.07	73.62	84.74	95.14	169.38	171.52	164.38
Promedio de módulo de rotura (kg/cm ²)	115.57			112.48			84.50			168.42		

Nota: La tabla expone los resultados de los ensayos de resistencia a la flexión a los 28 días. Elaboración propia (2023).



Figura 16: Muestra los resultados promedio de esfuerzo a flexión a los 28 días por elaboración propia (2023)

El adoquín convencional tiene un promedio de 115.57 kg/cm² mientras que los resultados promedios de los adoquines con adición de partículas de hojalata reciclada fueron (112.48 kg/cm², 84.50 kg/cm², 168.42 kg/cm²).

Conforme a los resultados anteriores, es la dosificación de 7.5 % de adición de partículas de hojalata reciclada con 168.42 kg/cm² que presenta un mayor resultado frente al convencional de 115.57 kg/cm², presentando una mejora con una mayor resistencia a la flexión de un 30%.

Entonces, se puede afirmar que las características mecánicas mejoran su comportamiento, aumentando la resistencia a compresión en las muestras con dosificaciones de 2.5% y 5.00% siendo estas 407.19 kg/cm² y 360.52 kg/cm² frente al convencional de 329.54 kg/cm² apreciándose una mejora de propiedad del 25% y 10%, en cuanto a la resistencia a flexión se puede apreciar una mayor resistencia a la flexión en la dosificación de 7.5% con 168.42 kg/cm² frente al

convencional con 115.57 kg/cm² presentando una mejora de propiedad de un 30%.

- **Contrastación de hipótesis**

a) Hipótesis específica 1:

Según la problemática: ¿Cuál es la dosificación de hojalata reciclada en el concreto para adoquines tipo I?, se propuso la hipótesis:

Hipótesis alterna (H₁₁): La dosificación de hojalata reciclada en el concreto será la más óptima en el comportamiento de las propiedades mecánicas en el adoquín tipo I.

Hipótesis nula (H₀₁): La dosificación de hojalata reciclada en el concreto no será la más óptima en el comportamiento de las propiedades mecánicas en el adoquín tipo I.

Puesto que se realizó la prueba estadística por el método del coeficiente de correlación de Pearson (r) se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 27 Correlación de Pearson - Hipótesis específica 1

Propiedades del Adoquín tipo I			
		Fraguado del concreto	Peso unitario
Porcentaje de hojalata reciclada	Correlación de Pearson	-0,743	-0,652
	Significancia (bilateral)	0,004	0,001
	N	4	4

Nota: La tabla expone los resultados de la correlación de Pearson. Elaboración propia (2023).

Conclusión Estadística: De acuerdo a los porcentajes de hojalata reciclada y el peso unitario del concreto, se mostraron los resultados de la correlación de Pearson, y se

interpretaron de la siguiente forma: El fraguado del concreto tuvo un valor de -0,743, lo cual indico una correlación negativa buena y una significancia de 0.004; en cuanto al peso unitario tuvo un valor de -0.652, lo cual nos indicó una correlación negativa buena y tiene una significancia de 0.001.

En relación a lo mencionado se observó que el valor de la significancia del fraguado del concreto fue menor que 0.05, por lo cual se aceptó la hipótesis alterna.

Conclusión Técnica: Al tomarse en cuenta los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y a la mejora de las propiedades del concreto con la adición de hojalata reciclada se concluyó que el fraguado del concreto con adición de hojalata reciclada tuvo una significancia que es menor al valor de 0.05 por lo que mantuvo un fraguado adecuado en los porcentajes propuestos del diseño presentado, en cuanto al peso unitario tuvo una significancia que es menor al valor de 0.05, entonces el diseño presentado también mantuvo un peso unitario adecuado en todos los porcentajes propuestos.

b) Hipótesis específica 2:

Según la problemática: ¿Cuál es el esfuerzo a compresión en adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022?, se propuso la hipótesis:

Hipótesis alterna (H_{11}): El adoquín con partículas de hojalata reciclada presenta una mayor resistencia a compresión frente al adoquín tipo I.

Hipótesis nula (H_{01}): El adoquín con partículas de hojalata reciclada no presenta una mayor resistencia a compresión frente al adoquín tipo I.

Al haberse realizado la prueba estadística por el método del coeficiente de correlación de Pearson (r) se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 28 Correlación de Pearson - Hipótesis Especifica 2

Propiedades del adoquín tipo I		Resistencia a la Compresión
	Correlación de Pearson	-0,893
Porcentaje de hojalata reciclada	Significancia (bilateral)	0,004
	N	4

Nota: La tabla expone los resultados de la correlación de Pearson. Elaboración propia (2023).

Conclusión Estadística: Se tomó en cuenta la tabla 28, siendo en relación a los porcentajes de hojalata reciclada y a las propiedades del concreto se obtuvieron los resultados de la correlación de Pearson, los cuales se interpretaron de la siguiente forma: La resistencia a la compresión del concreto tuvo un valor de -0,893, lo cual indico una correlación negativa buena y tuvo una significancia de 0.004, siendo menor a 0.05 lo cual indico que la adición de hojalata reciclada presento mejoras en la resistencia a la compresión del concreto.

En relación a lo mencionado se observó que el valor de la significancia en las propiedades del concreto fue menor que 0.05, por lo cual se aceptó la hipótesis alterna.

Conclusión Técnica: Luego de los resultados recabados en los ensayos de laboratorio y a la mejora de las propiedades del concreto con adición de partículas de hojalata reciclada se observó que fueron menores a los 0.05 por lo que se concluyó que la resistencia a la compresión del concreto se incrementó hasta en un 25% y que aumento su resistencia a compresión respecto a la muestra de adoquín convencional.

c) Hipótesis específica 3:

Según la problemática: ¿Cuál es el esfuerzo a flexión en adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022?, se propuso la hipótesis:

Hipótesis alterna (H₁₁): El adoquín con partículas de hojalata reciclada presenta una mejor resistencia a flexión frente al adoquín tipo I.

Hipótesis nula (H₀₁): El adoquín con partículas de hojalata reciclada presenta una mejor resistencia a flexión frente al adoquín tipo I.

Al haberse realizado la prueba estadística por el método del coeficiente de correlación de Pearson (r) se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 29 Correlación de Pearson - Hipótesis Especifica 3

Propiedades del adoquín tipo I		Resistencia a la Flexión
Porcentaje de hojalata reciclada	Correlación de Pearson	-0,704
	Significancia (bilateral)	0,003
	N	4

Nota: La tabla expone los resultados de la correlación de Pearson. Elaboración propia (2023).

Conclusión Estadística: Se tomo en cuenta la tabla 29, en relación a los porcentajes de hojalata reciclada y a las propiedades del concreto se obtuvieron los resultados de la correlación de Pearson, y estos se interpretaron de la siguiente forma: La resistencia a la flexión del concreto tuvo un valor de -0,704, lo cual indico una correlación negativa buena y tuvo una significancia de 0.003, siendo menor a 0.05 por lo cual la

adición de hojalata reciclada presento mejoras en la resistencia a la compresión del concreto.

En relación a lo mencionado se pudo observar que el valor de la significancia en las propiedades del concreto fue menor que 0.05, por lo cual se aceptó la hipótesis alterna.

Conclusión Técnica: Luego de los resultados recabados en los ensayos de laboratorio y a la mejora de las propiedades del concreto con adición de partículas de hojalata reciclada se observó que fueron menores a los 0.05 por lo que se pudo concluir que la resistencia a la flexión del concreto mejoro hasta en un 30% y aumento su resistencia a la flexión respecto a la muestra de adoquín convencional.

CAPÍTULO V

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Resultados generales

1. Tras evaluar las propiedades mecánicas del adoquín convencional tipo 1 y el adoquín con adicción de partículas de hojalata reciclada se podría decir que son aceptables. Al evaluarse los resultados de los adoquines con adicción de partículas de hojalata reciclada se observa que cumplen con la norma, en tal sentido se acepta la hipótesis general “El adoquín tipo I con adición de partículas de hojalata reciclada tendrá un mejor comportamiento en sus propiedades mecánicas, Urbanización Corona del Fraile, Huancayo 2022.” Los resultados obtenidos guardan relación con lo que sostiene Vilma (2019) en la tesis “Residuos de concreto de construcción para fabricación de adoquines en pavimentos, San Isidro -Lima”, donde concluye que su diseño de adoquines con residuos de concreto de construcción tiene un mejor comportamiento mecánico.

Resultados específicos

1. Al determinarse la dosificación de hojalata reciclada en el concreto se obtuvieron resultados favorables, donde la hipótesis “La dosificación de hojalata reciclada en

el concreto será la más óptima en el comportamiento de las propiedades mecánicas en el adoquín tipo I” apoyo el manejo de los porcentajes de hojalata optimizando y mejorando los resultados. Estos resultados están relacionados con Vilma (2019) en la tesis “Residuos de concreto de construcción para fabricación de adoquines en pavimentos, San Isidro -Lima” en la que se menciona que el diseño de mezcla cumple un rol imprescindible al momento de fabricar un nuevo tipo de concreto, siendo también que el adoquín propuesto en su diseño, tienen una aproximación muy cercana a la cantidad de material empleado por unidad, entonces presenta una mejora en sus diseños propuestos con adición de residuos de construcción, Algo que también en nuestra investigación se pudo observar, con adición de partículas de hojalata reciclada.

2. Se evaluó el comportamiento mecánico de resistencia a la compresión del adoquín con hojalata reciclada frente al adoquín convencional tipo 1, en los cuales se analizó el comportamiento de las propiedades mecánicas del adoquín con hojalata reciclada obteniendo resultados aceptables, en tal sentido se acepta la hipótesis específica “El adoquín con partículas de hojalata reciclada presenta una mejor resistencia a flexión frente al adoquín tipo I”. Estos resultados obtenidos están relacionados con lo que sostiene Vilma (2019) en la tesis “Residuos de concreto de construcción para fabricación de adoquines en pavimentos, San Isidro -Lima”, menciona que “las propiedades mecánicas se incrementan considerablemente tras emplear residuos de concreto de construcción”, aumentando en un 30% sin embargo en la presente investigación se ha determinado que la resistencia a la compresión con la adición

de partículas de hojalata reciclada ha aumentado en un 25 % frente a la muestra patrón.

3. Al ser evaluado el comportamiento mecánico de resistencia a la tracción o flexión del adoquín con hojalata reciclada frente al adoquín convencional tipo 1, donde se analizó el comportamiento de las propiedades mecánicas del adoquín con hojalata reciclada obteniendo resultados favorables en tal sentido se acepta la hipótesis específica “El adoquín con partículas de hojalata reciclada presenta una mayor resistencia a compresión frente al adoquín tipo I”. los resultados obtenidos según Fernández (2019) no presentan mejoras en cuanto a la resistencia de esfuerzo a flexión, mientras que el resultado de la presente investigación presenta mejoras al esfuerzo a flexión aumentando en un 30% frente a la muestra patrón.

CONCLUSIONES

Conclusión general

1. Tras evaluar los adoquines con proporciones de 2.50%, 5.00%, y 7.50% con partículas de hojalata reciclada, llegamos a la conclusión que el comportamiento de las propiedades mecánicas mejora significativamente los resultados frente al adoquín convencional tipo 1 según la norma NTP 399.611, quedando demostrado que la reutilización de partículas de hojalata reciclada mejora las propiedades mecánicas, para reemplazar los agregados del concreto.

Conclusiones específicas

1. Al determinar la dosificación de la hojalata reciclada se da con la conclusión de que se optimiza las proporciones de material al realizar el diseño de mezcla por lo que se eligió la adición de 2.50%, 5.00%, y 7.50% de partículas de hojalata reciclada tomando en cuenta el tamaño del adoquín convencional tipo I y el volumen que posee.
2. Después de la evaluación dada se ha determinado que el adoquín con reciclado de hojalata presenta mayor resistencia a la compresión frente al adoquín convencional Tipo I en un 25 % a los 28 días de haber alcanzado su resistencia máxima, cumpliendo las normas establecidas NTP 399.611 y NTP 399.604.
3. Luego de la evaluación se concluye que el adoquín con reciclado de hojalata presenta mayor resistencia a la flexión frente al adoquín convencional Tipo I mejorando en un 30 % a los 28 días de haber alcanzado su resistencia máxima cumpliendo con las normas establecidas NTP 399.611 y NTP 399.604, por lo el diseño al 7.50% presenta un mejor comportamiento que el adoquín convencional.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar investigaciones con otros materiales reciclados sólidos, para así determinar el comportamiento de las propiedades mecánicas y poder emplearlos como constituyentes para el concreto o asfalto.
2. Se recomienda seguir evaluando diferentes proporciones de partículas de hojalata, para lograr reducir el consumo de agregado fino y paralelamente el costo de fabricación de cada adoquín.
3. Se recomienda fomentar el reaprovechamiento de hojalata, para involucrarlos en nuevos materiales de construcción.
4. Se recomienda el uso de adoquines al 2.50% y 5.00% de partículas de hojalata reciclada para el remplazo adoquines desgastados en veredas, parques, zonas peatonales e implementarlos en estacionamientos, ya que presenta mejor comportamiento de las propiedades mecánicas frente al adoquín convencional.

I. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRÁFICAS

ANGLADE J. y BENAVENTE E. Análisis comparativo de las propiedades de resistencia, acústica y térmica entre un bloque de concreto convencional y un bloque de concreto con adiciones de desecho textil en Lima. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2020. 164 pp. [fecha de consulta: 10 de septiembre de 2022]. Disponible en: http://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/continental/2886/3/Resumen_Huam%-C3%A1n_Medrano_2016.pdf

ESTEBAN, K. Reaprovechamiento de los residuos de construcción y demolición, como agregado reciclado para la elaboración de adoquines, 2018. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Lima: Universidad César Vallejo, 2018. 125 pp. [fecha de consulta: 09 de septiembre de 2022] Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28021/ESTEBAN_MK.pdf?sequence=1&isAllowed=y

FERNANDEZ, M. Análisis de las características físicas-mecánicas del adoquín con polietileno tereftalato reciclado y adoquín convencional tipo i. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huancayo: Universidad Peruana los Andes, 2019. 91 pp. [fecha de consulta: 12 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/923/MISAEL%20FERNANDEZ%20GARCIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MASÍAS, K. Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado como agregado grueso. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, 2018. 119 pp. [fecha de consulta: 10 de septiembre de 2022]. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3484/ICI_254.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MONTIEL, J. Uso de agregados reciclados para la fabricación de adoquines que se puedan utilizar en la pavimentación de calles, avenidas y pasos peatonales. Tesis (Título de Ingeniero Civil). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2017. 97 pp. [fecha de consulta: 10 de septiembre de 2022]. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/12875/tesis.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HUERTA A. Y IRRAZABAL D. Análisis de la economía circular aplicada a la industria textil para la fabricación de textiles a partir de residuos textiles pre y post consumo. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Arequipa: Universidad Católica San Pablo, 2019. 67 pp. [fecha de consulta: 05 de septiembre de 2022]. Disponible en: http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/20.500.12590/16384/1/HUERTA_HERRERA_ANA_TEX.pdf

NARVAEZ V., RODRIGUEZ M. Y SALAZAR G. Transformación de residuos textiles industriales para el diseño de superficies terapéuticas para personas de la tercera edad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2018. 71 pp. [fecha de consulta: 12 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39359/Transformaci%C3%B3n%20de%20residuos%20textiles%20industriales%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20superficies%20terap%C3%A9uticas%20para%20personas%20de%20la%20tercera%20edad.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

PACHECO L. Y MORENO B. Análisis del comportamiento mecánico en adoquines de concreto hidráulico con sustitución de agregado fino por grano de caucho reciclado en los tamices N°8 al N°20 2.36mm-0,85mm y adición de polvo fino de microsílíce. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Bogotá: Universidad de La Salle, 2018. 207 pp. [fecha de consulta: 12 de septiembre de 2022]. Diponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1361&context=ing_civil

ROMERO A. y HERNÁNDEZ J. DISEÑO DE MEZCLAS DE HORMIGÓN POR EL MÉTODO A.C.I. Y EFECTOS DE LA ADICIÓN DE CENIZAS VOLANTES DE TERMOTASAJERO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Bogotá: Universidad Santo Tomás, 2014. 154 pp. [fecha de consulta: 11 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/915/Diseno%20de%20mezclas%20de%20hormigon%20por%20el%20metodo%20a.c.i.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

YDROGO, M. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOQUÍN CONVENCIONAL TIPO I f'c = 290 kg/cm², ADICIONANDO CAUCHO AL 5% Y 10% COMO AGREGADO FINO. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2019. 192 pp. [fecha de consulta: 06 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/21952/Ydrogo%20Lozano%20Miguel%20Angel.PDF?sequence=4&isAllowed=y>

SITIOS WEB

ECONOMIPEDIA. [en línea]. España: Tecnología Limpia, 2020 [fecha de consulta: 14 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/tecnologia-limpia.html>

HUELVA. [en línea]. España: ¿Qué es el reciclaje?, 2018 [fecha de consulta: 9 de septiembre de 2022] Disponible en: <http://www.lineaverdehuelva.com/lv/consejos-ambientales/reciclaje/Que-es-el-reciclaje.asp>.

EDU. [en línea]. España: Propiedades físicas Mecánicas, 2007 [fecha de consulta: 12 de septiembre de 2022] Disponible en: https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947174/contido/22_propiedades_mecnicas.html.

CEMEX. [en línea]. México: Concreto, 2020 [fecha de consulta: 9 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://www.cemexmexico.com/productos/concreto>

CEREM. [en línea]. Bogotá: International Business School, 2019 [fecha de consulta: 9 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://www.cerem.es/blog/la-segunda-vida-de-los-textiles>.

DEFINICION.DE. [en línea]. España: Definición de durabilidad, 2018 [fecha de consulta: 14 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://definicion.de/durabilidad/>.

PREFABRICADOS DE LA JARA. [en línea]. México: historia del adoquín,2019[fecha de consulta: 14 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://www.prefabricadosjara.com/historia-de-los-adoquines-la-evolucion-del-pavimento/>.

RESIDUOS PROFESIONAL [en línea]. México: Ecológico, 2022 [fecha de consulta: 12 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://www.residuosprofesional.com/greene-proyecto-eco-challenge/>.

SIKA. [en línea]. Colombia: informe técnico de curado de concreto, 2019 [fecha de consulta: 12 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://col.sika.com/content/dam/dms/co01/e/Curado%20del%20Concreto.pdf>

CEMEX. [en línea]. México: Concreto, 2020 [fecha de consulta: 9 de septiembre de 2021] Disponible en: <https://www.cemexmexico.com/productos/concreto>

CEREM. [en línea]. Bogotá: International Business School, 2019 [fecha de consulta: 9 de septiembre de 2022] Disponible en: <https://www.cerem.es/blog/la-segunda-vida-de-los-textiles>.

NORMAS

NTP 399.604. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de muestre y ensayo de unidades de albañilería de concreto. Lima: INDECOPI,2019. 20pp.

NTP 400.010. AGREGADOS. Extracción y preparación de las muestras. Lima: INDECOPI,2001. 10pp.

NTP 400.012. AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado. Lima: INDECOPI,2001. 18pp.

NTP 339.088.2014. CONCRETO. Agua de mezcla utilizada en la producción. Lima: INACAL,2019. 21pp.

NTP 399.611. Adoquines de concreto para pavimentos. Lima: INACAL,2001. 16pp.

NTP 400.021.2013. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso. Lima: INACAL,2018. 25pp.

NTP 339.185. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. Lima: INDECOPI,2013. 13pp.

NTP 400.017. AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado. Lima: INDECOPI,1999. 14pp.

NTP 400.022. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Lima: INDECOPI,2013. 25pp.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA:

“PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022”				
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables y dimensiones	Metodología
<p>Problema general: ¿Cuál es el comportamiento de las propiedades mecánicas del adoquín tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022?</p>	<p>Objetivo general: Determinar el comportamiento de las propiedades mecánicas que presentan los adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona del fraile, Huancayo 2022</p>	<p>Hipótesis general: El adoquín tipo I con adición de partículas de hojalata reciclada tendrá un mejor comportamiento en sus propiedades mecánicas, Urbanización Corona del Fraile, Huancayo 2022.</p>	<p>Variable Independiente: Adoquín con partículas de hojalata reciclada</p> <p>Dimensiones: - Dosificación - Granulometría</p>	<p>Metodología de la investigación Método científico.</p> <p>Tipo de investigación: Investigación es aplicada.</p> <p>Nivel de investigación: Descriptivo</p> <p>Diseño de investigación: Es una investigación cuasi experimental.</p> <p>Población: Se tomarán como población los tipos de adoquines (tipo I, tipo II, tipo III).</p> <p>Muestra: En la investigación se considera de muestra el tipo I de adoquín.</p> <p>Técnica de recolección de datos: La presente investigación emplea la técnica de observación directa y el análisis documentado.</p> <p>Instrumentos de recolección de datos: Formatos de ensayos de laboratorio de suelos. Formatos de ensayos de laboratorio de estructuras.</p>
<p>Problemas específicos:</p> <p>1. ¿Cuál es la dosificación de hojalata reciclada en el concreto para adoquines tipo I?</p> <p>2. ¿Cuál es el esfuerzo a compresión en adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022?</p> <p>3. ¿Cuál es el esfuerzo a flexión en adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>1. Determinar la dosificación de hojalata reciclada en el concreto para adoquines tipo I.</p> <p>2. Analizar el esfuerzo a compresión en adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022.</p> <p>3. Examinar el esfuerzo a flexión en adoquines tipo I con la adición de partículas de hojalata reciclada, urbanización corona de fraile, Huancayo 2022.</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>1. La dosificación de hojalata reciclada en el concreto será la más optima en el comportamiento de las propiedades mecánicas en el adoquín tipo I.</p> <p>2. El adoquín con partículas de hojalata reciclada presenta una mayor resistencia a compresión frente al adoquín tipo I.</p> <p>3. El adoquín con partículas de hojalata reciclada presenta una mejor resistencia a flexión frente al adoquín tipo I.</p>	<p>Variable dependiente: Propiedades mecánicas</p> <p>Dimensiones: - Resistencia a la compresión - Resistencia a flexión</p>	

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA (UND)
Adoquín con partículas de hojalata reciclada	El adoquín con adición de partículas de hojalata reciclada permitirá mejorar las propiedades del adoquín tanto a la compresión y flexión para obtener un nuevo diseño de concreto que sea más resistente y económico en el uso de tránsito peatonal. Ydrogo (2018)	Es un material de concreto simple con hojalata reciclada, de forma nominal, para uso peatonal.	Propiedades mecánicas	Dosificación	kg/cm ²
				Granulometría	kg
Propiedades mecánicas del adoquín de concreto	El análisis mecánico comprende ensayos de resistencia a tracción, flexión y corte, tomando en cuenta que se produce un aumento de la capacidad portante. Fernández (2019)	Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	kg/cm ²
				Resistencia a la flexión	lb/pulg ² (MPa)

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

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



Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

M-6577-006 R0

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Page / Pág 1 de 4

Equipo
Instrument

INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO

Fabricante
Manufacturer

OHAUS

Modelo
Model

R21P30

Número de Serie
Serial Number

8335100199

Identificación Interna
Internal Identification

E-GT-058

Capacidad Máxima
Maximum Load

30000 g

Solicitante
Customer

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

Dirección
Address

AV. MARISCAL CASTILLA NRO. 3948 (FRENTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO

Ciudad
City

HUANCAYO

Fecha de Calibración
Date of calibration

2022 - 11 - 04

Fecha de Emisión
Date of issue

2022 - 11 - 05

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos
Number of pages of the certificate and documents attached

04

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 a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional. 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 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 Autorizadas

Authorized signatures

Ing. Félix Jaramillo Castillo
Métrlogo Laboratorio de Metrología

CMPC-027-01-003

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



Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

M-6577-006 R0

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Page /Folj. 2 de 4

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Número de Serie	830710198
Tipo de Indicación	Digital
Unidad de Indicación	g
División de Escala	1 g
División de Verificación	10 g
Clase de Exactitud	III
Instrumentos de Referencia	Pesas Cilíndricas
Clase de exactitud	F1 y F3
Certificado No.	M-05-078-001 PINZUAR S.A.S / I1AM-0126-2020 METROCAL S.A.C
Documento de Referencia	INACAL PC-021 Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y III

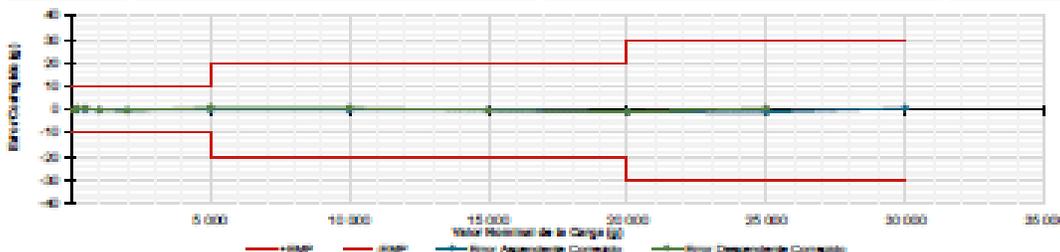
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

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 los ensayos para determinar los errores de las indicaciones, repetibilidad y excentricidad siguiendo los lineamientos del documento de referencia.

En la tabla 1 se encuentra el resultado obtenido para el ensayo de pesaje 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 del ensayo de pesaje

Carga (g)	Indicación (g)	Aplicación Ascendente de Carga			Aplicación Descendente de Carga			± BMP
		AL (mg)	E (mg)	E ₁ (mg)	Indicación (g)	AL (mg)	E (mg)	
100.0	100	500	0	---	---	---	---	---
200.0	200	600	-100	-100	200	500	0	0
500.0	500	600	-100	-100	501	600	900	900
1 000.0	1 000	600	-100	-100	1 001	600	900	900
2 000.0	2 000	700	-300	-300	2 000	600	-100	-100
5 000.0	5 000	500	0	0	5 000	700	-200	-200
10 000.0	10 000	600	-100	-100	10 001	500	1 000	1 000
15 000.0	15 000	600	-100	-100	15 001	600	900	900
20 000.0	19 999	500	-1 000	-1 000	20 000	700	-200	-200
25 000.0	24 999	600	-1 100	-1 100	24 999	500	-1 000	-1 000
30 000.0	30 001	700	600	600	30 001	700	600	600



La lectura, R , corregida y la incertidumbre expandida de medición, U_g , del resultado de una pesada con el instrumento de pesaje aquí relacionado se obtiene utilizando las siguientes ecuaciones.

$$R_{\text{Corregida}} = R + 0,0000167 \times R \quad ; R = \text{La Indicación de la Instrumento en g}$$

$$U_g = 2 \times \sqrt{0,27 \text{ g}^2 + 0,0000005016 \times R^2}$$

Tabla 2.
Temperatura ambiente registrada durante el ensayo de pesaje

Temperatura	
T. Mínima	16,3 °C
T. Máxima	16,3 °C

US PC-07-01 R0.0

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura



Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

M-6577-006 R0

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Page 7/14 of 7

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)

A continuación, en la tabla 3 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 3.
Resultados del ensayo de excentricidad

Posición de Carga	Carga en 0 (g)	Determinación de E ₀			Carga L _{max} (g)	Determinación de E ₁				EMP ± (g)
		Indicación (g)	AL (mg)	E ₀ (mg)		Indicación (g)	AL (mg)	E (mg)	E ₁ (mg)	
1		100	000	-300		10 000	400	100	400	30
2		100	500	0		10 000	300	200	200	
3	100,0	100	000	-100	10 000,0	10 000	300	200	300	
4		100	500	0		10 000	300	200	200	
5		100	000	-100		10 000	200	300	400	



Figura 2. Tipo de plato y posiciones de carga

Tabla 4.
Temperatura ambiente registrada durante el ensayo de excentricidad

Temperatura			
T. Mínima	17,0 °C	T. Máxima	18,0 °C

Por último, en la tabla 5 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 5.
Toma de datos del ensayo de repetibilidad

Repetición No.	Carga, 15000 g			Carga, 30000 g		
	Indicación (g)	AL (mg)	E (mg)	Indicación (g)	AL (mg)	E (mg)
1	15 000	200	300	30 000	300	0
2	15 000	300	200	30 000	300	-100
3	15 000	300	200	30 000	300	0
4	15 000	300	200	30 000	300	-100
5	15 000	300	200	30 000	300	0
6	15 000	300	200	30 000	300	-100
7	15 000	300	200	30 000	300	0
8	15 000	300	200	30 000	300	-100
9	15 000	300	200	30 000	300	0
10	15 000	300	200	30 000	300	-100

Tabla 6.
Resultados del ensayo de repetibilidad

Carga	Error Máximo Encuentrado (mg)	Desviación Estándar del Error (mg)	EMP ± (g)
15 000,0 g	100	31,62	30
30 000,0 g	100	32,70	30

Tabla 7.
Temperatura ambiente registrada durante el ensayo de excentricidad

Temperatura			
T. Mínima	17,0 °C	T. Máxima	17,0 °C

IMP-03-P-01-R02

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



Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

M-6577-006 R0

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Página 1 de 1

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue AREA DE SUELOS II Y CONCRETO, INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. ; HUANCAYO. La temperatura ambiente registrada durante la calibración se encuentran en las tablas 2, 4 y 7. Adicionalmente para los cálculos de esta calibración se tuvo en cuenta una variación de temperatura local de 0 °C. El instrumento presenta un coeficiente de variación de temperatura igual a 0,000001 1/°C.

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.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de estos 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. 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 durante la calibración difieren a las del uso cotidiano del instrumento 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 2.
4. Se adjunta la etiqueta de calibración No. **M-6577-006**

Fin de Certificado

LABORIO DE FISI 1614

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

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas**M-6577-007 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 es responsable 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 a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional. El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p>The results issued in this certificate relate 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.</p> <p>This calibration certificate documents and ensures the traceability 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.</p>
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PUCHIN	
Modelo <i>Model</i>	JY5002	
Número de Serie <i>Serial Number</i>	306841	
Identificación Interna <i>Internal Identifier</i>	E-GT-004	
Capacidad Máxima <i>Maximum Load</i>	5000 g	
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.	
Dirección <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA NRO. 3945 (FRENTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO	
Ciudad <i>City</i>	HUANCAYO	
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2022 - 11 - 04	
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2022 - 11 - 05	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>		04

En 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 los partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración en línea no son válidos.

In the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the reports will 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. Calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas

Authorized signatures

Ing. Febrer Jenemilo Castillo
 Metrología Laboratorio de Metrología

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: 966 654 547 - 943 827 118
 www.pinzuar.com.co



Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

M-6577-007 R0

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Page /Pág. 2 de 4

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Compensación Directa
Número de Serie	3096r1
Tipo de Indicación	Digital
Unidad de Indicación	g
División de Escala	0,01 g
División de Verificación	1 g
Clase de Exactitud	II
Instrumentos de Referencia	Pesas Cilíndricas
Clase de exactitud	F1
Certificado No.	M-2549-001 PINZUAR S.A.S. / 1AM-0125-0022 METROL S.A.C. / 1AM-0126-0022 METROL S.A.C. / 1AM-0127-0022 METROL S.A.C. / 1M-C-101-0022 de INACAL-DM / 1P20-C-0183 ROSSOMATI S.A.C.
Documento de Referencia	INACAL-PC-001 Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase II y III

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 los ensayos para determinar los errores de las indicaciones, repetibilidad y excentricidad siguiendo los lineamientos del documento de referencia.

En la tabla 1 se encuentra el resultado obtenido para el ensayo de pesaje 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 del ensayo de pesaje

Carga (g)	Indicación (g)	Aplicación Ascendente de Carga			Aplicación Descendente de Carga			± EMP
		AL (mg)	E (mg)	E _g (mg)	Indicación (g)	AL (mg)	E (mg)	
1,000	1,00	4	1	---	---	---	---	---
10,000	10,00	2	3	2	10,00	4	1	0
50,000	50,00	3	2	1	50,00	3	2	1
100,000	100,00	4	1	0	100,00	4	1	0
500,000	500,00	4	1	0	500,00	4	1	0
1 000,000	1 000,00	5	0	-1	1 000,00	5	0	-1
2 000,000	2 000,00	4	1	0	2 000,00	4	1	0
3 000,000	3 000,00	3	2	1	3 000,00	4	1	0
4 000,000	4 000,00	3	2	1	4 000,00	4	1	0
5 000,000	5 000,00	2	3	2	5 000,00	3	12	11

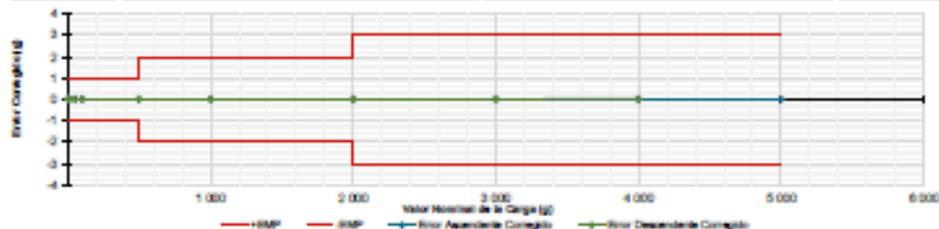


Figura 1. Gráfico de error corregido vs. Valor nominal de carga

La lectura, R , corregida y la incertidumbre expandida de medición, U_x , del resultado de una pesada con el instrumento de pesaje aquí relacionado se obtiene utilizando las siguientes ecuaciones.

$$R_{\text{Corregida}} = R - 0,000003 \times R \quad ; R = \text{La indicación de la instrumento en g}$$

$$U_x = 2 \times \sqrt{0,000054 \text{ g}^2 + 0,0000000048 \times R^2}$$

Tabla 2. Temperatura ambiente registrada durante el ensayo de pesaje

Temperatura	
T. Mínima	18,3 °C
T. Máxima	18,3 °C

LABOR-01-002

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

M-6577-007 R0

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Page / Pág. 3 de 7

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN (Continuación)

A continuación, en la tabla 3 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 3.
Resultados del ensayo de excentricidad

Posición de Carga	Carga en g (g)	Determinación de E_1		E_1 (mg)	Carga L_{max} (g)	Determinación de E_2		E_2 (mg)	E_2 (mg)	EMP g (g)
		Indicación (g)	ΔL (mg)			Indicación (g)	E (mg)			
1	2,00	2	3	3	2 000,00	4	1	-2		2
2	2,00	2	3	3	1 999,96	3	-18	-21		
3	2,00	3	2	2	2 000,01	3	12	10		
4	2,00	4	1	1	2 000,02	4	21	20		
5	2,00	5	0	0	2 000,02	2	23	23		



Figura 2. Tipo de plato y posiciones de carga

Tabla 4.
Temperatura ambiente registrada durante el ensayo de excentricidad

Temperatura	
T. Mínima	17,8 °C
T. Máxima	18,0 °C

Por último, en la tabla 5 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 5.
Toma de datos del ensayo de repetibilidad

Repetición No.	Carga... 2500 de Max 2 500,000 g			Carga... 5000 de Max 5 000,000 g		
	Indicación (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Indicación (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	2 500,00	3	3	5 000,02	3	21
2	2 500,00	2	3	5 000,02	2	20
3	2 500,01	2	13	5 000,01	2	9
4	2 500,00	1	4	5 000,01	1	9
5	2 500,00	1	4	5 000,01	1	10
6	2 500,00	1	4	5 000,02	1	21
7	2 500,00	1	4	5 000,02	1	21
8	2 500,01	2	13	5 000,01	2	11
9	2 500,01	3	12	5 000,01	3	10
10	2 500,00	4	1	5 000,01	4	12

Tabla 6.
Resultados del ensayo de repetibilidad

Carga	Error Máximo Encontrado (mg)	Desviación Estándar del Error (mg)	EMP g (g)
2 500,000 g	12	4,71	3,00
5 000,000 g	12	5,54	3,00

Tabla 7.
Temperatura ambiente registrada durante el ensayo de excentricidad

Temperatura	
T. Mínima	17,8 °C
T. Máxima	17,8 °C

LABPC-06/01/010

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas
Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

M-6577-007 R0

Page / Pág. 4 de 4

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue ÁREA DE SUELOS II Y CONCRETO, INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C. - HUANCAYO. La temperatura ambiente registrada durante la calibración se encuentran en las tablas 2, 4 y 7. Adicionalmente para los cálculos de esta calibración se tuvo en cuenta una variación de temperatura local de 3 °C. El instrumento presenta un coeficiente de variación de temperatura igual a 0,000001 1/°C.

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.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de estos 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. Las fórmulas calculadas para la obtención de la lectura corregida y su correspondiente incertidumbre estándar se obtuvieron a partir de la condiciones evidenciadas en la calibración (instalación, variación de condiciones ambientales, corriente eléctrica). Si las condiciones durante la calibración difieren a las del uso cotidiano del instrumento 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 2.
4. Se adjunta la etiqueta de calibración No. M-6577-007

Fin de Certificado

INFORMACIONES

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR LTDA.

Calle Ricardo Palma No. 998 Urb. San Joaquín - Bellavista - Callao
 (+51) T) 562 1263 Cel: 986 654 547 - 943 827 118
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA

Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura**T-6577-002 R0**

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

Page / Pág. 1 de 4

Equipo <i>Instrument</i>	HORNO
Fabricante <i>Manufacturer</i>	PINZUAR
Modelo <i>Model</i>	PG-190
Número de Serie <i>Serial Number</i>	327
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	E-GT-054
Intervalo de Indicación <i>Indication Range</i>	30 °C a 200 °C
Intervalo del Controlador <i>Controller Range</i>	30 °C a 200 °C
Solicitante <i>Customer</i>	INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
Dirección <i>Address</i>	AV. MARISCAL CASTILLA NRO. 3050 (FRENTE UNCP-SÑOS.GDE-AV MCAL. CASTILLA) JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO HUANCAYO
Ciudad <i>City</i>	
Ubicación del Equipo <i>Place of the Instrument</i>	SUELOS Y PAVIMENTOS
Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i>	2022 - 11 - 04
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2022 - 11 - 05

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 pueden 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 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 relate 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 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.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos
Number of pages of the certificate and documents attached

04

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. 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 Autorizadas*Authorized signature(s)*

Ing. Félix Jaramillo Castillo
 Responsable Laboratorio de Metrología

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 - Cailao
 (+51 1) 562 1263 Cel: 996 654 547 - 943-827 118
 www.pinzuar.com.co



LABORATORIO DE METROLOGÍA
T-6577-002 R0
 Page 176j 2014

Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

DATOS TÉCNICOS

Método de Calibración	Comparación Directa
Documento de Referencia	PC-018 PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN O CARACTERIZACIÓN DE MEDIOS TERMOSTÁTICOS CON AIRE COMO MEDIO TERMOSTÁTICO
Resolución	0.01 °C
Tipo de Indicación	Digital
Volumen Total del Medio	80 L
Carga Térmica	Suave
Sistema de Ventilación del Equipo	VENTILACIÓN FORZADA
Valor(es) de Temperatura Calibrado(s)	110 °C ± 0.1 °C
Ubicación del Equipo	SUELOS Y PAVIMENTOS
Equipo de Referencia	Registrador de temperatura con doce termopares tipo K
Certificados de Calibración	T-22731-001 de Pinzuar Ltda.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Al equipo en referencia se le realizó una inspección anterior al inicio del proceso de calibración donde se determinó que estaba en buenas condiciones para continuar con el montaje de los sensores y su respectiva toma de datos. El proceso se inició al ubicar los sensores tal como se muestra en la figura 1 y la figura 2, se dejó estabilizar el medio durante un tiempo no inferior a dos horas, posteriormente se realizaron series de medición cada dos minutos en un tiempo total de una hora. A continuación, los resultados arrojados por el equipo bajo prueba.

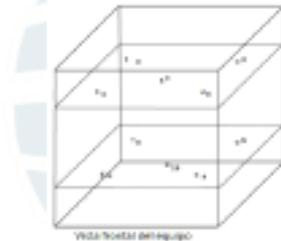


Figura 1. Ubicación de sensores dentro del medio a ser medido.



Figura 2. Fotografía del montaje realizado para el equipo en cuestión.

Valor de Temperatura Caracterizado		110 °C		
Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre	k=2, 95%	
Máxima Temperatura Medida	114,42	0,25	2,01	
Mínima Temperatura Medida	107,86	0,27	2,01	
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,08	0,008	2,01	
Desviación de Temperatura en el Espacio	0,51	0,32	2,00	
Estabilidad Medida (s)	0,54	0,004	2,01	
Uniformidad Medida	0,47	0,32	2,00	

Tabla 1. Resultados para la calibración y caracterización del medio.

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
 Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura
 Calibration Certificate - Temperature Laboratory

T-6577-002 R0
 Page 1/10 of 1

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Valor de Temperatura Caracterizado		110 °C										T Prom (°C)	T max - T min (°C)
Tempo	T indicada por el equipo en calibración (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C) Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	7	8	9	10			
0:00:00	110,01	108,15	108,86	112,29	113,73	109,85	111,04	112,30	112,21	110,44	110,15	110,88	0,58
0:02:00	108,86	107,85	108,47	112,29	114,03	109,85	110,84	112,30	112,21	110,44	110,15	110,87	0,17
0:04:00	110,01	108,05	108,77	112,10	113,73	109,45	110,84	112,30	112,21	110,44	110,15	110,87	0,58
0:06:00	110	107,85	108,47	112,49	114,42	109,85	110,84	112,30	112,21	110,44	110,15	110,88	0,47
0:08:00	110,02	108,15	108,77	112,19	113,83	109,85	111,04	112,30	112,21	110,44	110,15	110,88	0,78
0:10:00	108,86	107,85	108,28	112,29	114,12	109,25	110,84	112,30	112,21	110,44	110,15	110,88	0,17
0:12:00	110	108,15	108,47	112,19	113,83	109,75	111,13	112,40	112,41	110,44	110,15	110,84	0,58
0:14:00	108,86	107,85	108,07	112,19	113,83	109,85	111,04	112,30	112,21	110,44	110,15	110,88	0,28
0:16:00	110,02	108,44	108,47	112,00	113,83	109,85	110,84	112,30	112,11	110,44	110,15	110,84	0,19
0:18:00	108,87	108,24	108,47	112,00	113,73	109,45	110,84	112,13	112,11	110,44	109,85	110,80	0,48
0:20:00	110,02	108,54	108,77	112,00	113,83	109,85	111,04	112,30	112,11	110,44	110,15	110,88	0,29
0:22:00	110,02	108,24	108,77	112,00	113,83	109,75	111,13	112,30	112,30	110,44	110,15	110,87	0,58
0:24:00	110	108,84	108,77	112,00	113,83	109,85	111,04	112,30	112,31	110,44	110,15	110,87	4,90
0:26:00	108,86	108,34	108,47	111,80	113,73	109,85	111,04	112,30	112,21	110,44	110,15	110,84	0,39
0:28:00	110	108,34	108,77	111,80	113,83	109,45	110,84	112,30	112,21	110,44	110,15	110,80	0,29
0:30:00	110,02	108,24	108,47	111,80	113,83	109,85	110,84	112,30	112,11	110,44	110,15	110,80	0,39
0:32:00	108,86	108,34	108,47	112,10	113,73	109,75	111,13	112,40	112,41	110,44	110,15	110,88	0,39
0:34:00	108,86	108,15	108,47	112,00	113,83	109,85	110,84	112,30	112,11	110,44	110,15	110,87	0,48
0:36:00	110,02	108,44	108,47	112,29	114,12	109,75	111,04	112,30	112,21	110,44	110,15	110,88	0,58
0:38:00	108,86	108,34	108,77	112,10	113,83	109,85	111,04	112,30	112,21	110,44	110,15	110,88	0,48
0:40:00	108,87	108,44	108,17	112,29	114,03	109,85	111,04	112,30	112,01	110,44	110,15	110,84	0,58
0:42:00	108,86	108,34	108,47	112,19	113,83	109,25	110,84	112,13	112,11	110,44	109,85	110,80	0,48
0:44:00	110	108,85	108,07	112,29	114,12	109,85	111,04	112,30	112,11	110,44	110,15	110,88	0,29
0:46:00	110,01	108,54	108,47	112,19	113,83	109,85	111,04	112,30	112,31	110,44	110,15	110,80	0,29
0:48:00	108,87	108,74	108,17	112,29	114,12	109,85	110,84	112,30	112,11	110,44	110,15	110,88	0,39
0:50:00	108,86	108,44	108,47	112,10	113,83	109,45	111,04	112,30	112,41	110,44	110,15	110,85	0,39
0:52:00	110,01	108,85	108,07	112,49	114,42	109,85	110,84	112,30	112,21	110,44	109,85	111,07	0,59
0:54:00	110	108,44	108,77	112,39	114,03	109,85	110,84	112,30	112,11	110,44	109,85	110,85	0,58
0:56:00	110,02	108,74	108,17	112,39	114,12	109,85	111,13	112,30	112,41	110,44	110,15	111,04	0,39
0:58:00	108,86	108,84	108,07	112,29	113,83	109,85	110,84	112,30	112,21	110,44	110,15	110,80	0,19
1:00:00	110,02	108,85	108,17	112,39	114,03	109,85	111,13	112,30	112,31	110,44	110,15	111,08	0,39
T. PROM	109,987087	108,37	108,84	112,18	113,86	109,98	111,00	112,28	112,20	110,44	110,07		
T. MÁX	110,02	108,85	108,28	112,49	114,42	109,75	111,13	112,40	112,30	110,54	110,25		
T. MÍN	108,87	107,85	108,86	111,80	113,53	109,25	110,84	112,13	112,01	110,34	109,85		
DTT	----	1,08	0,59	0,59	0,89	0,49	0,29	0,30	0,49	0,20	0,29		

Tabla 2. Datos registrados por el equipo de referencia y estándar.

T.PROM, Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
 T.MÁX, Temperatura máxima
 T.MÍN, Temperatura mínima
 DTT, Desviación de Temperatura en el Tiempo

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



Certificado de Calibración - Laboratorio de Temperatura

Calibration Certificate - Temperature Laboratory

T-6577-002 R0

Page 1/10 1 de 1

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se llevó a cabo en en las instalaciones del Laboratorio de la constructora San Jose Sucursal del Peru. Las condiciones ambientales durante la ejecución fueron las siguientes:

Temperatura Máxima:	22,2 °C	Humedad Máxima:	54 %
Temperatura Mínima:	22,0 °C	Humedad Mínima:	52 %

INCERTIDUMBRE DE 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 aproximadamente al 95 %. 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.

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal.
 2. El número de puntos de calibración, cantidad de sensores y su ubicación son acordados y aceptados por el cliente.
 3. El volumen útil o Zona de trabajo donde es válida la caracterización es acordada con el cliente.
2. Se adjunta la estampilla de calibración No. T-6577-002

Pin de Calibrado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza | Longitud | Masa | Par Torsional | Presión | Temperatura

DISEÑO DE MEZCLA PARA LOS ADOQUINES CONVENCIONALES

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENICIENTA

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
 - ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y ASFALTO
 - ENSAYOS OPT, DFL, DPHS

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


 CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS


 INSTITUTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2015-050-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

INGENIERO (P) : JHON DÍAZ HC
 REPRESENTANTE : BACH. AIL. ROSAMARÍA DE SANTOS
 ATENCIÓN : SPRINGFIELD PERUANA (S.A.S)
 CONSULTA DE FOTOCOPIADO : johnson_202@protonmail.com

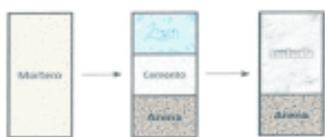
OBJETO : PROYECTO MECÁNICO DEL ADOSQUE TIPO (SIN ADOQUE) DE PARTICULAS DE HIGALAYA REGIADA, ARREGLACION CORONAL DEL PASAJE, HUANCAYO 2021
 UBICACIÓN : DEMARCACION CORONA DEL PASAJE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE NOVIEMBRE DEL 2021

DISEÑO DE MEZCLA DE MORTERO

1.- CÁLCULO DE VOLUMEN DE LECHADA (V.L.)

DATOS:

Peso Volumétrico suelto seco arena	1595 kg/m ³
Peso Volumétrico compactado seco arena	1711 kg/m ³
Modulo de finura del agregado fino	2650 kg/m ³
Peso específico de masa saturada superficialmente seca	2.45
Peso Volumétrico cemento	3110 kg/m ³
Gravedad específica de la arena	2.65
Gravedad específica de la cemento	3.12
Resistencia del mortero	330 kg/cm ²
Absorción	1.79 %
Peso volumetrico suelto cemento	1200 kg/m ³



DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE DOSIFICACIÓN

Rm = Resistencia a la compresión del mortero mínima a los 28 días, medida de acuerdo con la norma NTC 473 (MPa)

Para la dosificación del mortero se recomienda tomar las siguientes fórmulas para obtener su resistencia de dosificación (según fórmulas 6.8 y 6.9 - capítulo 6):

- Mortero de pega

$R_{m(dos)} = R_m + 1.28 \cdot S \cdot Coef.$	(6.1)
$R_{m(dos)} = \frac{R_m}{1 - \frac{1.28 \cdot V \cdot Coef.}{100}}$	(6.2)
$R_{m(dos)} = 1.35 \cdot R_m$	(6.3)


 Ing. Víctor Peña Durán
 Ingeniero Civil

Email: grupoceauringeneros@gmail.com Web: <http://ceauringeneros.com/> Facebook: [ceauringeneros](https://www.facebook.com/ceauringeneros)
 Tel: 964 - 25727 Cel: 982878860 - 964823881 - 964866615
 Av. Mariscal Castilla Nº 3958 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Taribo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupoceauringeneros@gmail.com

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

SERVICIOS:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPY, DR, OPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS ASITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 90124425 con Resolución Nº 007104-2013-1050-INDECOPI

R'_{cm} = Resistencia a la compresión del mortero, de clasificación, a los 28 días, medida en cubos de 7 cm, de arena (MPa o kg/cm²).
 S = Desviación estándar (MPa o kg/cm²).
 V = Varianza o coeficiente de variación (%).
 Coef. = Factor dado en la tabla No. 9.2 que depende del número de ensayos obtenidos para calcular S o V , tomado del INSAI-96.

Nº DE ENSAYOS	COEF.
30	1,00
25	1,03
20	1,08
15	1,16
FORMULA 9.3	

Tabla No. 9.2 Coeficiente de modificación para la desviación estándar a partir del coeficiente de variación.¹⁻¹

Se puede interpolar entre el número de ensayos.

Nota: La resistencia a la compresión de clasificación del mortero de pega, se tomará como el menor valor obtenido al reemplazar en las fórmulas Nº 9.1 y 9.3 o fórmulas Nº 9.2 y 9.3.

$R'_{cm} = 10,1 \text{ kg/cm}^2$

CALCULO DE LA RELACION AGUA CEMENTO

La relación agua/cemento (A/C) requerida se debe determinar no solo por los requisitos de resistencia, sino también por factores de durabilidad, retracción, etc. Puesto que distinto cemento, agua y agregado producen generalmente resistencias diferentes con la misma A/C, es muy conveniente encontrar la relación entre la resistencia y la A/C para los materiales que se usarán realmente. A falta de esta información, puede emplearse la figura No. 9.1 realizada para materiales locales teniendo en cuenta que estos están granos más el agregado fino (agregado máximo de frasco). La curva de resistencia a la compresión vs. [A/C] sirve hacia la parte superior del rango señalado.

La ecuación para el límite superior (Arenas gruesas) es:

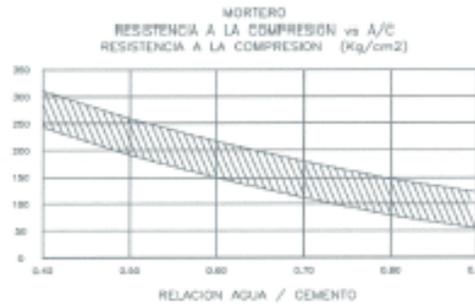
$$R_{compresión} = \frac{596,37}{A/C^{1,14}} \quad (9.5)$$

La ecuación para el límite inferior (Arenas finas) es:

$$R_{compresión} = \frac{551,22}{A/C^{1,22}} \quad (9.6)$$

Donde:

$R_{compresión}$: Resistencia a la compresión del mortero a los 28 días en kg/cm².
 A/C: Relación Agua – Cemento en masa.



[Handwritten Signature]
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Perla Dushan
 INGENIERO CIVIL

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

SERVICIO DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE ADREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS DE ROCAS
- ENSAYOS QUIBROS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, OPL, DPMs
- ESTUDIOS Y ENSAYOS TEÓRICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLING
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-DSD-INDECOPI

La ecuación para el límite superior (Arenas gruesas) es:

$$R_{C_{límite sup}} = \frac{666.37}{4.59^2}$$

La ecuación para el límite inferior (Arenas finas) es:

$$R_{C_{límite inf}} = \frac{333.17}{19.96^2}$$

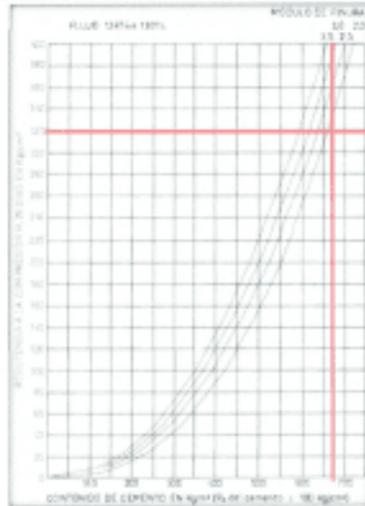
Donde:

$R_{C_{límite sup}}$ es: Resistencia a la compresión del mortero a los 28 días en A/C: Relación Agua - Cemento en masa.

Rc mortero 28 d	432 kg/cm2
Factor para arenas finas	
Factor numerador	666.37
Factor denominador	6.59
Operación	1.543
Buscar Objetivo	1.543 Valor buscado
Relación agua/cemento	0.33
Comprobación	431.89 Resist a 28 días

CÁLCULO DE CEMENTO

don 6. Determinación del contenido de cemento Mortero Húmedo



Cemento: 590 kg

[Handwritten Signature]
GRUPO DE LABORATORIOS
ING. VICTOR PEDRO SUAREZ
 Ingeniero Civil

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

Tel: 954 - 253727 Cel: 912875880 - 96483588 - 964896015

Av. Matucal Castilla Nº 3958 (Sede 1) y Nº 3848 (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: grupoceintaingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABROSADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BOLLAS
- ENSAYOS CUÁDROS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DRL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMANITAS
- DIFUSIÓN GEOTÉCNICA
- 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 Nº 03114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSO-INDECOPI

CÁLCULO DE LA MASA DEL AGUA

$$R^{a/c} = \frac{W_w}{W_c} \therefore W_w = R^{a/c} \cdot W_c$$

$W_w = 133.49 \text{ kg}$

CÁLCULO DE VOLUMEN DE AGUA

Volumen absoluto de material a partir de un peso.

$$V_{mat} = \frac{W_{mat}}{GE_{mat} \cdot \gamma_w}$$

$$V_w = \frac{W_w}{GE_w \cdot \gamma_w}$$

$V_w = 0.133490507 \text{ m}^3$

CÁLCULO DE VOLUMEN DE CEMENTO POR METRO CÚBICO

$V_c = \text{PESO DEL CEMENTO} / \text{PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO}$

$V_c = 0.1865 \text{ m}^3$

CÁLCULO DE VOLUMEN DEL AIRE

$V_a = 0.35 \text{ m}^3$
 $V_a = 0.035 \text{ m}^3$

CÁLCULO DEL VOLUMEN DE LA LECHADA V.L. (m³)

$V.L. = V_c + V_w + V_a$
 $V.L. = 0.355 \text{ m}^3$

CÁLCULO DE VOLUMEN DE LA ARENA

-Luego el volumen de arena V_{ar} será:
 $V_{ar} = 1 - V_c - V_{agua} - V_{aire}$

$V_{ar} = 0.645 \text{ m}^3$

CÁLCULO DE LA MASA DE LA ARENA m³

1709.29 kg

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

Tel: 064 - 352727 Cel: 982875860 - 964483588 - 964868815

Av. Mariscal Castilla Nº 3948 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.M.C.P.)

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

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTALDO

SERVICIOS:

- ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACRIADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BOCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DRHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DRAMÁTICAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS RBTU



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

CALCULO DEL VOLUMEN EN CONDICIONES SUELTA

1.071 m³

DETERMINACIÓN DEL PESO DE LOS MATERIALES POR m³

UTILIZAREMOS LA FÓRMULA DE PESOS ABSOLUTOS:

$$V_{\text{arena}} = 1 - V_{\text{lechada}} \\ V_{\text{arena}} = 0.543 \text{ m}^3$$

PESO DEL CEMENTO

$$W_c = 580.00 \text{ kg} \qquad 13.65 \text{ Bolsas}$$

PESO DE LA ARENA

$$W_{ar} = 1709.39 \text{ kg}$$

PESO DEL AGUA

$$W_w = 133.49 \text{ L}$$

CORRECCION POR ABSORCIÓN

CALCULO DEL AGUA ABSORBIDA

$$W_{w\text{abs}} = W_{ar} \left(\frac{\%a_{abs}}{100} \right)$$

$$W_{w\text{abs}} = 38.57 \text{ L}$$

Por lo tanto :

$$W_w \text{ mezcla} = W_w + W_{w\text{abs}}$$

$$W_w \text{ mezcla} = 162.06 \text{ L}$$

SUMINISTRACION FINAL

	Peso seco para 1 m ³ (kg)	Peso seco 1 bolsa (en kg)	Volumen 1 m ³ (en m ³)	Parte por volumen	Volumen pies/bolsa
CEMENTO	580.00	42.50	0.48	1.00	1.00
ARENA	1709.39	125.25	1.07	3.33	3.77
AGUA	162.06	11.88	0.16	0.34	0.42

HC-AC-010 REV.02 FECHA: 2021/09/11


 CENTRO INGENIEROS
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Pedro Dumbauld
 RUC: 20501001000
 DNI: 7544

Email: grupoingenieros@gmail.com - Web: www.centroingenieros.com - Facebook: [centroingenieros](https://www.facebook.com/centroingenieros)

Tel: 084 - 203727 Cel: 992870860 - 954483585 - 954866011
 Av. Matucos Castilla N° 2890 (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: grupoingenieros@gmail.com



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80114415 con Resolución Nº 007384-2015-/OSD-INDECOPI

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO

EXPERIENCIA N° : 442-2020-AC
 PETICIONARIO : SACI. S.A. ROMANA DE LIMITI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jehovas_2820@hotmail.com
 PROYECTO : INVESTIGACION MECANICO DEL ABOCADO TIPO I CON ABOCADO DE PARTIQUILAS DE HERRAJA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRASEL HUANCAYO 2020
 UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRASEL, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE MUESTRO : 24 DE OCTUBRE DEL 2020
 FECHA DE RECEPCIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2020
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE NOVIEMBRE DEL 2020

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

PROPIEDADES FINICAS DE LOS AGREGADOS

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-438-2020
 TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO
 FECHA DE FIN DE ENSAYO : 09 DE NOVIEMBRE DEL 2020
 FECHA DE CALIBRACIÓN DE ENSAYO : 30 DE NOVIEMBRE DEL 2020
 CÓDIGO DE MUESTRA : AF-1
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : ALTERNADA - AGREGADO FINO EN 2 COSTALES DE COLOR ROJO CON UN PESO DE 89 kg.
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA : AGREGADO FINO CANTERA "PUCOMAYO", COORDENADAS N 9667730.3 0479908.8, UBICACIÓN: PUCOMAYO
 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL : No. 8

Muest. Tara (g)	2637.30
Tara (g)	540.30
Masa (g)	2097.00

CUMPLE MENSA RETENIDA COMO MÍNIMA

TAMIZ	ABERTURA DE TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO (g)	N RETENIDO	N RETENIDO ADJULADO	N QUE PASA
5 in.	125	-	-	-	180.0
4 in.	100	-	-	-	180.0
3 1/2 in.	80	-	-	-	180.0
3 in.	75	-	-	-	180.0
2 1/2 in.	63	-	-	-	180.0
2 in.	50	-	-	-	180.0
1 1/2 in.	37.5	-	-	-	180.0
1 in.	25	-	-	-	180.0
3/4 in.	19	-	-	-	180.0
1/2 in.	12.5	-	-	-	180.0
3/8 in.	9.5	-	-	-	180.0
No. 4	4.75	-	-	-	180.0
No. 8	2.36	489.3	17.1	17.1	82.9
No. 16	1.18	283.8	11.8	23.1	71.9
No. 30	0.6	382.5	12.8	40.7	58.3
No. 50	0.3	688.3	26.7	69.4	36.6
No. 100	0.15	344.8	13.5	82.9	7.1
No. 200	0.075	126.8	5.2	88.2	3.8
Fondo		43.2	1.8	100.0	-
TOTAL		2097.00	100.00	MÓDULO DE FINES	2.48

ADICIÓN, DEVIACIONES O EXCEPCIONES DE MÉTODOS: NO APLICA

TEMPERATURA AMBIENTE : 13.4 °C
 HIEDAD RELATIVA : 47%
 ÁREA SOBRE LA QUE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS DE CONCRETO
 DIRECCIÓN DE LABORATORIO : Av. MARISCAL CASTILLA Nº 3601 - EL TAMBOR - HUANCAYO (SEDE 1)

NÚMERO 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 SEGUENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, INTERÉS DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA, UBICACIÓN DEL PROYECTO Y FECHA DE MUESTRO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO OBLIGA NINGUNA MANERA EN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA MEMORACIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

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

IN-C-AC-019 REV.01 FECHA: 28/11/2015
 IMPRIME AUTORIZADO POR: SACI S.A. ROMANA DE LIMITI

Página 1 de 1

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, FUNDACIONES Y AGUA CENTALDO INGENIEROS
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Pedro Durand
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, FUNDACIONES Y AGUAS

ENSAYOS A COMPRESION (ROTURA A LOS 7 DIAS)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE HERRAJES DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION SAMANTRAS
- ENSAYOS EN POCOS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS IPT, DFL, DFHS
- EXTRACCION Y TRIPLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 06118425 con Resolución N° 067184-2019-7010-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE IN^º : 585-2022-AAL
 PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelruss_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
 TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 MUESTRA : A, MUESTRA PATRÓN (a)
 FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE ROTURA : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.12 x 10.17 x 4.28
 PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.870

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 36.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 304.93

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11
CONDICIONES AMBIENTALES
 Fecha de ensayo : 2022-12-19
 Temperatura Ambiente : 17,7 °C
 Humedad relativa : 43 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.
 LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.
 INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDRA ARIAS

JANEL YESSICA ANDRA ARIAS
 JEFE DEL LABORATORIO
 ING. MONTSE PERLA QUISPE
 REGISTRADA
 CIP 16490

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Tel. 064 - 253727 Cel. 982875860 - 964483558 - 964566015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tembo - 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 CUBICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, OPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de IMDECOP con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 807384-2018-050-IMDECOP

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 587-2022-AAL
 PETICIONARIO : JANEL ROSAMARIA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA REICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
 TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 MUESTRA : A, MUESTRA PATRON (b)
 FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE ROTURA : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.11 x 10.09 x 3.98

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.764

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 21.2
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 212.19

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-19
 Temperatura Ambiente : 17,7 °C
 Humedad relativa : 43 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA 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.

INFORME AUTORIZADO POR JANEL YESSICA ANDIA ARAS

INGENIERO CIVIL
 JEFE DE LABORATORIO
 JANEL YESSICA ANDIA ARAS
 09/12/2022

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

Tel: 064 - 253727 Cel. 962878860 - 964483880 - 964986015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMANITAS
- 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 Nº 06114425 con Resolución Nº 007184-2019- (DSD-INDECOPI)

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 586-2022-AAL
PETICIONARIO : JAZEL ROSAMARSA DRE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrous_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTÍCULAS DE HOMLATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL PRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL PRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.024
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A, NUESTRA PATRON (c)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.12 x 10.08 x 4.39

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.918

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 23.6

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 236.40

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-19
Temperatura Ambiente : 17,7 °C
Humedad relativa : 43 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERIA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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 PREPARACIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JIMMY VÉSSICA ARIAS ARMAS

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

Tel. 094 - 283727 Cel. 992875960 - 964683593 - 964968215

Av. Mariscal Castilla Nº 3953 (Sede 1) y Nº 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
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN ACREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLING
- 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 IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 588-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A1, 2,5 % DE HOJALATA (x)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.15 x 10.11 x 4.08

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.778

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 30.6
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²)	: 306.09

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-19
Temperatura Ambiente : 17,7 °C
Humedad relativa : 43 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JAVIER YÉSSICA ANDRA ARIZA

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.L.C.
LABO DE LABORATORIO

Dr. Víctor Peña Dueñas
Ingeniero Civil

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

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966016

Av. Mariscal Castilla N° 2860 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tanbo - 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 CENIZADO 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, SPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLING
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 067184-2023-1/10-D-PR-DECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1 590-2022-AAL
 PETICIONARIO : 1 JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : 2 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : 3 jaelrouss_2810@hotmail.com
 PROYECTO : 4 PROPIEDADES MECANICAS DEL ADQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA REICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : 1 URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
 TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 MUESTRA : A1, 2,5 % DE HOJALATA (b)
 FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE ROTURA : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.11 x 10.12 x 3.17
 PESO DEL ADQUÍN (kg) : 1.791

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 29.6
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 296.10

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-19
 Temperatura Ambiente : 17,7 °C
 Humedad relativa : 43 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDRA AREAS

JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Pineda Ovarín
 INGENIERO CIVIL

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

Tel. 064 - 253727 Cel. 992675860 - 964483688 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3848 (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, OPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MANTENIMIENTOS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS MBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 067184-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 509-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA CRE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A1, 2,5 % DE HOJALATA (c)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.12 x 10.12 x 4.26

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.872

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 24.9

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 249.30

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-19
Temperatura Ambiente : 17,7 °C
Humedad relativa : 43 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

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. INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDIA ARDAS

VICTOR HUGO DARDAS
INGENIERO

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

Tel. 084 - 253727 Cel. 992879860 - 964483593 - 964990215

Ax. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 2848 (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: grupo centauro ingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE RECÁMGAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACRECIADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS (SPT, CPT, DPM)
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019/DG-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 593-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARÍA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaeirouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA REICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACION : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCION : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISION : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA

NORMA : NTP 339.604
TITULO : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CODIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (a)
FECHA DE HOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUIN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.14 x 10.10 x 3.96

PESO DEL ADOQUIN (kg) : 1.757

RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO (MPa) : 23.8

RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO (kg/cm²) : 237.75

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-19
Temperatura Ambiente : 17,7 °C
Humedad relativa : 43 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.
INFORME AUTORIZADO POR JAVIER HESSICA ANDRA AREAS

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

Tel: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964482688 - 964966015

Av. Martical Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 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
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINA
- 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 IN-SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2023-703D-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 591-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARÍA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRABLE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRABLE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (b)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.15 x 10.15 x 4.17

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.829

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 20.6

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 206.22

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-19
Temperatura Ambiente : 17,7 °C
Humedad relativa : 43 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

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.

IMPORTE AUTORIZADO POR: JAHET HÉSSICA ANDER ARÍAS

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.R.L.
GRUPO DE LABORATORIOS
Ing. Víctor Peño Duailay
Ingeniero Civil

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

Tel: 064 - 253727 Cel: 992875880 - 964483588 - 964566015

Av. Mariscal Castilla N° 2860 (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 contactarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADESGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DIL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMANTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS MBTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 08114425 con Resolución Nº 067184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 592-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARJA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (c)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.10 x 10.13 x 4.58

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.786

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 22.1

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 220.56

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-19
Temperatura Ambiente : 17,7 °C
Humedad relativa : 43 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION 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. INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDRA ARIAS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
APPY DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña Durán
Ingeniero Civil

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

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483688 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3850 (Sede 1) y Nº 3940 (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 DE MUESTRAS
- 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 Nº 00154425 con Resolución Nº 007184-2019-050-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 594-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARÍA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECYCLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A3, 7.5 % DE HOJALATA (a)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.16 x 10.11 x 4.03
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.769

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 20.7
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²)	: 206.72

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-19
Temperatura Ambiente : 17,7 °C
Humedad relativa : 43 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION 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. INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANEDA AREAS

INSPECCIONADO POR INGENIERO INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

INSPECCIONADO POR INGENIERO INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

INSPECCIONADO POR INGENIERO INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

INSPECCIONADO POR INGENIERO INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

INSPECCIONADO POR INGENIERO INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

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

Tel. 064 - 253727 Cel. 992872660 - 964483588 - 954998915

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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS CUÁDROS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 INDECOP con CERTIFICADO N° 00314425 con Resolución N° 007284-2019-VDSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 596-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA REICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
HUESTRA : A3, 7,5 % DE HOJALATA (b)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.12 x 10.14 x 4.16

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.834

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 18.8

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 188.34

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-19
 Temperatura Ambiente : 17,7 °C
 Humedad relativa : 43 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JANET VIBERICA ANDEA ARZAS

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

Tel: 964 - 253727 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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PIEDRAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Mercas y Servicio de IMDECORP con CERTIFICADO Nº 90134425 con Resolución Nº 007384-2019-EDS2-INDECORP

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	: 595-2022-AAL
PETICIONARIO	: JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO	: PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN	: URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA	: NTP 339.604
TÍTULO	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-416-2022
MUESTRA	: A3, 7,5 % DE HOJALATA (c)
FECHA DE MOLDEO	: 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA	: 19 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.13 x 10.12 x 4.02

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.787

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 21.0
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 210.69

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/13

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo	: 2022-12-19
Temperatura Ambiente	: 17,7 °C
Humedad relativa	: 43 %

PRELIMBRES E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.

INFORME AUTORIZADO POR: MART YÉSSICA ANDÍA ARMA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CENTAURO INGENIEROS
MART YÉSSICA ANDÍA ARMA
Ingeniero Civil en Mecánica de Suelos y Pavimentos

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

Tel. 084 - 283727 Cel. 992875980 - 994483888 - 994966015

Ax. 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

ENSAYOS A COMPRESION (ROTURA A LOS 14 DIAS)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS DE AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PEGAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, SPT, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION SAMANITAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DEMUESTRAS SPTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 08114425 con Resolución Nº 007184-2020-USD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 597-2022-AAL
 PETICIONARIO : JAEI FLORENTINO ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HCSALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

MORFIA : NTP 339.604
 TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 MUESTRA : A, MUESTRA PATRON (d)
 FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE ROTURA : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.12 x 10.1* x 4.15

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.886

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 26.2

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 262.11

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-26
 Temperatura Ambiente : 17,4 °C
 Humedad relativa : 50 %

MUESTRO E IDENTIFICACION REALIZADO POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET HESSICA ANDIA AREAS

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

Tel. 094 - 261727 Cel. 992875860 - 96483588 - 96966015

Av. Mariscal Castilla N° 2880 (Sede 1) y N° 2842 (Sede 2) - E: 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 MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MANTRAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS IPT, OPL, OPIK
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-USD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 598-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A, MUESTRA PATRON (e)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.11 x 10.12 x 4.20

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.954

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 25.9

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 258.96

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-26
Temperatura Ambiente : 17,4 °C
Humedad relativa : 50 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

INFORME AUTORIZADO POR JAMET YESSICA ANDIA ARIAS

Ing. Víctor Peña Duenhas
Médico
2022

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

Tel: 064 - 283727 Cel: 992875990 - 964833588 - 964966615

Av. Mariscal Castilla N° 2950 (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
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN ADEGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS OLÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-TOS-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 599-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARÍA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelross_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE H03ALATA REICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A, MUESTRA PATRON (f)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.12 x 10.12 x 4.22

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.854

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 2.8.6

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 285.57

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-26
Temperatura Ambiente : 17,4 °C
Humedad relativa : 50 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION 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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YERESCA ANEDA APASA


INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Ing. Victor Peña Dueñas
vpena@centauroingenieros.com
Perú 2022

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

Tel: 044 - 253727 Cel: 982878860 - 964483888 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3960 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.M.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, DP16
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMANTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS BS1U



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 05114425 con Resolución Nº 007184-2019-TNO-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 608-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARÍA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTICULAS DE HOJALATA RECYCLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.804
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A1, 2,5 % DE HOJALATA (d)
FECHA DE HOLDED : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.13 x 10.10 x 4.20
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.826

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 29.9
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 299.14

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-26
Temperatura Ambiente : 17,4 °C
Humedad relativa : 50 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCirse SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION 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.

DISPONE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDEA ARIZA

INGENIERO EN EL COMERCIO REGISTRADO
CENTAURO INGENIEROS
CALLE DE LABORATORIO
M.P. VICTOR FLORES OLIVERA
CALLE

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

Tel. 084 - 263727 Cel. 992875990 - 954483588 - 954988015

Az. Mariscal Castilla Nº 2850 (Sede 1) y Nº 2848 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Tera 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 ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCA
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-050-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 607-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A1, 2,5 % DE HOJALATA (e)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE RÓTURA : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.12 x 10.11 x 4.22
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.823

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 34.3
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 342.68

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-26
Temperatura Ambiente : 17,4 °C
Humedad relativa : 50 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET HÉSSICA ANDÍA ARJAS

JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Polva Fuentes
Ingeniero Civil

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

Tel. 064 - 253727 Cel. 982878880 - 964483688 - 964996015

Av. Mariscal Castilla Nº 3860 (Sede 1) y Nº 2948 (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 ARMAZONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BOCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, CPT, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS SEDIMENTOLÓGICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRATADO DE MUESTRAS IN-SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00154425 con Resolución Nº 007184-2013-1050-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 603-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARÍA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A1, 2.5 % DE HOJALATA (f)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.13 x 10.11 x 4.23
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.819

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 31.2
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²)	: 312.11

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-26
 Temperatura Ambiente : 17,4 °C
 Humedad relativa : 90 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR PETICIONARIO:

LOS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTO 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.

INFORME AUTORIZADO POR INNET YÉSSICA ANDRA ARSAS

[Firma manuscrita]
CHEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Poma Dueñas
 2022-12-26

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

Tel. 064 - 383727 Cel. 992875980 - 994833588 - 994968015

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 MECÁNICA DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPNS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 06514425 con Resolución N° 007184-2019-010-INDCOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 605-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARSA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTÍCULAS DE HOJALATA REICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (d)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÉN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.13 x 10.10 x 4.06
PESO DEL ADOQUÉN (kg) : 1.788

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 28.2
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²)	: 282.48

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-26
Temperatura Ambiente : 17,4 °C
Humedad relativa : 90 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERIA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.

IMPORTE AUTORIZANDO POR INYET YESSICA ANDEA ARGAS

ING. VICTOR EGOZA HUAMANTLA
INGENIERO CIVIL
CIP 15440

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

Tel. 064 - 253727 Cel. 982878860 - 964483588 - 964999015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (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 ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCCO
- ENSAYOS CILINDROS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOPÉMICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE IMPRINTAS
- 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 Nº 00214425 con Resolución Nº 007184-2013-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 605-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRABLE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRABLE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (e)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.12 x 10.10 x 4.21
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.818
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 27.7
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 277.11

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-26
Temperatura Ambiente : 17,4 °C
Humedad relativa : 50 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

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.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA AROSA ARÍAS

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

Tel: 064 - 253727 Cel. 992875980 - 964483588 - 964988018

Ax. Mariscal Castilla N° 3960 (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
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLING
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-USD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 604-2022-AAL
PETICIONARIO : JANEL ROSAMARÍA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : janelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRADLE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRADLE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (F)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.10 x 10.12 x 4.14

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.777

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 29.0
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²)	: 289.88

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-26
Temperatura Ambiente : 17.4 °C
Humedad relativa : 50 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDE ARDAS

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

Tel: 064 - 283727 Cel: 962875860 - 964483888 - 964988015

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (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 ARMAZONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHG
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 Nº 00514425 con Resolución Nº 007384-2019-0310-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 600-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARJA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A3, 7.5 % DE HOJALATA (d)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.15 x 10.12 x 4.15
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.822

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 24.1
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 241.03

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-26
Temperatura Ambiente : 17,4 °C
Humedad relativa : 50 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN 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. INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARJAS

Ing. Victor Polva Dueñas
Ingeniero

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

Tel. 064 - 283727 Cel. 992875990 - 964833593 - 964966015

Ax. Mariscal Castilla N° 3960 (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
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-050-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 602-2022-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARÍA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CDORNA DEL FRASLE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A3, 7.5 % DE HOJALATA (f)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 26 DE DICIEMBRE DEL 2022

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.13 x 10.11 x 4.07
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.838
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 25.8
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 257.65

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-12-26
Temperatura Ambiente : 17,4 °C
Humedad relativa : 50 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS PESADAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JAVET YÉSSICA ANDEZ AREAS

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

Tel: 064 - 253727 Cel. 962679860 - 964483688 - 964866016

Av. Mariscal Castilla N° 3860 (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

ENSAYOS A COMPRESION (ROTURA A LOS 21 DIAS)

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS EN ASESADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DAMAOTRANS
- ENSAYOS EN ROJAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y ASIA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- EXTRACCION Y FRASEADO DE ALIESTRAS INTI



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007186-2019-VDG-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 003-2023-AAL
 PETICIONARIO : JANEL ROSAMARIA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : janelrouss_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 03 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
 TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 MUESTRA : A, MUESTRA PATRON (g)
 FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE ROTURA : 02 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.15 x 10.15 x 4.23

PESO DEL ADOQUÍN (Kg) : 1.916

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 30.0

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 300.41

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-02
 Temperatura Ambiente : 16,4 °C
 Humedad relativa : 62 %

MUESTRO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDRA AREAZ

LABORATORIO
 Ing. Victor Hugo Diazbar
 INGENIERO
 C.R. 10000

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

Tel. 064 - 253727 Cel. 982875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3960 (Sede 1) y Nº 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 AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y YESA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLINGS
- 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 Nº 80114625 con Resolución Nº 007184-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 002-2023-AAL
PETICIONARIO : JANEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : janelrous_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION COBONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2R22
MUESTRA : A, MUESTRA PATRÓN (h)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 02 DE ENERO DEL 2023

MECIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm)	:	20.14	x	10.17	x	4.29
PESO DEL ADOQUÍN (kg)	:	1.940				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	:	30.6				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	:	306.32				

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/06/11
CONDICIONES AMBIENTALES
 Fecha de ensayo : 2023-01-02
 Temperatura Ambiente : 16,4 °C
 Humedad relativa : 62 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.
 LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 IMPORTE AUTORIZADO POR JANEL YESSICA ANSO ARIAS

(Firma manuscrita)
 Ing. Víctor Pedro Ovalles
 Ingeniero Civil
 CIP: 4000

Email: grupo centauro ingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Tel. 064 - 283727 Cel. 992875860 - 964483888 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla N° 2960 (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: grupo centauro ingenieros@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 GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Mercos y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007384-2019-050-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 001-2023-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A1, 2,5 % DE HOJALATA (g)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 02 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.15 x 10.16 x 4.33
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.856
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 36.1
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 360.52

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-02
Temperatura Ambiente : 16,4 °C
Humedad relativa : 62 %

MUESTRO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERIA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JAMET YESSICA ANDIA ARGAS

JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Poite Pasillas
Ingeniero

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

Tel. 064 - 263727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3350 (Sede 1) y N° 3348 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.M.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 MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS EN ADOQUINOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION SAMANTRAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS RPT, DPL, DPMS
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS MSBU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO Nº 0811425 con Resolución Nº 007184-2019-ITSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 004-2023-AAL
PETICIONARIO : JAEI ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN T5P0 I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A1, 2,5 % DE HOJALATA (H)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE RÓTURA : 02 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.14 x 10.16 x 4.32

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.818

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 33.1

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 331.46

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-02
Temperatura Ambiente : 16,4 °C
Humedad relativa : 62 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LOS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JAIET YÉSSICA ANDRA ARMA

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

Tel: 064 - 253727 Cel. 992875990 - 964483599 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (Sede 1) y N° 3940 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Jazén (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse al grupocentauroringenieros@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 ASFA.
- ENSAYOS SPT, OPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2016-DG2-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 011-2023-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : AL, 2.5 % DE HOJALATA (I)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 02 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.15 x 10.15 x 4.25
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.860

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 34.2
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 342.41

HC-AAL-010 REV.03 FECHA: 2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-02
Temperatura Ambiente : 16,4 °C
Humedad relativa : 62 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDA ARMA


JEFE DE LABORATORIO
Prof. Victor Hugo Durobar
CIP 10498

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

Tel: 064 - 253727 Cel. 982878860 - 964483888 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3060 (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 ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y ASFA
- ENSAYOS SPT, OPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYO DE FÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 80114425 con Resolución Nº 807184-2019/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 006-2023-AAL
PETICIONARIO : Jael Rosamaria Ore Santos
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO 3 CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECYCLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (g)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 02 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.14 x 10.15 x 4.32

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.826

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 36.1
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²)	: 360.51

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-02
 Temperatura Ambiente : 16,4 °C
 Humedad relativa : 62 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JAHET HÉSSICA ANDÍA ARIAS

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

Tel. 084 - 253727 Cel. 992878888 - 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 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 GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 INDECOP con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007384-2018-DG-D-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 008-2023-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (h)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 02 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.14 x 10.15 x 4.27
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.832

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 40.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 405.38

HC-AAL-D10 REV.03 FECHA: 2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-02
Temperatura Ambiente : 15,4 °C
Humedad relativa : 62 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERIA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON HOJAS 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.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDIA ARIAS

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

Tel. 054 - 253727 Cel. 992875990 - 954483588 - 954998815

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00134423 con Resolución Nº 007184-2015-050-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 012-2023-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO 1 CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA REICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (I)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 02 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.15 x 10.13 x 4.26

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.820

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 39.9

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 398.93

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-02
Temperatura Ambiente : 16,4 °C
Humedad relativa : 62 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ANDIA-ARZAS

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

Tel: 064 - 253737 Cel: 992875660 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3980 (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMANTRAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS MISTO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 03114425 con Resolución N° 007184-2019-TOJD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 005-2023-AAL
PETICIONARIO : Jael Rosamaria Ore Santos
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA REICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
HUESTRA : A3, 7,5 % DE HOJALATA (g)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 02 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.15 x 10.15 x 4.24

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.781

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 30.4

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 304.41

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-02
Temperatura Ambiente : 16,4 °C
Humedad relativa : 82 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA GALAS

CENTAURO INGENIEROS
ING. DE LABORATORIOS
Ing. Víctor Peña Fuentes
Cajamarca

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

Tel: 064 - 253727 Cel: 992870590 - 964483580 - 964966315

Av. Mariscal Castilla N° 3990 (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
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- ENSAYOS EN ADESGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DINAMITINA
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y ASFA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DRHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS PISTO



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO Nº 00134425 con Resolución Nº 007184-2019-050-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 007-2023-AAL
PETICIONARIO : Jael Rosamaria Ore Santos
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 03 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A3, 7.5 % DE HOJALATA (h)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 02 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.13 x 10.14 x 4.23
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.825

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 35.1
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²)	: 351.29

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-02
Temperatura Ambiente : 16,4 °C
Humedad relativa : 62 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DESEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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

IMPORTE AUTORIZADO POR JAMET YESSICA ANDIA AXIAY

JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Durán

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

Tel. 084 - 283727 Cel. 992875888 - 964483588 - 964988015

Av. Mariscal Castilla Nº 2950 (Sede 1) y Nº 3848 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.M.C.P.)

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

ENSAYOS A COMPRESION (ROTURA A LOS 28 DIAS)

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCKS
- ENSAYOS CUBAMOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPNS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- 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 INDECOP con CERTIFICADO N° 06114425 con Resolución N° 007184-2019-VSD-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 033-2023-AAL
 PETICIONARIO : JAEL ROSAMARÍA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA REICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORDONA DEL TRAILLE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
 TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 MUESTRA : A, MUESTRA PATRÓN (1)
 FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE ROTURA : 09 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.12 x 10.14 x 4.25

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.907

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 34.4
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 344.25

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-09
 Temperatura Ambiente : 18.2 °C
 Humedad relativa : 48 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÉRBICA ANEDA ARIAS

[Firma manuscrita]
 JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Peró Huérfano
 INGENIERO

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

Tel: 964 - 253727 Cel. 982878866 - 964483588 - 964866015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.A.L.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 AGRIGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRÁFICO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007384-2019-VISO-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 032-2023-AAL
PETICIONARIO : JAE ROSAMARSA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A, MUESTRA PATRÓN (k)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 09 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.13 x 10.14 x 4.26

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.940

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 34.3

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 342.85

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-09
Temperatura Ambiente : 18.2 °C
Humedad relativa : 48 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LOS PESOS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS DE PRODUCCION 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.

INFORME AUTORIZADO POR INGREY HÉRBICA ANDEA ARELAS

INFORME DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PREP. DE LABORATORIO

Ing. Víctor Hugo Cuzco

INGENIERO CIVIL

00000000000000000000

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

Tel. 054 - 253727 Cel. 992875880 - 964403588 - 964988015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3940 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.M.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 AGRADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS MSU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 08114425 con Resolución Nº 007184-2023-T05D-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 030-2023-AAL
 PETICIONARIO : JUEL ROSAMARSA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : juelrouss_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN TIPO 1 CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA REICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
 TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 MUESTRA : A1, 2.5 % DE HOJALATA (1)
 FECHA DE HOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE ROTURA : 09 DE ENERO DEL 2023

NMEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm)	:	20.13	x	10.14	x	4.28
PESO DEL ADOQUÍN (kg)	:	1.829				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	:	41.3				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	:	413.37				

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-09
 Temperatura Ambiente : 18.2 °C
 Humedad relativa : 48 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LOS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION 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

INFORME AUTORIZADO POR JANET HÉSSICA ANDA ARANA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 CENTAURO INGENIEROS
 Ing. Víctor Peña Dueñas
 INGENIERO CIVIL
 N.º 1254

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

Tel. 064 - 253727 Cel. 962875860 - 964483586 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Arellano (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede contactarse 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 SAMPLING
- ESTUDIOS OROFÍSICOS
- 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 Nº 06114425 con Resolución Nº 087184-2019-/DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 029-2023-AAL
 PETICIONARIO : JAEI ROSAMARIA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
 TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 MUESTRA : A1, 2,5 % DE HOJALATA (K)
 FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE ROTURA : 09 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm)	20.13	x	10.14	x	4.25
PESO DEL ADOQUÍN (kg)	1.851				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	46.0				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	400.34				

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-09
 Temperatura Ambiente : 18.2 °C
 Humedad relativa : 48 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.
 LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.

INFORME AUTORIZADO POR JAVIER VÉSCICA ANDRA ARIAS

Víctor Peña Dussán
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 7048

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

Telf. 094 - 282727 Cel. 992870960 - 994483268 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 2850 (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
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ENSAYOS EN ROCA
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS GÜMMOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, DPL, DPH
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00014425 con Resolución Nº 007184-2019-T010-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 028-2023-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARÍA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.504
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A1, 2.5 % DE HOJALATA (m)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 09 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.12 x 10.14 x 4.30

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.734

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa) : 40.8

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²) : 407.05

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-09
Temperatura Ambiente : 18.2 °C
Humedad relativa : 40 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LOS MUESTRAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOR 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.

INFORME AUTORIZADO POR JANET VÉSSICA ANEDA ARZAS

CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO
Ing. V. Aneda Arzas
Ingeniera Civil

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

Tel: 064 - 253727 Cel: 982878860 - 964483888 - 964968016

Av. Mariaca Castilla Nº 3990 (Sede 1) y Nº 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 AGRÉGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, OPL, DPM
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MANTENAS
- 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

EXPEDIENTE N° : 027-2023-AAL
PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRABLE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRABLE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (J)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 09 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.13 x 10.15 x 4.26
PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.768

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 35.6
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm²)	: 356.06

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-09
Temperatura Ambiente : 18.2 °C
Humedad relativa : 48 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

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. INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA AROSA AROSA


JEFE DE LABORATORIO
Ing. Víctor Peña Uschán
D.P. 1912

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

Tel. 084 - 253727 Cel. 962879890 - 964683088 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 2800 (Sede 1) y N° 2846 (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 MECANICAS DE SUELOS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS EN ABRASIONES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCION SAMANTRAS
- ENSAYOS EN FOGAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS SPT, CPT, CPTs
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS NSTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2015-V05-INDCOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 026-2023-AAL
 PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
 TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (k)
 FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE ROTURA : 09 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm)	:	20.13	x	10.15	x	4.27
PESO DEL ADOQUÍN (kg)	:	1.778				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	:	35.6				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	:	355.55				

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11
CONDICIONES AMBIENTALES
 Fecha de ensayo : 2023-01-09
 Temperatura Ambiente : 18.2 °C
 Humedad relativa : 48 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.
 LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 INFORME AUTORIZADO POR JAVET YESSICA ANDRA ARIAS

LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS S.R.L.
JEFE DE LABORATORIO

 Ing. Victor Hugo Quispe
 INGENIERO CIVIL
 N° 10000

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)
 Tel. 964 - 253727 Cel. 992878860 - 964483588 - 964968016
 Av. Mariscal Castilla N° 3860 (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 ACIA CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADEBIDADES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUIMICOS EN SUELOS Y ASMA
- ENSAYOS ZPT, DPL, DPHE
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DINAMITARIA
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRA RESITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 90134425 con Resolución Nº 907286-2018-050-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 025-2023-AAL
 PETICIONARIO : JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jairouss_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECIKLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
 TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 MUESTRA : A2, 5 % DE HOJALATA (m)
 FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE ROTURA : 09 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm) : 20.13 x 10.14 x 4.28
 PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.782

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 37.0
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 369.94

HC-AAL-D10 REV.03 FECHA:2022/02/11
CONDICIONES AMBIENTALES
 Fecha de ensayo : 2023-01-09
 Temperatura Ambiente : 18.2 °C
 Humedad relativa : 49 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR PETICIONARIO.
 LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 INFORME AUTORIZADO POR JAIET YESSICA ANDRA ARCAS

[Firma manuscrita]
 Ing. Víctor Hugo Luján
 09719480

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Tel. 064 - 253727 Cel. 992876860 - 964483688 - 964966016
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 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 GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ENSAYOS 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 Nº 80134425 con Resolución Nº 807184-2018-VDG-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 024-2023-AAL
PETICIONARIO : JAE ROSAMARÍA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA, Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : A3, 7.5 % DE HOJALATA (J)
FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA : 09 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm)	:	20.12	x	10.14	x	4.28
PESO DEL ADOQUÍN (kg)	:	1.754				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	:	33.6				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	:	335.73				

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11
CONDICIONES AMBIENTALES
 Fecha de ensayo : 2023-01-09
 Temperatura Ambiente : 18.2 °C
 Humedad relativa : 48 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR PETICIONARIO.
 LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.
 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.
 INFORME AUTORIZADO POR JANET HÉSSICA ANDRA ARJAS

[Firma manuscrita]
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Víctor Hugo Vásquez
 Registrado

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Tel: 084 - 253727 Cel: 992879990 - 964493898 - 984999015
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3848 (Sede 2) - El Tambo - Huanuco - 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 OPT. OPL, SPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NGSTU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00334425 con Resolución Nº 007384-2018-050-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 023-2023-AAL
 PETICIONARIO : JANEL ROSAMARIA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : janelrouss_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECIQLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA : NTP 339.604
 TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 MUESTRA : A3, 7.5 % DE HOJALATA (K)
 FECHA DE MOLDEO : 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE ROTURA : 09 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x N) (cm) : 20.13 x 10.14 x 4.28

PESO DEL ADOQUÍN (kg) : 1.831

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	: 33.4
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	: 334.49

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2023-01-09
 Temperatura Ambiente : 18.2 °C
 Humedad relativa : 48 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

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.

IMPORTE AUTORIZADO POR JANEL YÉSSICA ANDA-AREAS

[Handwritten signature]
 Ing. Víctor Raúl Duchesne
 Responsable

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

Tel. 054 - 253727 Cel. 992875860 - 964483668 - 964966015
 Av. Mariscal Castilla Nº 3860 (Sede 1) y Nº 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
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS EN ACRESCIDOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES DE MUESTRAS
- ENSAYOS EN ROCAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS IPT, OPL, OPHS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS BESTU



registrado en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00214425 con Resolución Nº 007384-2019-0350-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N°	: 022-2023-AAL
PETICIONARIO	: JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jaelrouss_2810@hotmail.com
PROYECTO	: PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN	: URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN	: 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 11 DE ENERO DEL 2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

NORMA	: NTP 339.604
TÍTULO	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-416-2022
MUESTRA	: A3, 7.5 % DE HOJALATA (m)
FECHA DE MOLDEO	: 12 DE DICIEMBRE DEL 2022
FECHA DE ROTURA	: 09 DE ENERO DEL 2023

MEDIDA DEL ADOQUÍN EN LABORATORIO (L x A x H) (cm)	:	20.13	x	10.16	x	4.28
PESO DEL ADOQUÍN (kg)	:	1.801				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (MPa)	:	37.5				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO (kg/cm ²)	:	375.13				

HC-AAL-010 REV.03 FECHA:2022/02/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo	: 2023-01-09
Temperatura Ambiente	: 18.2 °C
Humedad relativa	: 48 %

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR PETICIONARIO.

LAS MEDIDAS Y PESO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA SON REALIZADOS POR PERSONAL DEL LABORATORIO.

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

INFORME AUTORIZADO POR: JANET YÉSSICA ANDÍA ARZAS

LABORATORIO
Ing. Victor Nolas Ductiles
01 9188

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

Tel: 094 - 283727 Cel: 992875960 - 964483888 - 964960315

Av. Mariscal Castilla N° 3990 (Sede 1) y N° 3946 (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

ENSAYOS A FLEXION (ROTURA A LOS 28 DIAS)

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



- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ADMISORES PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCCAS
- ENSAYOS DINAMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPM

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MANTAMAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS RESU

Inscrito en el Registro de Matras y Servicio de INDECOPI con Resolución Nº 007184-2015-050-INDECOPI

TITULO DE ENSAYO

- 1. EXPEDIENTE Nº
- 1. PETICIONARIO
- 1. ATENCION
- 1. CONTACTO DEL Peticionario

- 1. 818-2023-AJ
- 1. JENI KOGANUYA ONE SANTOS
- 1. UNIVERSIDAD ZORUAMA LOS ANDES
- 1. ingenieros.3110@brazoel.com
- 1. PROYECTO
- 1. UBICACION
- 1. FECHA DE RECEPCION
- 1. FECHA DE EMISION

- 1. PROPIEDADES MECANICAS DEL AGUQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECYCLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO 2022
- 1. URBANIZACION CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO, HUANCAYO
- 1. 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
- 1. 11 DE ENERO DEL 2023

DECLARACION: La fecha de admision de concretos es según el momento de llegada a los locales del laboratorio, referida a la fecha de admision en el registro de matras.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE ROTURA	ESPAO DE ROTURA	LENTITIVO DEFORMACION PROGRESIVA (mm)	ANCHO DE DEFORMACION (mm)	ACTUAL DE DEFORMACION (mm)	CARGA MAXIMA (kN)	RESISTENCIA MAXIMA (MPa)	MÓDULO DE ELASTICIDAD (MPa)	COEFICIENTE DE LA FLEJA (mm)
A	P-416-2022	MUESTRA PATRÓN	ADQUISIA DE CONCRETO	12/13/2022	06/02/2023	28	261.34	301.45	42.45	6.63	528	11.63	184
A	P-416-2022	MUESTRA PATRÓN	ADQUISIA DE CONCRETO	12/13/2022	06/02/2023	28	261.40	301.41	42.44	6.47	528	11.28	184
A	P-416-2022	MUESTRA PATRÓN	ADQUISIA DE CONCRETO	12/13/2022	06/02/2023	28	261.42	301.36	42.58	6.41	520	11.13	184

- FECHA DE RECEPCION DEL MUESTRO
- FECHA DE COLOCACION DEL MUESTRO
- CONDICIONES AMBIENTALES
- TEMPERATURA AMBIENTE
- HUMEDAD RELATIVA
- AREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO
- MUESTRO PREPARADO POR EL PETICIONARIO
- LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS OBTENIDOS POR MEDIO DE INSTRUMENTOS DE MEDICION, FICHA DE MUESTRO, FICHA DE ROTURA, FICHA DE RESULTADOS DE RESISTENCIA Y FICHA DE RESULTADOS DE DEFORMACION PROGRESIVA.
- LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS Y COMO DE RESULTOS LAS COMAS FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
- EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE SER REPRODUCIDO SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO. LAMICO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD.
- LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NOMBRES DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA EMPRESA QUE LOS PRODUCE.
- REC-AM-028 REV.01 FECHA: 2022/07/23

TECNICO DE LABORATORIO

 ING. YANET JENI KOGANUYA ONE

Email: grupocestruoningenieros@gmail.com | www.grupocestruoningenieros.com | [Facebook: grupocestruoningenieros](https://www.facebook.com/grupocestruoningenieros)

 Tel: 964-333727 Cel. 992876888 - 964881668 - 964886615

 Av. Mariscal Castilla Nº 3860 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tirol - Huancayo - Junín (Frente a la Tn. Puente de la U.M.C.P.)

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

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

SERVICIOS DE :

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN FOCAS
- ENSAYOS CUÁBRICO EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS RECUPERAZO
- REPARACIONES Y EXTRACCION DIMANTRIAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRABAJO DE MUESTRAS MBTU



Inscrito en el Registro de Mercos y Servicio de REGISTRO con Resolución Nº 207184-2019-1050-INDICOR

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 018-2023-AJL
 PETICIONARIO : JUEL ROSAMARIA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : info@unilima.edu.pe

PROYECTO : PROYECTO MECÁNICO DEL ACCQUÉN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HÍDRATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORDONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORDONA DEL FRAILE, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

OBJETO: Determinación de la resistencia a la tracción en agua saturada de concreto con adición de cenizas de bagazo de caña a los concretos de prueba, adaptada a la norma de ensayo de la familia de concreto en agua saturada.

MUESTRA	CÓDIGO DE TENDIDO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE RECIBIDA	EDAD (DÍAS)	LONGITUD APROMADA PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPESOR (mm)	ALTIMETRIA DE ESPESOR (mm)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE COMPRESIÓN (kg/cm ²)	MÓDULO DE ROTURA (MPa)	LOCALIZACIÓN DE LA MUELA (mm)
A1	P-4-56-2022	2.5 % DE HIGUALATA	ACCQUÉN DE CONCRETO	10/12/2022	09/01/2023	28	305.46	102.41	41.46	4.24	320	18.17	308
A1	P-4-56-2022	2.5 % DE HIGUALATA	ACCQUÉN DE CONCRETO	10/12/2022	09/01/2023	28	305.33	102.44	41.38	4.32	320	11.45	308
A1	P-4-56-2022	2.5 % DE HIGUALATA	ACCQUÉN DE CONCRETO	10/12/2022	09/01/2023	28	305.41	102.39	41.48	4.36	320	36.99	304

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 09/01/2023
 FECHA DE COMPLECIÓN DEL ENSAYO : 09/01/2023

CONDICIONES AMBIENTALES : 18.7 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 48%
 AREA DE ENSAYO OPCIONALES

MUESTRO REALIZADO POR EL TECNICO : JUEL ROSAMARIA ORE SANTOS
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS ÚNICOS QUE SE TENDRÁN EN CUENTA PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME. EL PRESENTE DOCUMENTO NO SUPLE NI SUPLENDE A LA NORMATIVA EN VIGENCIA. SE VALE QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN USARSE COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRESENTA.

[Firma manuscrita]
 Ing. JUEL ROSAMARIA ORE SANTOS
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTRALDO INGENIEROS

Web: <http://centraldoingenieros.com> | WhatsApp: [51984235338](https://wa.me/51984235338) | Facebook: [centraldoingenieros](https://www.facebook.com/centraldoingenieros)

Av. Mariscal Castilla N° 3560 (Sede 1) y N° 3548 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Sta Puente de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocontacto@ingenieros.com

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

Expónese de:

- ENSAYOS DE MECÁNICAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN TUBOS
- ENSAYOS DE MECÁNICA EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DMPS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOGRÁFICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTRUCTURAS GEOTÉCNICAS
- COMPROBACIÓN DE CALIDAD EN SUELOS CONSOLIDADO Y ASFALTO
- ESTIMACIÓN Y TRIPLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicios de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 201114425 con Resolución Nº 000784-2019-TO/0-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE Nº : 021-2022-AAL
 PETICIONARIO : JACEL ROSAPARRUA ONE SARTOS
 ATRIBUCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : lab@upei.edu.pe

PROYECTO : PROYECTO DE MECÁNICAS DEL ADOQUEN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORDONA DEL FRASLE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORDONA DEL FRASLE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 13 DE DICIEMBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE ENERO DEL 2023

DESCRIPCIÓN:
 Análisis de la fuerza del adobe de concreto en agua saturada para determinar la resistencia a la tracción del mismo. Adaptado a la norma de ensayo de la fuerza de tensión en agua UTE E 128.

MUESTRA	Código de trabajo	ESTRUCTURA DE PROBABILIDAD	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MUESTRO	ESPA	LONGITUD ESPESOR PROMEDIO (mm)	ANCHO DE ESPESOR (mm)	ALTIMA DE ESPESOR (mm)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE SUELO (kg/cm ²)	MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA PALLA (MPa)	COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE LA PALLA (%)
A5	P-418-2022	7,5 % DE HOJALATA	ADQUEM DE CONCRETO	23/12/2022	6X10X25	20,15	31,40	42,30	0,16	120	804	1,95
A5	P-418-2022	7,5 % DE HOJALATA	ADQUEM DE CONCRETO	23/12/2022	6X10X25	20,11	31,46	42,37	0,17	120	810	1,96
A5	P-418-2022	7,5 % DE HOJALATA	ADQUEM DE CONCRETO	23/12/2022	6X10X25	20,15	31,15	42,41	0,16	120	811,2	1,94

FECHA DE RECIBO DEL ENSAYO : 09/01/2023
 FECHA DE COMPOSICIÓN DEL ENSAYO : 09/01/2023
 CONDICIONES AMBIENTALES :
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18,2 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 46%
 ÁREA COEFICIENTE DE SUELO EL ENSAYO :
 MUESTRO PREPARADO POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME SON LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS, REALIZADOS EN EL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS, UBICADO EN LA AV. MARISCAL CASTILLA Nº 2995 (SEDE 11) Y Nº 2948 (SEDE 21) - EL TAMBO - HUANCAYO - JUNÍN (FRENTE A LA 1RA PUNTA DE LA U.N.C.P.).
 LOS RESULTADOS COMPARADOS CON LOS ESTÁNDARES DE REFERENCIA DE LA U.N.C.P. Y COMO SE MUESTRA EN EL INFORME, SE CONSIDERAN ADECUADOS PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE USARSE COMO UN DOCUMENTO DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE OBRAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS SON FIRMADOS POR EL TECNICO RESPONSABLE DEL LABORATORIO COMO UN DOCUMENTO DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE OBRAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 H.C. 001 010 - MV-30 - FOTOMIA: 202202011

(Firma manuscrita)
 Ing. Víctor Manuel Martínez
 TECNICO RESPONSABLE DEL LABORATORIO

Web: www.centauroingenieros.com | Email: grupo@centauroingenieros.com | Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Tel: 064 - 253727 Cel: 952875800 - 954683388 - 954595915
 Av. Mariscal Castilla Nº 2995 (Sede 11) y Nº 2948 (Sede 21) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Punta de la U.N.C.P.)
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupo@centauroingenieros.com

ESTUDIO DE GRANULOMETRIA PARA AGREGADO FINO

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 QUIMICOS EN SUELOS Y AREA
- ENSAYOS SPL, OPL, DPH
- DISEÑOS Y DISEÑOS GEOTECNICOS
- PROPORCIONES Y EXTRACCION DE AGUAS
- DISEÑOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 08114425 con Resolución Nº 007184-2016-050-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 4362-2022-AC
 PETICIONARIO : JANEL ROSAMARIA DRE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : janelrosas_7810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRABLE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRABLE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE NOVIEMBRE DEL 2022

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

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 NUESTRA : AP-1
 UBICACIÓN : CANTERA "PELOCOMAYO", COORDENADAS: N 8667710.3 E 473891.8, UBICACIÓN: PELOCOMAYO

EQUIVALENTE DE ARENA : **81 %**

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

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-11-12
 Temperatura ambiente : 26.6 °C
 Humedad relativa : 27%

Observación: Muestreo e identificación realizado por el Peticionario.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBERÁN UTILIZARSE 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 DATOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-009 REV.03 FECHA: 2022/02/11

SISTEMA AUTORIZADO POR INET TÉCNICA ANGE ABRA

Víctor Peña Huérfano
 Ingeniero Civil
 C.P. 12418

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

Tel: 064 - 263727 Cel: 992875989 - 964483988 - 964968015

Ax. 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 MEGANIAS DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS OPT. DPL, OPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscritos en el Registro de Maestros y Servicios de INOCCOP con CERTIFICADO Nº 80134423 con Resolución Nº 087184-2014-J203-INOCCOP

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 4413-2022-AC
 PETICIONARIO : INEL ROSAMARIA ONE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : jefreosa_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HIMALATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 30 DE NOVIEMBRE DEL 2022

CODIGO : NTP 408.816.2811
 TITULO : ADECUACION Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. 3a. ed.
 COMITÉ : CTH 007: Agregados, hormigón (concreto), hormigón armado y hormigón pretensado
 TITULO (EN) : Agregados. 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**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
 CANTERA : CANTERA "PELCONAHO", COORDENADAS: N 8867710.3 E 473891.8, UBICACIÓN: PELCONAHO
 MUESTRA : AF-1

FRACCIÓN		PERDIDAS (%): 6.882				
PASA	RETENES	1	2	3	4	5
		GRADACION ORIGINAL %	Peso de la Fracción Original (g)	Peso Retenido después del Ensayo (g)	Pérdida Total %	Pérdida Corregida %
9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N° 4)	-	-	-	-	-
4.75 mm (N° 4)	2.36 mm (N° 8")	31.57	100	90.30	1.70	0.537
2.36 mm (N° 8")	1.18mm (N° 16")	21.19	100	95.90	1.10	0.233
1.18mm (N° 16")	600 um (N° 30")	15.65	100	85.60	11.40	1.785
600 um (N° 30")	300 um (N° 50")	31.59	100	86.30	13.70	4.328
300 um (N° 50")	150 um (N° 100)	0.00	-	-	-	-
150 um (N° 100)		0.00	-	-	-	-
TOTALES		100				6.882

HC-AC-011 REV.03 FECHA: 2022/03/12
 DISEÑO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBE REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD Y SEA PERUANA INOCOP (GPMH.0781)
 NINGUN AUTORIZADO POR NUESTROS AÑOS ANTES

[Firma manuscrita]
JEFE DE LABORATORIO
 ING. Victor Peña Durazo
 07/2022

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

Tel: 044 - 253727 Cel. 992875880 - 964483588 - 964896015

Av. Mariscal Castilla Nº 3656 (Sede 1) y Nº 3040 (Sede 2) - El Tambo - Huaracayo - Jazmín (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 MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PAVIMENTOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DIL, BRB
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DE MUESTRAS
- ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- DISEÑO Y TRIALADO DE MUESTRAS SPT



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDI-COPI con CERTIFICADO Nº 80314-025 con Resolución Nº 00738-2019-JOSD-INDECOPI

INFORME

EXPEDIENTE N° : 4399-2022-AS
PETICIONARIO : BACH. JAEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelross_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUÍN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 34 DE NOVIEMBRE DEL 2022

SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS

NTP 339.178:2002 REV. 2015

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : AF - 01
UBICACIÓN : AGREGADO FINO CANTERA "FILCOMAYO", COORDENADAS: N 8667710.3 E 473891.8, UBICACIÓN: FILCOMAYO

CONTENIDO : 150 ppm

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-11-09
Temperatura Ambiente : 19.7 °C
Humedad relativa : 58 %

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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-AS-007 REV.02 FECHA: 2021/09/11

MAG. VÍCTOR PEÑA DUEÑAS
INGENIERO CIVIL
Nº 10980

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

Tel: 064 - 253727 Cel: 992875860 - 964483568 - 954966015

Av. Mariscal Castilla N° 3958 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Ima Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupoocentauroingenieros@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 PISOS
- ENSAYOS OSÍMETROS EN SUELOS Y AREIA
- ENSAYOS BPT, DFL, DFLG

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DE MANTENIM
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y FRASEADO DE MUESTRAS ASFU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-DSD-INDECOPI

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE : 4228-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. JANEL ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaehrosas_2830@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICION DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACION CORDONA DEL FRAILE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACION CORDONA DEL FRAILE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 14 DE NOVIEMBRE DEL 2022

ARCILLA EN TERROMES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIBABLES) EN AGREGADOS MTC E212:2016

CODIGO DE TRABAJO : P-416-2022
DATOS DE LA MUESTRA : AGREGADO FINO CANTERA "PILCOMAYO", COORDENADAS: N 8667730.3 E 473891.8
MUESTRA : AF-01
FECHA DE ENSAYO : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2022

RESULTADO:

4.3

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA : 16.1 °C
HUMEDAD RELATIVA : 49%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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-030 REV.02 FECHA: 2021/09/11

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

Tel: 084 - 253727 Cel: 982975660 - 964483508 - 964996015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 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



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicios de INDECOP con CERTIFICADO N° 803104825 con Resolución MF 087186-2019-V010-INDECOP

INFORME DE ENSAYO

Página 1 de 1

EPIDEMENTE N°	: 4387-2022-AC
PETICIONARIO	: BACH. JEZ. ROSAMARIA ORE SANTOS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO	: jezeiros_2010@hotmail.com
PROYECTO	: PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTICULAS DE HOSALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL TRAIL, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN	: URBANIZACIÓN CORONA DEL TRAIL, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE MUESTREO	: 24 DE OCTUBRE DEL 2022
FECHA DE RECEPCIÓN	: 27 DE OCTUBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 24 DE NOVIEMBRE DEL 2022

PROPIEDADES FISICAS DE LOS MUESTRAS

VER ANEXOS 2022: ANEXO AL ENLACE PARA ESTABLECER MÁS DETALLES DE REFERENCIA A NORMAS Y PROCEDIMIENTOS Y LAS NORMAS DE REFERENCIA

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-218-2022	FECHA	: 11/11
TIPO DE AGREGADO	: AGREGADO FINO	CODIFICACIÓN DE MUESTRA	: AF-1
PROCEDENCIA Y UBICACIÓN	: AGREGADO FINO CANTERA "PELOMANO", COORDENADAS N 954710.3 E 473956.6, UBICACIÓN: PELOMANO	CONDICIÓN DE MUESTRA	: 2 COSTALES DE COLOR BLANCO CON UN PESO DE 40 kg
FECHA DE INICIO DE ENSAYO	: 07 DE NOVIEMBRE DEL 2022	FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO	: 07 DE NOVIEMBRE DEL 2022
MUESTRA PROPORCIONADA	: PETICIONARIO		

I. DENSIDAD DE MASA SUELTO - MÉTODO A

DESCRIPCIÓN	1	2	3
MASA DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg)	6.389	6.135	6.245
MASA DE RECIPIENTE (kg)	1.627	1.627	1.627
MASA DE LA MUESTRA SUELTA (kg)	4.762	4.486	4.535
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	353	353	353
DENSIDAD DE MASA SUELTA (kg/m ³)	3518	3504	3514
DENSIDAD DE MASA SUELTA PROMEDIO (kg/m ³)	3512		

II. DENSIDAD DE MASA COMPACTADO - MÉTODO B

DESCRIPCIÓN	1	2	3
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA + RECIPIENTE (kg)	6.462	6.486	6.475
MASA DE RECIPIENTE (kg)	1.627	1.627	1.627
MASA DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)	4.835	4.861	4.848
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	353	353	353
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO (kg/m ³)	3707	3710	3711
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO PROMEDIO (kg/m ³)	3709		

RESULTADO FINAL	CANTIDAD	UNIDAD
DENSIDAD DE MASA SUELTO SECO	3512	(kg/m ³)
DENSIDAD DE MASA COMPACTADO SECO	3709	(kg/m ³)

ADICIONES, DEVIACIONES O EXCEPCIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE	: 18.1 °C
HUMEDAD RELATIVA	: 39%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO	: SUELOS E/ Y CONCRETO
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO	: AV. MARISCAL CASTILLA N° 2050 - EL TIRRO - HUANCAYO (SEDE 2)

UBICACIÓN EN OBRA CONFORME POR HUMEDAD

MUESTRO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO Y/O LABORATORIO.

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

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 HE OSERÁN 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.

IC-AC-608 REV.05 FECHA: 16/02/2022
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YESSICA ROSA ARAS


 JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Pedro Duran
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS DE HORMIGÓN PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BARRAS
- ENSAYOS COMBINADOS EN SUELOS Y ASFA
- ENSAYOS SPT, OIL, RFB
- ESTUARIOS Y ENSAYOS BIOPHISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES COMBINADAS
- ESTUARIOS BIOPHISICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRABAJO DE MUESTRAS RIBTS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO Nº 00134615 con Resolución Nº 007184-2019 /DID-INDECOP

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 4396-2023-AC
 PETICIONARIO : SACHI, SHEL BOGAMARSA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DE PETICIONARIO : julian_2010@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN TIPO I CON AGRIOON DE PARTICULAS DE HONLATA RECICLADA, URBANIZACION CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN : URBANIZACION CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 31 DE NOVIEMBRE DEL 2022

PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGRIGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO: P-436-2022

A. SARELIDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGRIGADO FINO

Tipo de agregado: AGRIGADO FINO Norma: MTC E 205 PÁG 3 DE 3
 Procedente: AGRIGADO FINO CANTERA "PILCOMARAYO", COORDENADAS N 986719.3 E 47391.6, UBICACIÓN: HUANCAYO Muestra: AP-1

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA PIELA	211.89
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA PIELA	851.89
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA PIELA + PESO DEL AGUA	962.89
PESO DEL AGUA	110.99
PESO DE LA ARENA SECA	491.22
VOLUMEN DE LA PIELA	589.00
GRABIDAD ESPECIFICA DE LA MASA	2.68
GRABIDAD ESPECIFICA DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.64
GRABIDAD ESPECIFICA APARENTE	2.71
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.79%

E. GRABIDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGRIGADO FINO

Tipo de agregado: AGRIGADO FINO Norma: MTC E 205
 Procedente: AGRIGADO FINO CANTERA "PILCOMARAYO", COORDENADAS N 986719.3 E 47391.6, UBICACIÓN: HUANCAYO Muestra: AP-1

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PESO DE LA PIELA	151.89
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA PIELA	851.89
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA PIELA + PESO DEL AGUA	962.89
PESO DEL AGUA	110.99
PESO DE LA ARENA SECA	491.11
VOLUMEN DE LA PIELA	589.00
GRABIDAD ESPECIFICA DE LA MASA	2.68
GRABIDAD ESPECIFICA DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.64
GRABIDAD ESPECIFICA APARENTE	2.71
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.79%

PROPIEDADES DE GRABIDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DEL AGRIGADO FINO

ESTADO	A	B	PRONORMA
GRABIDAD ESPECIFICA DE MASA	2.68	2.69	2.68
GRABIDAD ESPECIFICA DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.64	2.64	2.64
GRABIDAD ESPECIFICA APARENTE	2.71	2.71	2.72
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	1.79%	1.79%	1.7%

HC-AC-833 REVL02 FECHA: 2023/10/31

OBSERVACION: Muestra recibida por el Peticionario.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA DE 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.

(Firma manuscrita)
 Ing. Víctor Hugo Domínguez
 INGENIERO

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

Tel: 044 - 252727 Cel: 992079880 - 994482888 - 994968815

Ax. Matucán Castilla Nº 2990 (Sede 1) y Nº 2949 (Sede 2) - St. Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.S.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 DE ABRASIÓN PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS DÁMICO EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, OPL, DM-6
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIONES ORGANICAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS NMTS



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO Nº 00154235 con Resolución Nº 067184-2019-/DSD-INDECOP

EXPEDIENTE N° : 4395-2022-AC
PETICIONARIO : BACH. JAEL ROSAMARÍA ORE SANTOS
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DE PETICIONARIO : jaelrous_2810@hotmail.com
PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUÉN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTICULAS DE HUALATA RECIKLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN : URBANIZACIÓN CORONA DEL FRASLE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE OCTUBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN : 14 DE NOVIEMBRE DEL 2022

IMPORTE DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

IMPUREZAS ORGÁNICAS - MTC E 213:2016

CÓDIGO DE TRABAJO : P-416-2022
MUESTRA : AP-1
UBICACIÓN : AGRÉGADO FINO CANTERA "PILCOMAYO", COORDENADAS: N 9667710.3 E 473884.8, UBICACIÓN: PILCOMAYO

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

RESULTADO EN LA PLACA ORGANICA N° : **4**

HC-AC-031 REV.02 FECHA: 2021/09/11

CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-10-08
 Temperatura Ambiente : 20,4 °C
 Humedad relativa : 60%

MUESTREO E IDENTIFICACION REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION 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.

[Firma manuscrita]
JEFE DE LABORATORIO
Ing. Victor Peña (Hualata)
 CIP: 10000



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 Nº 80114425 con Resolución Nº 087184-2019-050-INDECOPI

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

INFORME DE ENSAYO

Página 4 de 6

EXPEDIENTE N° : 4384-2022-AC
 PETICIONARIO : BACH. JANEL ROSAMARIA ORE SANTOS
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : janrosam_2810@hotmail.com
 PROYECTO : PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUÉN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTICULAS DE HOJALATA RECICLADA, URBANIZACIÓN CORDONA DEL FRALLE, HUANCAYO 2022
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : URBANIZACIÓN CORDONA DEL FRALLE, HUANCAYO, HUANCAYO
 FECHA DE MUESTREO : 24 DE OCTUBRE DEL 2022
 FECHA DE RECEPCIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2022
 FECHA DE EMISIÓN : 11 DE NOVIEMBRE DEL 2022

MÉTODO:
 NTP 339.185-2021 AGRGADOS. Determinación del contenido de humedad total expresable de agregados por secado.

Página 1 de 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 07 DE NOVIEMBRE DEL 2022 CONDICIÓN DE MUESTRA : 2 COSTALES DE COLOR ROJO CON UN PESO DE 50 kg.
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 07 DE NOVIEMBRE DEL 2022 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SEÑERO	CODIFICACIÓN DE MUESTRA	PRESENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (cm)	TIPO DE MUESTRA	PRECISIÓN	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-416-2022	CANTERA	AF-1	AGREGADO FINO CANTERA "PILCOMAYO", COORDENADAS: N 8667730.3 E 4738911.6, UBICACIÓN: PILCOMAYO	SUPERFICIAL	AGREGADO FINO	± 0.1%	5.2	110 °C ± 5

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

CONDICIONES AMBIENTALES
 TEMPERATURA AMBIENTE : 36.3 °C
 HUMEDAD RELATIVA : 36%
 LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS SI Y CONCRETO
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

OBSERVACIÓN: EN CERA CORRER POR HUMEDAD
 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, PRESENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA Y 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 PROPONE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AC-032 REV.00 FECHA: 2022/07/05
 INFORME AUTORIZADO POR: JANEL ROSAMARIA ORE SANTOS

Por de abajo:

JEFE DE LABORATORIO
 ING. VICTOR PARICA URQUIZA
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 CIP 10588

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

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETOS Y ASFALTO
- ENSAYOS EN PIEDRAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, QTVS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN SAMPLINGS
- 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 Nº 00134625 con Resolución Nº 007184-2019-050-IND/COPI

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N°	: 4393-2022-AC
PETICIONARIO	: BACH. JAIL ROSAMARÍA DRE SANTOS
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
CONTACTO DEL PETICIONARIO	: jailrosas_2810@hotmail.com
PROYECTO	: PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUÉN TIPO I CON ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE HORNATA REICCLADA, URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAGLE, HUANCAYO 2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: URBANIZACIÓN CORONA DEL FRAGLE, HUANCAYO, HUANCAYO
FECHA DE MUESTREO	: 24 DE OCTUBRE DEL 2022
FECHA DE RECEPCIÓN	: 27 DE OCTUBRE DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 14 DE NOVIEMBRE DEL 2022

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELO Y AGUA SUBTERRÁNEA

NTP 338.177 2002 (revisada el 2015)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO	: P-416-2022
CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: AP-1
PRECEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA	: AGREGADO FINO CANTERA "TELCOMAYO", COORDENADAS: N 9667735.3 E 473895.8, UBICACIÓN: P.L.COMAYO
CONDICIÓN DE MUESTRA	: 2 COSTALES DE COLOR ROJO CON UN PESO DE 80 kg.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO	: 13 DE NOVIEMBRE DEL 2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO	: 13 DE NOVIEMBRE DEL 2022
MUESTRA PROPORCIONADA	: PETICIONARIO

CONTENIDO : 288 mg/kg

ADICIONES, OBSERVACIONES E EXCEPCIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA AMBIENTE	: 30.1 °C
HUMEDAD RELATIVA	: 50%
ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO	: ÁREA DE QUÍMICOS - AGUA POTABLE
DIRECCIÓN DEL LABORATORIO	: AV. MARISCAL CASTILLA Nº 3950 - EL TOMBEO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS 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, PRECEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA Y FORMA DE MUESTREO. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SIENDO 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 CERTIFICACIÓN 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 LAS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-45-008 REV.03, FECHA 2022/07/09

INFORME AUTORIZADO POR: INHET YESSICA ANAYA ROSAS

Fin de página

(Firma manuscrita)
JEFE DE LABORATORIO
 Ing. Victor Peña Dueñas
 C.P. 0440

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

Tel: 064 - 302727 Cel: 982875886 - 964483586 - 964988015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tombo - Huancaayo - Junín (Frente a la 1ta Puerta de la U.N.C.P.)

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

PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 1 Obtención de las partículas de hojalata



Elaboración propia (2022)

Fotografía 2 Separación de la muestra a usar por el método del cuarteo



Elaboración propia (2022)

Fotografía 3 Pesado de la muestra



Elaboración propia (2022)

Fotografía 4 Ensayo de impurezas orgánicas



Elaboración propia (2022)

Fotografía 5 Separación de agregados acorde a las dosificaciones de hojalata



Elaboración propia (2022)

Fotografía 6 Proceso de mezclado de agregados para la elaboración de los adoquines



Elaboración propia (2022)

Fotografía 7 Proceso de prensado de los adoquines



Elaboración propia (2022)

Fotografía 8 Adoquines elaborados de acuerdo a diferentes dosificaciones de hojalata



Elaboración propia (2022)

Fotografía 9 Selección de adoquines para la rotura a compresión a los 7 días



Elaboración propia (2022)

Fotografía 10 Toma de datos para el laboratorio del peso de los adoquines



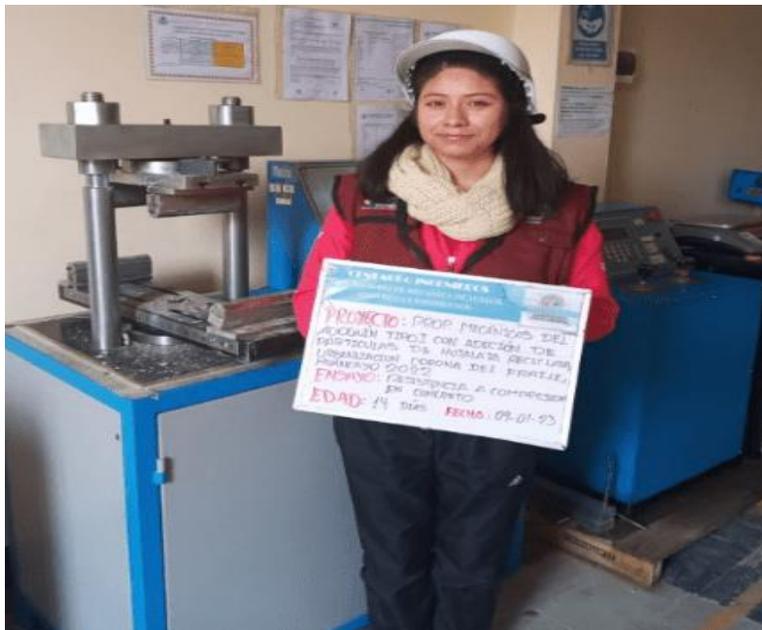
Elaboración propia (2022)

Fotografía 11 Rotura a compresión a los 7 días



Elaboración propia (2022)

Fotografía 12 Rotura a compresión a los 14 días



Elaboración propia (2023)

Fotografía 13 Rotura a flexión a los 21 días



Elaboración propia (2023)

Fotografía 14 Rotura a compresión a los 21 días



Elaboración propia (2023)

Fotografía 15 Rotura a compresión a los 28 días



Elaboración propia (2023)

Fotografía 16 Rotura a flexión a los 28 días



Elaboración propia (2023)