



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**EFFECTO DE LA ADICIÓN DEL ASERRÍN Y ARCILLA  
CALCINADA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES  
MECÁNICAS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

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

**Autoras**

Cadenas Alvarado, Leslie Yasmit  
<https://Orcid.Org/0000-0001-5814-7732>  
Jacinto Huamanchumo, Rosa Manuela  
<https://Orcid.Org/0000-0001-8416-2848>

**Asesor**

Dr. Salinas Vasquez Nestor Raul  
<https://orcid.org/0000-0001-5431-2737>

**Línea de Investigación**

**Tecnología e innovación en el desarrollo de la construcción y la industria en  
un contexto de sostenibilidad**

**Sublínea de Investigación**

**Innovación y tecnificación en ciencia de los materiales, diseño e  
infraestructura.**

**Pimentel – Perú**

**2024**



### DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien(es) suscribe(n) la DECLARACIÓN JURADA, soy(somos) estudiante (s) del Programa de Estudios de **Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

**Efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería**

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Cadenas Alvarado Leslie Yasmit	DNI: 72390260	
Jacinto Huamanchumo Rosa Manuela	DNI: 73080057	

Pimentel, 20 de Julio de 2024

# REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

Similarity Report

PAPER NAME

AUTHOR

TESIS RECORTADA\_CADENAS ALVARAD -  
O-JACINTO HUAMANCHUMO

WORD COUNT

**7065 Words**

CHARACTER COUNT

**36423 Characters**

PAGE COUNT

**37 Pages**

FILE SIZE

**43.7KB**

SUBMISSION DATE

**Sep 14, 2024 1:25 AM GMT-5**

REPORT DATE

**Sep 14, 2024 1:25 AM GMT-5**

## ● 18% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 15% Internet database
- 0% Publications database
- 14% Submitted Works database

**EFFECTO DE LA ADICIÓN DEL ASERRÍN Y ARCILLA CALCINADA PARA  
MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

**Aprobación del jurado**

DR. CORONADO ZULOETA OMAR

**Presidente del Jurado de Tesis**

MG. IDROGO PEREZ CESAR ANTONIO

**Secretario del Jurado de Tesis**

DR. SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL

**Vocal del Jurado de Tesis**

# ÍNDICE

<b>Resumen</b> .....	viii
<b>Abstract</b> .....	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	1
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	17
<b>Resultados</b> .....	17
<b>Discusión</b> .....	27
<b>IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	29
<b>Conclusiones</b> .....	29
<b>Recomendaciones</b> .....	30
<b>REFERENCIAS</b> .....	31
<b>ANEXOS</b> .....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Fig 1.</b> Flujograma de procesos de análisis de datos .....	16
<b>Fig 2.</b> Análisis de granulometría del agregado grueso extraído de distintas canteras .....	17
<b>Fig 3.</b> Análisis de granulometría del agregado fino extraído de distintas canteras .....	19
<b>Fig 4.</b> Ensayo de densidad en unidades de albañilería.....	23
<b>Fig 5.</b> Ensayo de absorción en unidades de albañilería.....	23
<b>Fig 6.</b> Promedio de variación dimensional en unidades de albañilería .....	24
<b>Fig 7.</b> Promedio de alabeo en unidades de albañilería. ....	24
<b>Fig 8.</b> Ensayo de resistencia a la compresión en unidades a los 7, 14 y 28 días .....	25
<b>Fig 9.</b> Ensayo de resistencia a la compresión en pilas a los 7, 14 y 28 días.....	26
<b>Fig 10.</b> Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes a los 7, 14 y 28 días ..	26

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla I</b> Ensayos experimentales realizados a las unidades de albañilería patrón y con adiciones .....	13
<b>Tabla II</b> Características físicas del agregado grueso de la Cantera Bomboncito .....	18
<b>Tabla III</b> Características físicas del agregado fino de la Cantera La Victoria.....	20
<b>Tabla IV</b> Propiedades físicas del aserrín .....	20
<b>Tabla V</b> Propiedades físicas de la arcilla calcinada.....	21
<b>Tabla VI</b> Propiedades químicas del aserrín y arcilla calcinada .....	21
<b>Tabla VII</b> Promedio de peso unitario seco del agregado fino de cada cantera .....	40
<b>Tabla VIII</b> Operacionalización de la variable dependiente .....	41
<b>Tabla IX</b> Operacionalización de la variable independiente.....	42
<b>Tabla X</b> Nombre, ubicación y composición de canteras estudiadas .....	45
<b>Tabla XI</b> Requisitos para unidades de albañilería .....	45
<b>Tabla XII</b> Resistencias mínimas para unidades de albañilería de concreto.....	46
<b>Tabla XIII</b> Factores de corrección altura/espesor para resistencia en prismas de albañilería .....	46
<b>Tabla XIV</b> Costo unitario del bloque de concreto patrón .....	57
<b>Tabla XV</b> Costo unitario del bloque de concreto patrón + 3%A + 3%AC.....	57
<b>Tabla XVI</b> Costo unitario del bloque de concreto patrón + 3%A + 5%AC.....	57
<b>Tabla XVII</b> Costo unitario del bloque de concreto patrón + 3%A + 10%AC.....	58
<b>Tabla XVIII</b> Costo unitario del bloque de concreto patrón + 5%A + 3%AC.....	58
<b>Tabla XIX</b> Costo unitario del bloque de concreto patrón + 5%A + 5%AC.....	58
<b>Tabla XX</b> Costo unitario del bloque de concreto patrón + 5%A + 10%AC.....	59
<b>Tabla XXI</b> Tabla resumen de costo unitario .....	59
<b>Tabla XXII</b> Tabla resumen de costo unitario .....	59

# EFFECTO DE LA ADICIÓN DEL ASERRÍN Y ARCILLA CALCINADA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

## Resumen

Debido al crecimiento demográfico aumentan las construcciones de viviendas, así como también cantidades de desechos que se eliminan a nivel mundial, ante ellos nace la necesidad de reutilizar ciertos materiales como al aserrín (A) que es un desecho de productos madereros y la arcilla calcinada (AC) con el fin de mejorar tanto en la industria de la construcción en elaboración de las unidades de albañilería y aportar al ecosistema. Ante lo mencionado, el presente estudio pretende evaluar las propiedades mecánicas de la unidad de albañilería adicionando A y AC. En consiguiente. la metodología es de tipo aplicada de diseño Experimental – Cuasiexperimental y con un enfoque cuantitativo. Para ello, se han fabricado un total de 686 muestras de unidades de albañilería, entre ellas tenemos la muestra patrón y las muestras añadiendo las combinaciones del 3% y 5% de A con el 3%, 5% y 10 % de AC respectivamente, las cuales estarán sometidas a ensayos físicos como densidad, absorción, alabeo y variación dimensional y ensayos mecánicos como la resistencia a la compresión en unidades, en pilas y corte diagonal en muretes evaluadas a los 7, 14 y 28 días. Los resultados obtenidos de este estudio revelaron que añadiendo un 3%A+ 5%AC se obtuvo un  $f'b=50,2\text{kg/cm}^2$ ,  $f'm=72.3\text{kg/cm}^2$  y  $V'm=9.60\text{kg/cm}^2$  a los 28 días. Finalmente se llega a concluir que el diseño de 3%A+ 5%AC destaca por cumplir con las resistencias mínimas establecidas por el RNE E070.

**Palabras Clave:** Aserrín, Arcilla calcinada, Resistencia mecánica, Unidad de albañilería

## **Abstract**

Due to population growth, housing constructions increase, as well as quantities of waste that are eliminated worldwide, faced with this, the need arises to reuse certain materials such as sawdust (S) which is a design of wood products and calcined clay (CC) in order to improve both the construction industry in the elaboration of masonry units and contribute to the ecosystem. In view of the above, the present study aims to evaluate the mechanical properties of the masonry unit by adding S and AC. Consequently, the methodology is of the applied type of Experimental - Quasi-experimental design and with a quantitative approach. For this purpose, a total of 686 samples of masonry units have been manufactured, including the standard sample and the samples adding the combinations of 3% and 5% S with 3%, 5% and 10% CC respectively, which will be subjected to physical tests such as density, absorption, warping and dimensional variation and mechanical tests such as compressive strength in units, in piles and diagonal shear in walls evaluated at 7, 14 and 28 days. The results obtained from this study revealed that adding 3% S + 5% CC resulted in  $f'b = 50.2 \text{ kg / cm}^2$ ,  $f'm = 72.3 \text{ kg / cm}^2$  and  $V'm = 9.60 \text{ kg / cm}^2$  at 28 days. Finally, it is concluded that the 3% S + 5% SC design stands out for meeting the minimum resistances established by the RNE E070.

**Keywords:** Sawdust, Calcined clay, Mechanical strength, Masonry unit

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el crecimiento demográfico implica el aumento de viviendas como necesidad básica del ser humano, si bien es cierto en la actualidad existen diferentes materiales que brindan resistencia a las viviendas, entre ellos tenemos a los bloques de concreto (BC) que son utilizados por su capacidad de soportar cargas [1]. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reporta que el 81% de las construcciones nuevas incluyendo clínicas y hospitales se construyen con materiales duraderos, como bloques de concreto [2].

Por otro lado, se tiene una variedad de problemas debido al incremento de los residuos sólidos, el avance de la tecnología brinda oportunidades de desarrollo hacia la reutilización de materiales que son desechados diariamente, los países desarrollados y mercados emergentes enfrentan una serie de desafíos con relación a los desechos de los excedentes sólidos, donde se propone un sistema de gestión de dichos residuos (SGRS) con el propósito de suministrar la recepción, distribución y aprovechar los desechos que son generados [3, 4]. Ante ello surge la necesidad de proponer el uso de bloques de concreto adicionando insumos biodegradables aumentando su resistencia y de la misma forma contrarrestando la contaminación ambiental.

Se conoce que la industria constructiva es responsable de la quinta parte del efecto invernadero. Por ello, es que se vienen realizando estudios con la finalidad de producir materiales favorables con el medio ambiente con el propósito que las construcciones sean amigables y sostenibles [5, 6]. En respuesta a ello, se propone la reutilización de subproductos de la madera en BC, una alternativa que serviría para aligerar el peso del bloque y al mismo tiempo mejorar sus componentes térmicos dando como resultado una calidad positiva de dichos productos [7].

La industria de la madera origina de forma natural grandes cantidades de biomasa, entre ellas tenemos, el aserrín, la viruta y la madera no comercial que finalmente se convierten

en residuos que contaminan el medio ambiente [8]. Los aserraderos en Nigeria representan más del 93% (1,7 millones) de todas las industrias de procesamiento de madera al año. Debido al ineficiente SGRS en Nigeria, la técnica predominante de eliminación de aserrín es la quema a cielo abierto o el vertido indiscriminado, afectando directamente al medio ambiente y la salud pública [9]. Además, se estima que, en los EE. UU de América, Alemania, el Reino Unido y Australia ronda los 6.4, 8.8, 4.6 y 4.5 millones de Tn al año, respectivamente, donde más del 40% de estas cantidades no se reciclan [10].

Asimismo, el desecho de arcilla en Inglaterra según la frecuencia operativa y la capacidad optimizadas de la planta de lavado de Scott Bros LTD, se procesan aproximadamente 250.000 toneladas de residuos de suelo al año, lo que representa el 6,25% del total de desperdicios de construcción y demolición producidos en Inglaterra [11]. Si se desea obtener una mejor respuesta del uso de arcilla es necesaria calcinarla, siendo una alternativa común que puede ser versátil y tener buenas propiedades, entre ellas tenemos que la adición de arcillas calcinadas ha mejorado el rendimiento del concreto en comparación al concreto en base a cemento Portland convencional aportando una mejor fluidez de los materiales cementosos [12].

A nivel nacional, el sistema estructural que predomina es con material noble, según los resultados del último Censo realizado en el 2017, se tiene 4.341.444 representando el 56.4% de viviendas construidas con material noble en sus paredes exteriores ya sea ladrillos o bloques de concreto, a comparación con el censo anterior que hubo el 2007 se muestra un crecimiento de 3.7% de tasa anual [13].

En tanto al aserrín, es un material complejo que representa una proporción del 20% de los desechos de madera en el país donde su emisión a la humanidad, resulta peligros ambientales, este material es considerado como el desecho más abundante producidos por la industria de la madera, ante ello existe una gran preocupación ya que la tasa mundial promedio de recolección de madera ha aumentado, más de 150 aserraderos generan grandes

cantidades de desechos diariamente consecuente a ello, aparecen inquietudes de conocer métodos sostenibles para la eliminación del serrín y evitar la contaminación ambiental [14, 15].

En tanto a la arcilla, es un material abundante que brinda mejores propiedades siendo calcinada, entre ellas tenemos la hidratación del cemento [16]. Por lo tanto, es necesario promover la investigación científica y orientar a investigadores y profesionales con la finalidad de proponer los caminos de viabilidad aún no descubiertos, desarrollando nuevos materiales de construcción sostenibles con buen rendimiento, durabilidad y rentabilidad [17, 18].

A nivel local, según el último Censo del año 2017 la región Lambayeque presenta 158 mil 432 viviendas construidas de material noble, lo que representa un 54.6% a diferencia del Censo del año 2007, donde reflejaba solo el 45.1%, De modo que se muestra un incremento de 4 969 viviendas al año simbolizando una tasa de 3.8 de crecimiento promedio anual [13]. Por otro lado, desde la perspectiva del reciclaje, los residuos de madera y la arcilla son materiales que pueden aportar a la industria de la ingeniería constructiva. Este escenario ha impulsado la investigación en la incorporación de residuos de madera y arcilla calcinada en BC sin perder su capacidad de carga y cumpliendo con los estándares y especificaciones de materiales de construcción [19].

Ante ello se presenta como formulación del problema lo siguiente: ¿Cómo influye la adición en las propiedades mecánicas en las unidades de albañilería? Planteando como hipótesis si se adiciona aserrín y arcilla calcinada, entonces permite mejorar las propiedades mecánicas de las unidades de albañilería.

Posteriormente se tienen las siguientes justificaciones que respaldan la investigación, A nivel teórico se evaluarán las propiedades mecánicas de las unidades de albañilería agregando aserrín y arcilla calcinada para bloques de concreto portantes, a nivel ambiental se busca aminorar el impacto a la naturaleza mediante la fabricación de BC ecológicos. Así mismo a nivel técnica se analiza la cantidad de aserrín y arcilla calcinada que se debe agregar

para que éste alcance a favorecer en sus propiedades mecánicas y finalmente en el ámbito social de la investigación se propone el uso del aserrín y arcilla calcinada como material adherido a la unidad de albañilería común en construcciones con fines benéficos sin perder la calidad, comodidad y la seguridad deseada.

La presente investigación tiene como objetivo general: Evaluar el efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería. Por otro lado, se abarcan los siguientes objetivos específicos, OE1: Determinar las características físicas de los agregados pétreos. OE2: Determinar las propiedades físico-químicas de los aditivos. OE3: Evaluar el efecto de las propiedades físicas añadiendo porcentajes de aserrín (3% y 5%) y arcilla calcinada (3%, 5% y 10%) en unidades de albañilería. OE4: Evaluar el efecto de las propiedades mecánicas añadiendo porcentajes de aserrín (3% y 5%) y arcilla calcinada (3%, 5% y 10%) en unidades de albañilería.

En cuanto a nuestras variables en estudio se procede a una búsqueda literaria de investigaciones que se vienen realizando a medida del tiempo utilizando aserrín y arcilla calcinada para potenciar las propiedades mecánicas en los bloques de concreto.

A nivel internacional, Zakari et al. [20] en su artículo tuvo como objetivo general examinar la utilización de aserrín como sustituto parcial de la arena en la fabricación de bloques y evaluar su resistencia a la compresión (RC) , parte de su metodología consistió en añadir aserrín a 10%, 15% y 20% las cuales fueron curados a los 7, 14 y 21 días, obtuvieron como resultado que al sustituir 10% de aserrín la RC disminuyó a 2.24 kg/cm<sup>2</sup>, 0.75 kg/cm<sup>2</sup> y 1.22 kg/cm<sup>2</sup> a los 7, 14 y 21 días respectivamente, concluyeron que fue un porcentaje muy alto para bloques portantes, sin embargo es favorable para los bloques que se recomiendan para aplicaciones donde la reducción de peso y las propiedades de aislamiento son importantes, como en muros no portantes.

Alabduljabbar et al. [21] en su artículo tuvo como objetivo proponer que el hormigón aserrín puede ser un material duradero y estable cuando se fabrica correctamente. En su

metodología menciona que la adición de aserrín a la mezcla puede mejorar sus propiedades como el aislamiento térmico y acústico del concreto. Se obtuvo como resultado que es importante tener en cuenta que el hormigón aserrín puede ser más susceptible a sufrir daños por agua en comparación con el hormigón tradicional debido al material orgánico que presenta, por tanto, concluyeron que el curado adecuado es particularmente importante para el aserrín de hormigón, ya que permite que la mezcla fragüe y endurezca completamente, mejorando su fuerza y resistencia a los daños.

Tong et al. [22] en su artículo tuvo como objetivo el uso del serrín de tornillo (ST) reciclado como sustituto en un nuevo material cementoso de base biológica. En la metodología consistió en sustituir el cemento por ST tratada con álcali al 1%, 3%, 5% y 7% en masa en la mezcla. Se tuvo como resultado que una mayor proporción de ST provocó una estructura más ligera y porosa en comparación con el convencional. El rendimiento mecánico del compuesto disminuye con el contenido de ST, mientras que la resistencia a la flexión oscilaba entre 14,1 y 37,8 MPa y 2,4 y 4,5 MPa, cumpliendo los requisitos mínimos de  $f_c$  de mampostería. Concluyendo que al incorporar un 3% y un 5% de ST puede clasificarse como hormigón ligero portante.

Soudi et al. [23] en su artículo con el objetivo de examinar el uso de arcilla calcinada (AC), que es un material puzolánico, como sustituto del 10% en peso de la cantidad de cemento, para la estabilización/solidificación (E/S) de residuos peligrosos utilizando un ligante hidráulico. La metodología se basó en un estudio experimental, la AC se produjo en el laboratorio moliendo arcilla cruda hasta una finura mayor o igual a la del cemento (63  $\mu\text{m}$ ), seguido de la calcinación a 720 °C durante 1 h en una mufla, Se obtuvo como resultado que al compararlo con el cemento Portland ordinario mejoró considerablemente la resistencia en las muestras de mortero que contenían residuos peligrosos. Concluyeron que la arcilla es un excelente puzolánico en la estabilización de residuos.

Salman et al. [24] elaboró un artículo con el objetivo de investigar el uso de dos aglutinantes suplementarios sustituyendo el cemento en la producción del concreto. La metodología consistió en preparar proporciones de mezcla de concreto adicionando arcilla calcinada y polvo de piedra caliza para establecer las propiedades en el concreto en su estado inicial y final, incluidas la trabajabilidad, la compresión y la resistencia a la tracción. Los resultados mostraron que la adición de arcilla calcinada y polvo de piedra caliza resultó en la pérdida de asentamiento, aunque el efecto es más pronunciado en mezclas de concreto que contienen arcilla calcinada. Concluyeron que la mezcla de hormigón que incorpora un 10% de arcilla calcinada proporciona un ligero aumento de resistencia, por lo que la arcilla calcinada se puede utilizar en un volumen limitado en la producción de hormigón.

Bheel et al. [25] en su artículo tuvieron como objetivo examinar el efecto de la incorporación de arcilla calcinada (AC) como material cementoso sobre la fluidez y las características mecánicas del hormigón de alta resistencia. Empleando en su metodología el añadir 0%, 5%, 10%, 15% y 20%. Como resultado se verificó que al incrementar la cantidad del aditivo en el hormigón también se reduce la cantidad de carbono incrustado en el material. Concluyeron que la utilización del 5% AC en concreto de alta resistencia proporciona resultados óptimos.

Oluwarotimi et al. [26] desarrolló un artículo con el objetivo de examinar la trabajabilidad y resistencia del hormigón ecológico de alta resistencia que incorpora agregados de ladrillos de arcilla reciclados (LAR) y arcilla calcinada (AC). Su metodología consistió en utilizar porcentajes de los aditivos como suplemento puzolánico en la mezcla. Los resultados obtuvieron que la mezcla de concreto con 10% de agregado de LAR y 10% de AC logró una mayor resistencia en comparación con el control, Luo et al. [27] en su estudio realizado ha demostrado su capacidad para mejorar las propiedades mecánicas, ya que cuenta con un alto potencial puzolánico metacaolín que es sometido a 600-800 °C para activar su calcinación, donde concluyeron que la AC es una excelente alternativa.

De igual manera a nivel nacional, Castañeda y Escalante [8] en su tesis de pregrado que tuvo como objetivo tener en cuenta al aserrín por las características físicas, mecánicas y químicas que presenta, usándolo como aislante térmico en BC para viviendas en Perú. En su metodología, experimentalmente se elaboraron BC con diferentes porcentajes de serrín. Obteniendo como resultado que las unidades mostraron que la resistencia baja si se aumentan los porcentajes de aserrín; por lo que es recomendable añadir 3% de aserrín para que no afecte su resistencia y las dimensiones de las unidades (alabeo). Por lo que concluyen que el añadir el 7% de aserrín no se recomienda, porque no cumple con la resistencia requerida por la NTP.

Huirma [28] en su tesis de pregrado tuvo como propósito adicionar aserrín (A) para la elaboración de BC en la ciudad de Juliaca para ello, realizó una metodología experimental teniendo una población de 150 unidades de albañilería para un  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup> para MP, de las cuales 99 se le adicionaron aserrín en 5% y 10%, las muestras fueron sometidas a diferentes ensayos, donde se obtuvo como resultado que al adicionar el 5%, tienen una variación dimensional de -0.35% L, -1.91% A y 0.56% H; con una concavidad de 2mm y convexidad de 1.9mm; una absorción de 2.75%, y resistencias en unidades, pilas y muretes a los 28 días se alcanzó 108.8% kg/cm<sup>2</sup>, 83.2kg/cm<sup>2</sup> y 10.98 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, De modo que concluyeron que al adicionar 5% de A cumple con los establecido en el RNE E.070.

Andrade y Becerra [29] en su tesis de pregrado presentaron como objetivo determinar la influencia al agregar arcilla expandida (AE) y A en sus propiedades físico-mecánicas en el concreto. La metodología se basó en un diseño de investigación experimental donde se ensayó 84 probetas con diferentes porcentajes de adición. Como resultados se obtuvo que en los ensayos de  $F'c$  se asimilan a la resistencia de la muestra patrón (210 kg/cm<sup>2</sup>) en los días 7 y 14 con adiciones del 0.5% de A y 1.5% de AE. Concluyeron que al añadir estos elementos al 0.5% de aserrín y 1.5% de AE no reducirán más del 20% la  $F'c$  del concreto.

Pino y Cáceres [30] en su tesis de pregrado propuso como objetivo general determinar cómo influye la AC en las características físicas con un  $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$  y  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$  teniendo como fin estructural añadir el 6%, 12% y 18% del aditivo en Puno, bajo una metodología Hipotética – Deductiva, Se obtuvo como resultado que al añadir 6% AC mejoró sus propiedades físicas. Por tanto, concluyeron que es el porcentaje más óptimo como adición al concreto estructural.

A nivel local, Olaiya et al. [10] en su tesis de pregrado tuvo como objetivo determinar la influencia del aserrín en el hormigón, su metodología consistió en sustituir arena entre un 5 % y un 10 % de aserrín. Obtuvieron como resultado que pueden producir hormigón con  $f'c$  superiores a 20 MPa por lo que son adecuadas para aplicaciones estructurales. Concluyeron que cuando el aserrín supera el 10% del porcentaje de reemplazo de arena, se observa que la  $F'c$  disminuye rápidamente.

Chávez [31] en su tesis de pregrado tuvo como uno de sus objetivos determinar las características físicas de los agregados pétreos para la fabricación de BC. Su metodología fue experimental y consistió en obtener muestras de tres canteras diferentes para cada agregado y llevarlas a laboratorio para determinar sus propiedades físicas. Obtuvo como resultado que la arena gruesa de la Cantera La Victoria cuenta con un MF. De 2.89 y el confitillo de la cantera Bomboncito cuenta con T.M.N de 3/8". Concluyeron que ambas canteras para cada agregado son las más óptimas para ser utilizadas en la elaboración de BC.

Con respecto a las principales teorías que sustentan la investigación, se define que las unidades de albañilería hacen referencia a ladrillos, bloques de concreto portantes y no portantes compuestos de arcilla, concreto, sílice – cal, regularmente son elaboradas de manera artesanal o industrial, estas unidades pueden ser sólidas, huecas o tubulares y pueden ser utilizadas una vez alcancen su resistencia y volumen adecuado [32, 33]. En el caso de los BC es importante recalcar que tienen la ventaja de poder reconstruirse fácilmente

utilizando una variedad de técnicas de construcción, lo que permite reutilizarlos o reconfigurarlos de diversas maneras según sea necesario [34] El mismo que se define como la unidad compuesta de cemento, agregados, agua y en algunos casos con aditivos, es ortoédrica y no posee armadura [35].

Uno de sus principales componentes es el cemento Portland (CP) es un material cementoso utilizado en la fabricación del BC debido a su alta resistencia, contracción en seco y durabilidad [4]. Para su fabricación primero se obtiene la materia prima, se prepara, se muele, se cocina en un horno y se almacena [36]. De igual manera los áridos son materiales fundamentales, y se consiguen mediante técnicas de minería, en ciertos casos es necesario que es estos materiales sean lavados y secados debido a la energía a la están expuestos [36].

El aserrín (*Pentaclethra maculoba*), es un producto de desecho de las operaciones de carpintería (madera y muebles) [37, 38]. El aserrín de madera se caracteriza por ser un material de biomasa con una destacada capacidad para aligerar el peso del bloque estimando como resultado una estructura liviana y resistente [39, 10].

La arcilla (Caolinita) calcinada, es un tipo de suelo sedimentaria que está compuesto principalmente por minerales de silicato, la cual contiene propiedades primordiales como la resistencia al fuego, es un material aislante y fuerte [40]. Para asegurar la adecuada calcinación de la arcilla, el rango de temperatura ideal es entre 700 y 850°C (1292 y 1562°F) [3]. Al calcinarse puede proporcionar resistencia a la flexión, al deslizamiento y un valor de abrasión similar [41]. Finalmente, el reciclaje de dichos residuos ofrece los beneficios de evitar extraer nuevas materias primas [39].

La normativa NTP. 339.185 determina el porcentaje de humedad de ambas muestras de agregado considerando la humedad superficial y los poros que se encuentran dentro del material [42]. La granulometría de acuerdo a la NTP 400.012 establece que el agregado pase por los tamices seleccionados y ordenados de mayor a menor según el orden de las

aberturas, siendo pesado y registrado el material retenido en cada tamiz [43]. El peso específico y absorción para agregado fino está sujeto a la NTP 400.022 y NTP 400.021 para agregado grueso, donde se indica el procedimiento y la temperatura correcta para su ensayo [44, 45].

Por otro lado, es importante recalcar que toda unidad de albañilería debe estar sometidas a ensayos mecánicos ya que nos permite un valor de capacidad de soportar las cargas a las que serán sometidas, en el caso de la resistencia a la compresión en unidades, la NTP 399.613 nos indica que este ensayo se prueba aleatoriamente tres muestras de cada relación de mezcla aplicando una carga de compresión uniaxial [46, 47]. Para la resistencia a la compresión axial de primas, la NTP 399.605 indica que se unen 2 unidades de bloques uno encima del otro según lo establecido con capas de mortero entre ellos [35, 48]. Y en el caso del ensayo para determinar la resistencia diagonal, la NTP 399.621 indica que se debe de asentar un muro de una longitud mínima de 0.60m x 0.60m que nos permite ver la falla por tracción diagonal que hace que se fisure en la dirección paralela a la carga [35].

Así también, una de las características claves del hormigón es su capacidad para resistir a la infiltración, siendo este un grave problema causando deterioro en la mezcla de concreto [25]. Por ello se deben realizar las propiedades físicas, la NTP 399.604 con respecto al ensayo de absorción de agua indica que evalúa con precisión la durabilidad de los hormigones frente a la entrada de iones de cloruro [49]. Así también menciona que la densidad obtiene la relación entre la masa de la muestra y su volumen [50] y en tanto a la variabilidad dimensional, la NTP 070 indica que se encarga de ver el rango de tolerancia de cada lado según al tipo de unidad de albañilería y con respecto al ensayo de alabeo toma en cuenta la variación de altura [38].

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la selección de los agregados se realizó un estudio de canteras en Lambayeque, donde las muestras pasaron por diferentes ensayos físicos (Anexo 13). Finalmente, el AG (Confitillo) fue extraído de la cantera “Bomboncito – Tres tomas” ubicado en Ferreñafe y el AF (Arena gruesa) fue extraído de la cantera “La Victoria” ubicado en Pátapo.

El cemento utilizado para la fabricación del BC fue de la marca Pacasmayo Fortimax Tipo MS adquirido de la Ferretería DINO LAS AMÉRICAS ubicado en la Av. Las Américas, Chiclayo 14008. Considerando que las características técnicas como el peso específico se tomarán en cuenta para el diseño de mezclas, se tiene la ficha técnica (Anexo 08).

El agua utilizada para la mezcla fue extraída de la misma Bloquera “Jc Ladrillos” donde fueron fabricados las unidades de albañilería, ubicado en la carretera de Lambayeque 14160.

Para la presente investigación se utilizó como aserrín, el desecho de la madera tornillo (*Cedrelinga cateniformis ducke*), este material fue obtenido del “Aserradero Leo SRL”, ubicado en la Av. Nicaragua – José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque, el mismo que fue colado y procesado por ensayos físico-químicos (Anexo 12) para ser adicionado en 3% y 5% a la mezcla del BC para un  $f'b = 50 \text{ kg/cm}^2$ .

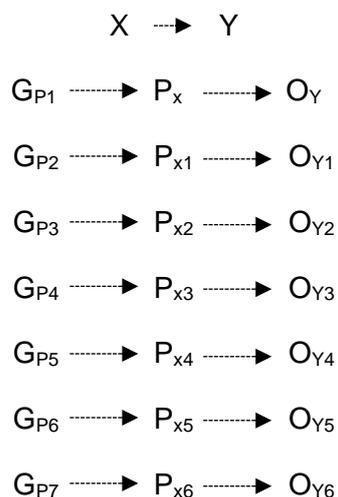
Las muestras de arcilla son extraídas en sacos de un punto de acopio de la carretera San José – Lambayeque y se llevó al horno a temperaturas que varían entre  $700^\circ\text{C} - 850^\circ\text{C}$ , después pasó por un proceso de trituración y zarandeo hasta llegar a una finura mayor o igual a la del cemento ( $63 \mu\text{m}$ ), con la finura lograda se añadió 3%, 5% y 10% en la mezcla para la fabricación de BC portante para un  $f'b = 50 \text{ kg/cm}^2$ . Detalles de sus propiedades físico-químicas (Anexo 12)

La metodología aplicada utiliza los conocimientos adquiridos en la investigación básica para orientarlos hacia el desempeño de tareas específicas a través de nuevas teorías

y conocimientos sistematizados [48]. La presente investigación es de tipo aplicada ya que aborda nuevos conocimientos para solventar los objetivos planteados.

La investigación se rige a un enfoque cuantitativo, el mismo que tiene un énfasis en medición y el análisis numérico de datos, seguida de un análisis riguroso mediante técnicas estadísticas, obteniendo resultados cuantitativos que permiten establecer relaciones causales y patrones de comportamiento a gran escala [49].

El estudio presenta un diseño Experimental que es caracterizada por la manipulación intencionada de la variable independiente y el análisis de su impacto sobre una variable dependiente [50], Este estudio manipula la variable independiente (A y AC) para evaluar sus efectos al adicionarlos en la variable dependiente (Unidades de albañilería), siendo un estudio de análisis científico ya que se comprueba la hipótesis en cuestión mediante ensayos en laboratorio. Se presenta a continuación la estructura del estudio.



Donde:

- Gp1-6 = Grupo experimental de pruebas
- P<sub>x</sub> = Muestra patrón
- P<sub>x1</sub> = Muestra Experimental, 3% de aserrín + 3% de Arcilla Calcinada
- P<sub>x2</sub> = Muestra Experimental, 3% de aserrín + 5% de Arcilla Calcinada
- P<sub>x3</sub> = Muestra Experimental, 3% de aserrín + 10% de Arcilla Calcinada

- Px4 = Muestra Experimental, 5% de aserrín + 3% de Arcilla Calcinada
- Px5 = Muestra Experimental, 5% de aserrín + 5% de Arcilla Calcinada
- Px6= Muestra Experimental, 5% de aserrín + 10% de Arcilla Calcinada
- Oy1-y3 = Medición de propiedades mecánicas de los bloques de concreto

La población hace referencia al conjunto total de elementos que comparten características específicas y que son objeto de análisis [54]. Para el presente estudio, se tiene como población a todas las unidades de albañilería fabricadas (agua + cemento + confitillo + arena) incluyendo las muestras con adiciones combinadas de A y AC para un diseño  $f'b = 50\text{kg/cm}^2$ . Por otro lado, la muestra es considerada como un subconjunto que es seleccionado del grupo de elementos de la población, con el propósito de llevar a cabo un estudio y hacer inferencias sobre dicha población [55]. En este caso, la muestra se considera a la cantidad de unidades que se van a ensayar a los 7, 14 y 28 días de cada diseño (patrón y combinaciones) después de ser curados según lo establecido en la Norma.

Estas unidades estarán sometidas a ensayos mecánicos como resistencia a la compresión, resistencia en pilas, resistencia a corte diagonal en muretes (Anexo 16) y ensayos físicos como el ensayo de densidad, absorción, alabeo y variación dimensional (Anexo15) tal y como se observa en la Tabla I.

**Tabla I**

Ensayos experimentales realizados a las unidades de albañilería patrón y con adiciones

Ensayos	Diseños (Patrón y combinaciones)	Edad (días)			Subtotal
		7 días	14 días	28 días	
<b>Físicos</b>					
Densidad	7		3		21
Absorción	7		3		21
Alabeo	7		10		70

Variación dimensional	7		10		70
<b>Mecánicos</b>					
RC en unidades	7	3	6	15	168
RC en pilas (2und)	7	3	6	15	168
RC diagonal en muretes (0.60mx0.60m)	7	3	6	15	168
<b>TOTAL UNIDADES</b>					686

En resumen, la investigación comprende la evaluación de siete tipos de muestras experimentales, considerando un diseño de  $f'c = 50 \text{ kg/cm}^2$ , se elaboró 686 unidades de bloques de concreto de 39 cm de ancho x 19 cm de largo x 12 cm de espesor de las cuales 98 unidades fueron la muestra patrón sin ningún tipo de componente adicional a lo convencional y 588 unidades se le adicionó la combinación de A (3% y 5%) y AC (3%, 5%, 10%) respecto al peso de la unidad (10.2kg)

Las técnicas de recolección de datos se basan en la recopilación de información de diferentes documentos verídicos y confidenciales tales como artículos de revistas, tesis, normativas vigentes, etc. que están relacionados directamente al tema de investigación. Así también se obtendrán datos a través de la observación analizando el efecto que causa al añadir A y AC en sus propiedades mecánicas de unidades de albañilería mediante ensayos realizados en laboratorios. Estos resultados serán proporcionados por el mismo laboratorio y serán utilizados para obtener una respuesta y dar conclusiones de la investigación, considerando y respetando las diferentes normas técnicas donde especifican ciertas consideraciones para cada ensayo.

La validez de los ensayos se rige en seguir las instrucciones de las normas técnicas, empleando los equipos e instrumentos pertinentes en cada procedimiento. Es necesario

mencionar que todos los ensayos por realizarse y la integridad de los datos y resultados serán respaldados por el encargado del Laboratorio.

Con respecto a los criterios éticos, la investigación se rige de acuerdo al artículo 5, donde hace referencia a la investigación científica como todo estudio original que tiene como finalidad conseguir nuevos aportes científicos a la investigación, así como también menciona que la integridad científica, es la adhesión de valores y buenas prácticas en la aplicación y análisis de resultados. [53]

Para una mejor comprensión, se presentan las fases de ejecución del desarrollo de la investigación con la finalidad de dar respuesta a la hipótesis planteada. En la figura 1 se muestra el flujograma de proceso de análisis de datos

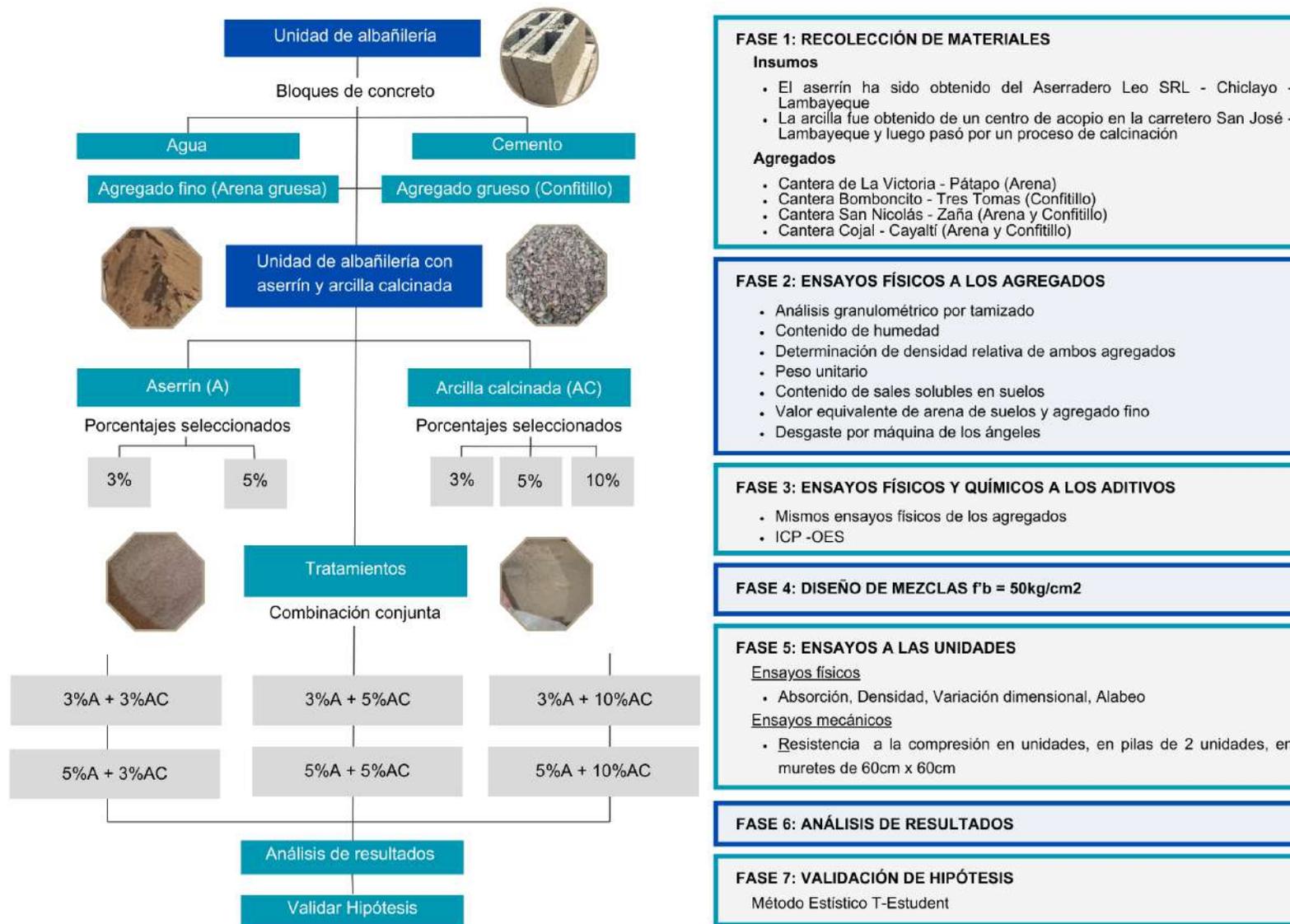


Fig 1. Flujograma de procesos de análisis de datos

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

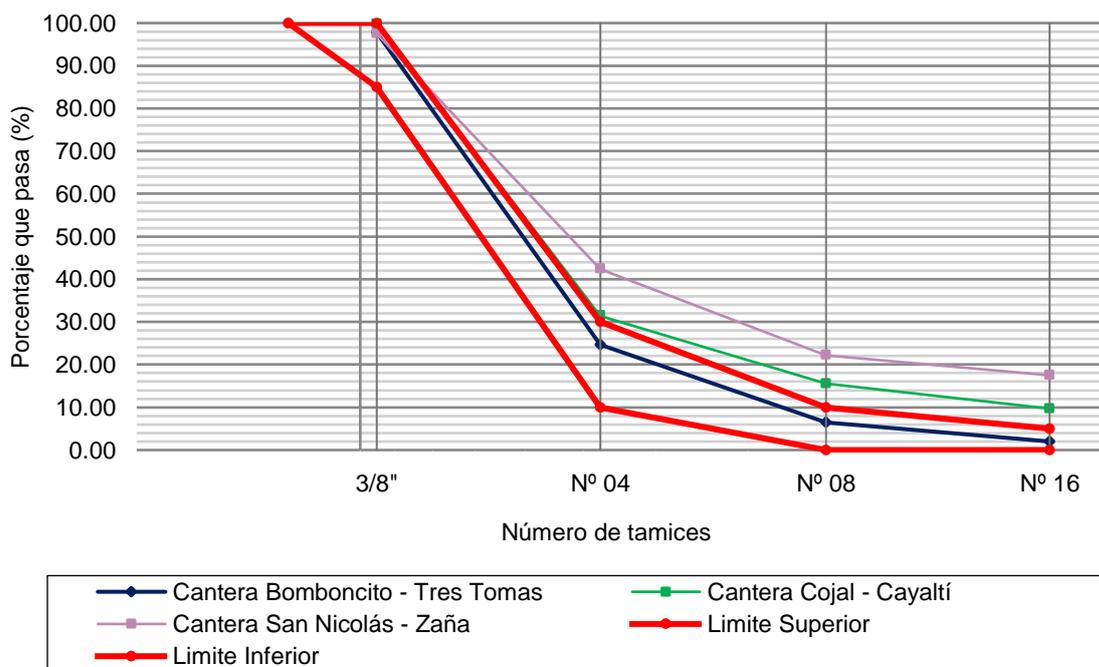
#### 3.1. Resultados

##### OE1: Determinar las características físicas de los agregados pétreos

En principio se realizó un análisis de muestreo de canteras en el departamento de Lambayeque con el objetivo de evaluar la idoneidad de estas para la obtención de agregados destinados para la elaboración de BC. Se tuvieron en cuenta diversas canteras, las cuales están detalladas en el Anexo 7.

##### Determinación de la granulometría de agregado grueso

La figura 2 muestra que el material de la Cantera Bomboncito cuenta con un TMN de 3/8" y a diferencia de las otras dos cumple con la graduación dentro de los límites permitidos por la NTP 400.012, por lo que se considera el agregado más apto para la elaboración de BC.



**Fig 2.** Análisis de granulometría del agregado grueso extraído de distintas canteras

## Características físicas del agregado grueso

En la tabla II se muestran las características físicas del agregado grueso de la Cantera Bomboncito, ya que es la se encuentra dentro de los límites establecidos, el mismo que cuenta con 0.91% de contenido de humedad, 2.75 g/cm<sup>3</sup> de peso específico, 0.77% de absorción siendo valores favorables que permiten menor porosidad, así también cuenta con un desgaste por abrasión de 22% donde la NTP 400.019 indica que mientras menor sea el desgaste del 50% mayor será la durabilidad y resistencia.

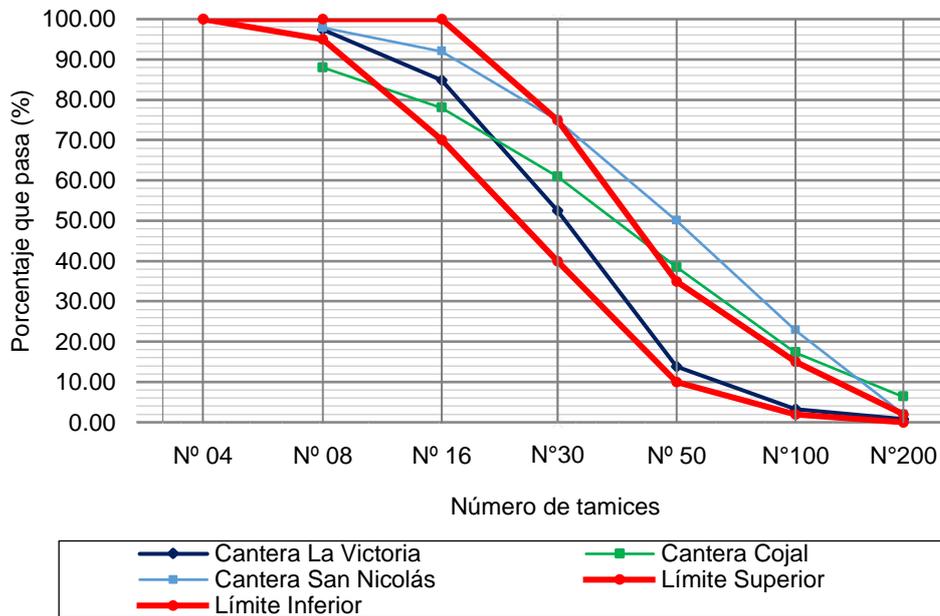
**Tabla II**

Características físicas del agregado grueso de la Cantera Bomboncito

<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Contenido de humedad	0.91%
Peso específico	2.75 g/cm <sup>3</sup>
Absorción	0.77%
Peso unitario suelto	1.511 g/cm <sup>3</sup>
Peso unitario compactado	1.606 g/cm <sup>3</sup>
Desgaste por abrasión	22%
Contenido de sales solubles	404 p.p.m
Contenido de solidos disueltos	135 mg/L

### Determinación de la granulometría de agregado fino

La figura 3 presenta la curva granulométrica de las muestras de arena gruesa de las tres canteras, donde se observa que el material de la Cantera La Victoria a diferencia de las otras dos cumple con la graduación, cuenta con un MF de 2.48 cumpliendo con los rangos establecidos por la NTP 400.012 ( $2.3 > MF < 3.1$ ), por lo que se considera apto



**Fig 3.** Análisis de granulometría del agregado fino extraído de distintas canteras

### Características físicas del agregado fino

En la tabla III se muestran las características físicas del agregado fino de la Cantera La Victoria, siendo la que cumple dentro de los límites establecidos. Este material cuenta con un contenido de humedad de 3.02%, un peso específico de 2.60 g/cm<sup>3</sup> y una absorción de 1.04% indicando que la arena es densa, pero también susceptible a la absorción de agua. Así también presenta un 68% de valor equivalente de arena cumpliendo con el 65% mínimo establecido por la NTP 339.146 indicando la calidad de limpieza y contenido de finos.

**Tabla III**

Características físicas del agregado fino de la Cantera La Victoria

<b>Descripción</b>	<b>Resultados</b>
Contenido de humedad	3.02%
Peso específico	2.60 g/cm <sup>3</sup>
Absorción	1.04%
Peso unitario suelto	1.636 g/cm <sup>3</sup>
Peso unitario compactado	1.816 g/cm <sup>3</sup>
Valor equivalente de arena	68%
Contenido de sales solubles	248 p.p.m
Contenido de solidos disueltos	83 mg/L

**OE2: Determinar las propiedades físico-químicos de los aditivos**

La tabla IV Y tabla V muestran los resultados de los ensayos físicos a los que fueron sometidos, el aserrín cuenta con un módulo de fineza de 1.23 y peso específico de 1.57 g/cm<sup>3</sup> lo que puede influir positivamente en la reducción del peso de los bloques. En el caso de la arcilla calcinada, cuenta con pesos unitarios suelto seco (1.278 g/cm<sup>3</sup>) y compactado (1.540 g/cm<sup>3</sup>) indicando cómo la densidad de la arcilla aumenta al ser compactada, lo que es crucial para mejorar la resistencia y estabilidad de los bloques de concreto.

**Tabla IV**

Propiedades físicas del aserrín

<b>Ensayos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Ensayos</b>	<b>Resultados</b>
Módulo de Fineza	1.23	Contenido de Humedad	10.01%

Absorción	8.25%	Peso específico	1.57 gr/cm <sup>3</sup>
Peso Unitario Suelto seco	0.268 g/cm <sup>3</sup>	Peso Unitario Suelto Compactado	0.346 g/cm <sup>3</sup>

**Tabla V**

Propiedades físicas de la arcilla calcinada

<b>Ensayos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Ensayos</b>	<b>Resultados</b>
Módulo de Fineza	0.53	Contenido de Humedad	4.45%
Absorción	2.33%	Peso específico	2.56 gr/cm <sup>3</sup>
Peso Unitario Suelto seco	1.278 g/cm <sup>3</sup>	Peso Unitario Suelto Compactado	1.540 g/cm <sup>3</sup>

La tabla VI muestra los resultados del ensayo químico La Espectroscopía de Emisión Atómica con Plasma de Acoplamiento Inductivo ICP OES cuantificando ciertos elementos químicos de la tabla periódica, donde se observa que ambos aditivos contienen alto contenido en los principales parámetros como el Aluminio (Al), Hierro (Fe), Magnesio (Mg), Potasio (K), Silicio (Si), Calcio (Ca), lo que puede ofrecer un mejor rendimiento en términos de resistencia mecánica y durabilidad de las unidades de albañilería.

**Tabla VI**

Propiedades químicas del aserrín y arcilla calcinada

<b>Parámetro (mg/L)</b>	<b>Aserrín (mg/kg)</b>	<b>Arcilla Calcinada (mg/kg)</b>	<b>Parámetro (mg/L)</b>	<b>Aserrín (mg/kg)</b>	<b>Arcilla Calcinada (mg/kg)</b>
Plata (Ag)	<LCM	<LCM	Manganeso (Mn)	11.56	487.62

---

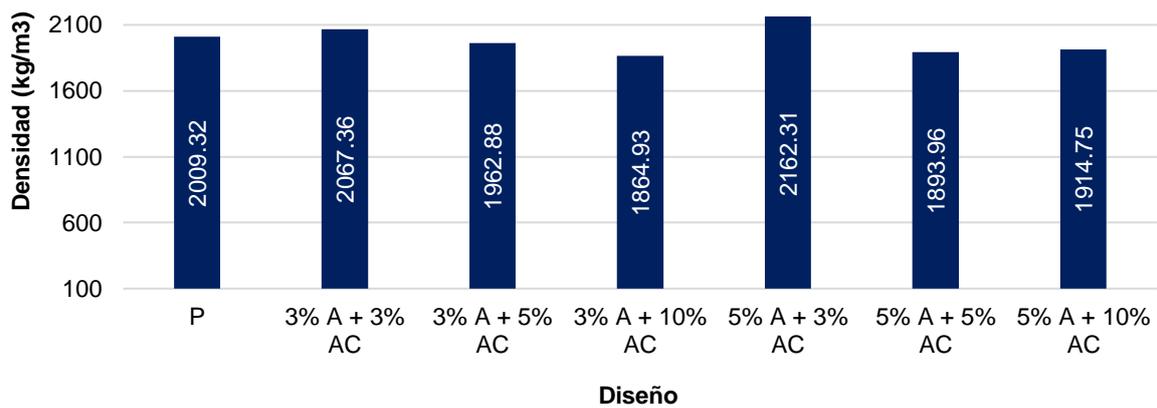
Aluminio (Al)	155.65	115033.95	Molibdeno (Mo)	<LCM	0.06
Arsénico (As)	<LCM	<LCM	Sodio (Na)	66.55	4932.08
Boro (B)	1.18	<LCM	Niquel (Ni)	<LCM	0.79
Bario (Ba)	0.56	66.87	Fosforo (P)	87.80	1.06
Berilio (Be)	<LCM	<LCM	Plomo (Pb)	0.43	<LCM
Bismuto (Bi)	<LCM	<LCM	Azufre (S)	99.52	7.83
Calcio (Ca)	498.58	37962.58	Antimonio (Sb)	<LCM	<LCM
Cadmio (Cd)	<LCM	29.65	Selenio (Se)	<LCM	<LCM
Cerio (Ce)	<LCM	0.63	Silicio (Si)	355.26	164.93
Cobalto (Co)	<LCM	13.62	Estaño (Sn)	<LCM	11.52
Cromo (Cr)	0.56	0.52	Estroncio (Sr)	0.45	98.41
Cobre (Cu)	1.09	36.91	Titanio (Ti)	0.65	975.23
Hierro (Fe)	79.89	37895.64	Talio (Tl)	<LCM	<LCM
Potasio (K)	166.32	11624.98	Uranio (U)	<LCM	<LCM
Litio (Li)	<LCM	0.92	Vanadio (V)	0.05	17.55
Magnesio (Mg)	144.56	5872.63	Zinc (Zn)	2.28	22.46

---

**OE3: Evaluar el efecto de las propiedades físicas añadiendo porcentajes de aserrín (3% y 5%) y arcilla calcinada (3%, 5% y 10%) en unidades de albañilería.**

**Densidad de la muestra P y con adición combinatoria de A + AC**

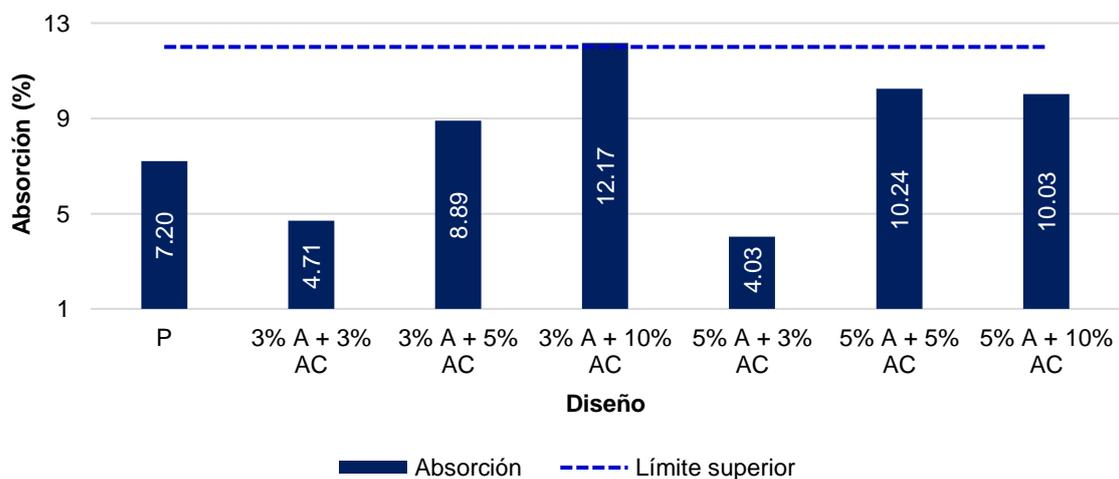
La figura 4 muestra que el bloque patrón tiene una densidad de 2009.32 Kg/m<sup>3</sup>, y al añadirle 5%A+ 3%AC aumenta a 2162.31 kg/m<sup>3</sup>, demostrando una mejora significativa.



**Fig 4.** Ensayo de densidad en unidades de albañilería.

**Absorción de la muestra P y con adición combinatoria de A + AC**

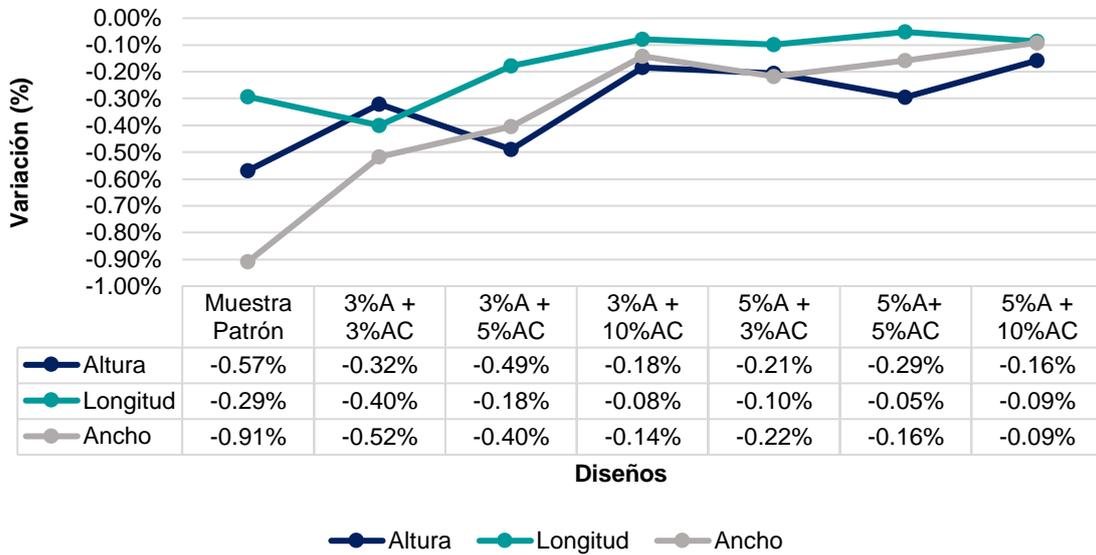
La figura 5 muestra que al agregarle 3% A+ 10% AC se obtiene un 12.17%, superando el límite superior de 12% establecido por la NTP 399.604, por lo que no es favorable.



**Fig 5.** Ensayo de absorción en unidades de albañilería.

### Variación dimensional de la muestra P y con adición combinatoria de A + AC

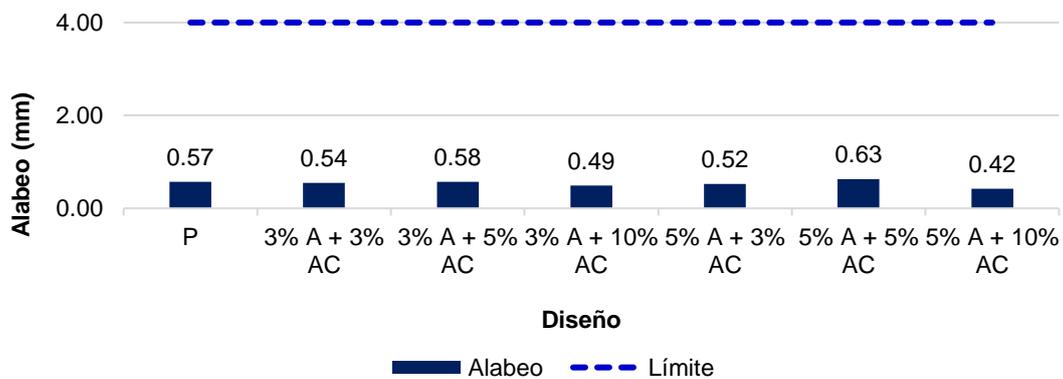
La figura 6 muestra que las combinaciones de aditivos presentan variaciones porcentuales mínimas en sus dimensiones, cumpliendo con los parámetros establecidos en la RNE E-070 indicando que no deben superar el 2% de variación.



**Fig 6.** Promedio de variación dimensional en unidades de albañilería.

### Alabeo de la muestra P y con adición combinatoria de A + AC

En la figura 7 muestra que todos los diseños cumplen con lo requerido en el RNE E-070, la cual nos indica que el mínimo de alabeo permitido es 4mm.

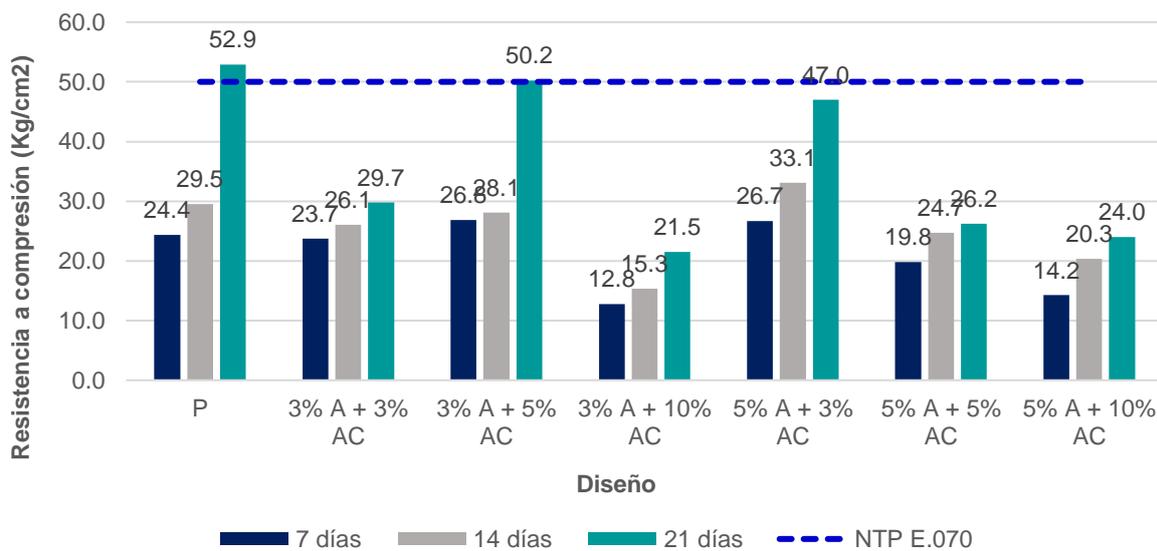


**Fig 7.** Promedio de alabeo en unidades de albañilería.

**OE4: Evaluar el efecto de las propiedades mecánicas añadiendo porcentajes de aserrín (3% y 5%) y arcilla calcinada (3%, 5% y 10%) en unidades de albañilería.**

### Resistencia a compresión en unidades de albañilería

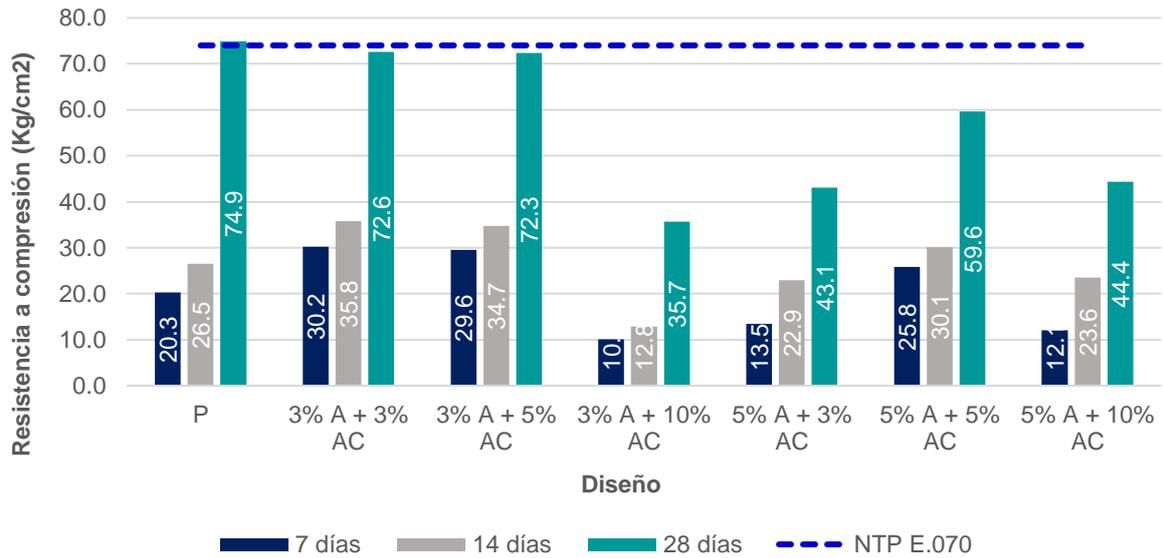
En la figura 8 se observa que al agregarle 3% A + 5%AC y 5% A + 3%AC a los 28 días llegaron a obtener una resistencia 50.2 kg/cm<sup>2</sup> y 47 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, estando muy cerca de la muestra patrón que es de 52.9 kg/cm<sup>2</sup> y cumpliendo la f<sub>b</sub> mínima de 50 kg/cm<sup>2</sup> establecido por la norma.



**Fig 8.** Ensayo de resistencia a la compresión en unidades a los 7, 14 y 28 días

### Resistencia a compresión en pilas

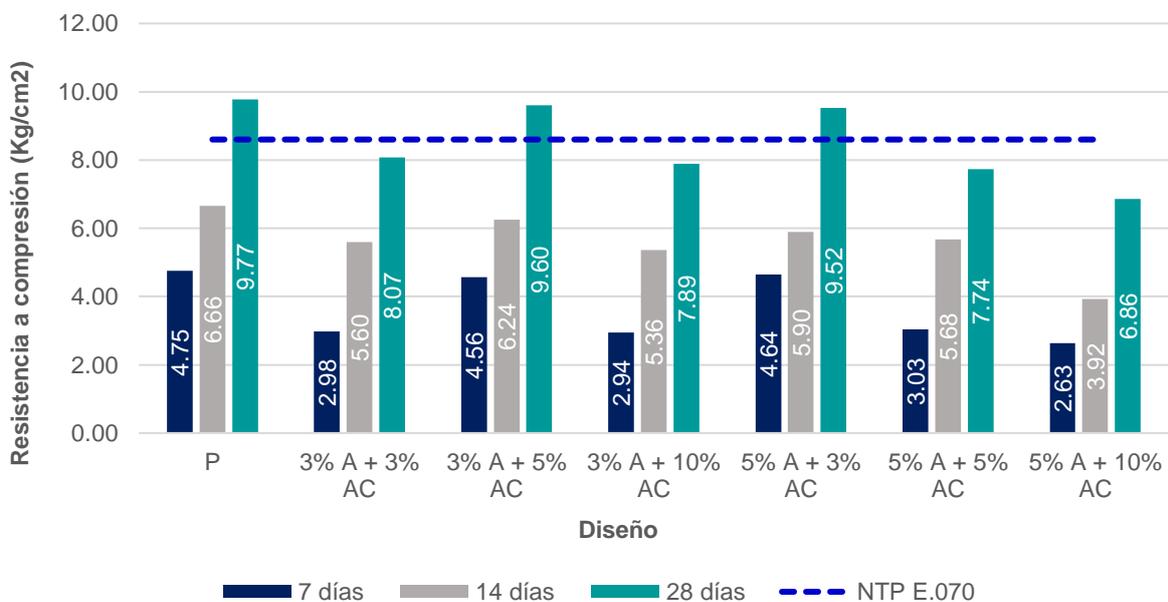
En la figura 9 se observa que al agregarle 3% A + 3%AC y 3% A + 5%AC a los 28 días llegaron a obtener una resistencia de 72.6 kg/cm<sup>2</sup> y 72.3 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, estando muy cerca a la resistencia de la muestra patrón f<sub>m</sub> = 74.9 kg/cm<sup>2</sup>.



**Fig 9.** Ensayo de resistencia a la compresión en pilas a los 7, 14 y 28 días

### Resistencia a compresión diagonal en muretes

En la figura 10 se observa que al agregarle 3%A + 3%AC, 3%A + 5%AC, 5%A + 3%AC, a los 28 días llegaron a obtener una resistencia de 8.1 kg/cm<sup>2</sup>, 9.6 kg/cm<sup>2</sup> y 9.5 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, estando muy cerca de la muestra patrón que es de 9.8 kg/cm<sup>2</sup> y cumpliendo con la resistencia mínima de V'm = 8.6 kg/cm<sup>2</sup> establecido por la norma.



**Fig 10.** Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes a los 7, 14 y 28 días

### 3.2. Discusión

En los próximos párrafos, se examinarán y analizarán los resultados obtenidos durante la investigación, los cuales serán confrontados y cotejados con el marco teórico correspondiente y las normativas técnicas vigentes en Perú.

Con respecto al primer objetivo específico, se evaluó en base a la NTP 400.012, el agregado grueso de la cantera Bomboncito obtuvo una adecuada graduación de granulometría con un TMN de 3/8" y para el agregado fino se optó por la cantera La Victoria la misma que cuenta con un MF de 2.46 cumpliendo con lo establecido. Comparando con investigaciones previas, Chávez [32] sobre las características físicas de los agregados pétreos destaca que la arena gruesa de la Cantera La Victoria y el confitillo de la Cantera Bomboncito son óptimos para la fabricación de BC, cumpliendo con las normativas técnicas requeridas. Estos resultados validan la calidad de estos materiales para su uso en construcción. Según Madrid [37] es esencial realizar ensayos rigurosos, incluyendo el lavado y secado de los áridos, para asegurar que cumplan con los estándares técnicos debido a la energía a la que están expuestos durante su procesamiento. La investigación de Chávez y nuestros resultados juntos proporcionan un marco valioso para futuras exploraciones sobre cómo la adición de nuevos materiales puede influir en la calidad del concreto, contribuyendo a la mejora de las prácticas constructivas.

Los resultados obtenidos para la densidad de los BC mostraron un incremento significativo al añadir 5%A + 3%AC, con una densidad de 2162.31 kg/m<sup>3</sup> frente a los 2009.32 kg/m<sup>3</sup> del bloque patrón, a diferencia de Tong [22] que obtuvo como resultado que al añadir 3% y 5% de aserrín consiguió un hormigón ligero portante. Por otro lado, se tiene que 5%A + 10%AC tiene variaciones mínimas de -0.16% H, -0.09% L y -0.09% A y un promedio de alabeo de 0.42mm, en comparación con Huirma [29] que obtuvo como resultado que al adicionar el 5%A, tienen una variación dimensional de 0.56% H, -0.35% L, -1.91% A y; con una concavidad de 2mm y convexidad de 1.9mm, estos aditivos en proporciones específicas

pueden mejorar la densidad y reducir el alabeo en aplicaciones concretas. Dado que la resistencia del hormigón a la infiltración es clave para su durabilidad [26], estos hallazgos pueden ser utilizados para optimizar las mezclas de concreto, equilibrando las propiedades físicas deseadas con la funcionalidad de los aditivos.

En relación con el tercer objetivo específico, se observó que la resistencia del bloque patrón fue de 52.9 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que con la adición de 3% de aserrín y 5% de arcilla, la resistencia disminuyó a 50.2 kg/cm<sup>2</sup>. En pilas, la misma adición mostró una resistencia cercana de 72.3 kg/cm<sup>2</sup>, y con 3% de aserrín y 3% de arcilla calcinada, se alcanzó 72.6 kg/cm<sup>2</sup>, cerca de los 74.8 kg/cm<sup>2</sup> del patrón. En muretes, las adiciones de 3% de aserrín + 5% de arcilla calcinada y 5% de aserrín + 3% de arcilla calcinada lograron resistencias de 9.6 kg/cm<sup>2</sup> y 9.5 kg/cm<sup>2</sup>, correspondientemente, superando el mínimo requerido de 8.6 kg/cm<sup>2</sup>. Estos resultados concuerdan con Castañeda y Escalante [8], quienes indican que un aumento en el aserrín disminuye la resistencia, sugiriendo no superar el 3% para mantener la integridad estructural, a su vez Huirma [29] confirma que las propiedades mecánicas de pilas y muretes cumplen con las normas, mientras que Bheel et al. [26] destacan que añadir 5% de arcilla calcinada puede optimizar la resistencia. Así, la adición de 3% de aserrín y 5% de arcilla calcinada no solo cumple con las normativas, sino que también presenta una opción viable para disminuir el impacto ambiental en la fabricación de bloques de concreto.

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. Conclusiones**

El estudio de las canteras en el departamento de Lambayeque indica que el confitillo de la Cantera Bomboncito y la arena gruesa de la Cantera La Victoria cumplen con las normativas técnicas para su uso en construcción. Estos materiales presentan las características físicas adecuadas, lo que los hace aptos para su incorporación en mezclas, sirviendo como base sólida para evaluar el impacto de la adición de aserrín y arcilla calcinada en las propiedades mecánicas de las unidades de albañilería.

Al evaluar las propiedades físico-químicos del aserrín y arcilla calcinada demuestran que ambos aditivos tienen un alto potencial para mejorar las propiedades mecánicas de los bloques de concreto y de igual forma fomentar prácticas de construcción más sostenibles.

Al evaluar las propiedades físicas en las unidades de albañilería con adición de aserrín y arcilla calcinada, se observó que en tanto a alabeo, variación dimensional y densidad todos los diseños cumplen con los estándares establecidos en las normas, sin embargo, en tanto a la absorción el diseño combinado de 3%A y 10%AC supero el límite máximo del 12% por lo que no es favorable.

Al evaluar las propiedades físicas en las unidades de albañilería con adición de aserrín y arcilla calcinada, se concluye que al adicionar 3%A + 5%AC es el diseño que destaca por su resistencia obtenida en unidades, pilas y muretes cumpliendo con lo establecido en el RNE E-070

## 4.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar un estudio de cantera para evaluar las propiedades físicas de los agregados, con el fin de identificar el material más conveniente para la producción de unidades de albañilería. Este análisis es crucial, ya que sus características influyen directamente en la calidad, durabilidad y resistencia garantizando así un mejor desempeño.

Realizar tratamientos químicos al aserrín como hidróxido de sodio, cal y soda cáustica, por ser un material orgánico y tender a degradarse con el tiempo y así garantizar resultados óptimos al ser añadidos o sustituidos a la mezcla de concreto para unidades de albañilería sin tener reacciones negativas.

Se recomienda profundizar la optimización de estos porcentajes para ajustar las proporciones de aserrín y arcilla calcinada, así lograr una mejora en la resistencia a compresión sin afectar los límites de sus propiedades físicas.

Se recomienda realizar estudios tomando en cuenta que al añadir 3% de aserrín tiende a mejorar su resistencia característica a compresión dependiendo del porcentaje de adición de arcilla calcinada, considerando que no debe exceder el 10% de este aditivo ya que tiende a disminuir sus propiedades mecánicas.

## REFERENCIAS

- [1] L. L. Diego Alexis, «Diseño y análisis de un ladrillo estructural ecológico de arcilla aserrín y goma sin cocción, como alternativa constructiva-Pucallpa,» Tesis. Universidad Cesar Vallejo, Callao, 2022.
- [2] H.-M. Christian Geovanni, E.-V. Luis Alberto, d. L.-M. Hector Asael, V.-C. Hector Rene, M. C. J. Rafael, M. d. R. Dania Estefania y J. A. Daniel, «Characteristics, as a shield against ionizing photons, of concrete blocks used in the construction industry,» *Applied Radiation and Isotopes*, vol. 187, 2022.
- [3] Á. M. Segura, L. A. Rojas y Y. A. Pulido, «Referentes mundiales en sistemas de,» *Espacios*, vol. 41, nº 17, p. 22, 2020.
- [4] S. Yang, X. Wang, Z. Hu, J. Li, X. Yao, C. Zhang, C. Wu, J. Zhang y W. Wang, «Recent advances in sustainable lightweight foamed concrete incorporating recycled waste and byproducts: A review,» *Construction and Building Materials*, vol. 403, pp. 0950-0618, 2023.
- [5] D. Domínguez, «Rendimiento estructural de bloques de hormigón con agregados de madera para la construcción de edificios de mediana y gran altura,» *Informes de la Construcción*, vol. 73, nº 564, pp. 0020-0883, 2021.
- [6] A. F. Ruíz y C. J. Peñaranda, «Evaluación de mezclas de arcilla adicionando componentes tecnológicos para la fabricación de bloques de construcción,» *Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, vol. 11, nº 2, 2020.
- [7] J. Page, C. Djelal y Y. Vanhove, «Optimisation of vibrocompaction process for wood-based concrete blocks,» *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 109, pp. 1189-1204, 2020.
- [8] H. Castañeda y M. Escalante, «Aprovechamiento del aserrín para la fabricación de ladrillos ecológicos, y lograr su próxima aplicación en el Perú,» Tesis. Universidad Tecnológica del Perú, Lima, 2020.
- [9] U. W. Robert, S. E. Etuk, O. E. Agbasi, U. S. Okorie y A. Lashin, «Hygrothermal properties of sandcrete blocks produced with raw and hydrothermally-treated sawdust as partial substitution materials for sand,» *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, nº 1018-3639, 2021.
- [10] B. Olaiya, M. Lawan y K. Olonade, «Utilización de compuestos de aserrín en la construcción: una revisión,» *SN Ciencias Aplicadas*, vol. 5, nº 140, 2023.
- [11] M. Abdalqadir, S. R. Gomari, D. Hughes, A. Sidiq y F. Shifa, «Process-based life cycle assessment of waste clay for mineral carbonation and enhanced weathering: A case study for northeast England, UK,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 424, nº 0959-6526, 2023.
- [12] M. Abdulqader, H. R. Khalid, M. Ibrahim, S. K. Adekunle, M. A. Al-Osta, S. Ahmad y M. Sajid, «Physicochemical properties of limestone calcined clay cement (LC3) concrete made using Saudi

clays,» *Journal of Materials Research and Technology*, vol. 25, nº 2238-7854, pp. 2769-2783, 2023.

- [13] I. N. D. E. E. INFORMÁTICA, «Censos Nacionales 2017,» [En línea]. Available: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1538/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1538/Libro.pdf)
- [14] K. A. Adegoke, O. O. Adesina, O. A. Okon-Akan, O. R. Adegoke, A. B. Olabintan, O. A. Ajala, H. Olagoke, N. W. Maxakato y O. S. Bello, «Sawdust-biomass based materials for sequestration of organic and inorganic pollutants and potential for engineering applications,» *Current Research in Green and Sustainable Chemistry*, vol. 5, nº 2666-0865, 2022.
- [15] M. Shafiquzzaman, S. Alqarawi, H. H. M. Rafiquzzaman, M. Almoshaogeh y F. E.-G. Y. Alharbi, «Sawdust Recycling in the Development of Permeable Clay Paving Bricks: Optimizing Mixing Ratio and Particle Size,» *Advances in Sustainable Construction and Building Materials*, vol. 14, nº 18, p. 11115, 2022.
- [16] S. Afroz, Q. D. Nguyen, Y. Zhang, T. Kim y A. Castel, «Cracking of limestone calcined clay blended concrete and mortar under restrained shrinkage,» *Construction and Building Materials*, nº 0950-0618, 2023.
- [17] J. Brito y R. Kurda, «The past and future of sustainable concrete: A critical review and new strategies on cement-based materials,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 281, pp. 0959-6526, 2021.
- [18] S. Dias, A. Tadeu, J. Almeida, P. Humbert, J. António, J. de Brito y P. Pinhão, «Propiedades físicas, mecánicas y de durabilidad del hormigón que contiene astillas de madera y aserrín: un enfoque experimental,» *Advances in Sustainable Building Materials and Construction*, vol. 12, nº 8, p. 1277, 2022.
- [19] J. Jolly Abraham, R. Saravanakumar, P. Evanzalin Ebenanjar, K. Elango, D. Vivek y S. Anandaraj, «An experimental study on concrete block using construction demolition waste and life cycle cost analysis,» *Materials Today: Proceedings*, vol. 60, nº 3, pp. 1320-1324, 2022.
- [20] Z. M. Samuel Kotey, M. M. Benjamin Boahene Akomah, S. Adomako y S. Antwi, «Exploring Sawdust as a Sustainable Alternative in Block Production: A Study on Compressive Strength and Environmental Impact,» *The Asian Review Of Civil Engineering*, vol. 12, nº 2, pp. 16-23, 2023.
- [21] H. Alabduljabbar, G. Fahim, A. Mohd, R. Alyouef, H. Amer y A. Alaskar, «Engineering Properties of Waste Sawdust-Based Lightweight Alkali-Activated Concrete: Experimental Assessment and Numerical Prediction,» *Materials*, vol. 13, nº 23, p. 5490, 2020.
- [22] Y. Tong, A.-O. Seibou, M. Li, A. Kaci y J. Ye, «Bamboo Sawdust as a Partial Replacement of Cement for the Production of Sustainable Cementitious Materials,» *Cemento para la producción de Cristales*, vol. 12, nº 11, p. 1593, 2021.
- [23] F. Souidi, N. Chelouah y M. Bouzeroura, «Use of calcined clay as cementitious addition in mortars to immobilize heavy metals,» *Ceramica*, vol. 380, nº 66, p. 516–523, 2020.

- [24] A. Salman, M. Akinpelu, S. H.M y I. Yahaya, «Workability and strengths of ternary cementitious concrete incorporating calcined clay and limestone powder,» *Materials Today: Proceedings*, vol. 86, nº 2214-7853, pp. 51-58, 2023.
- [25] N. Bheel, O. Benjeddou, H. R. Almujiabah, S. A. Abbasi, S. Sohu, M. Ahmad y M. M. S. Sabri, «Effect of calcined clay and marble dust powder as cementitious material on the mechanical properties and embodied carbon of high strength concrete by using RSM-based modelling,» *Heliyon*, vol. 9, nº 2405-8440, 2023.
- [26] J. O. Oluwarotimi Olofinnade, «Workability, strength, and microstructure of high strength sustainable concrete incorporating recycled clay brick aggregate and calcined clay,» *Cleaner Engineering and Technology*, vol. 3, nº 2666-7908, 2021.
- [27] Q. Luo, X. Zhang, Y. Bai, J. Yang y G. Geng, «Reduce the cost and embodied carbon of ultrahigh performance concrete using waste clay,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 19, nº 2214-5095, 2023.
- [28] H. L. Huirma Barriales, «Elaboración de bloques de concreto con la adición de aserrín para el uso en edificaciones de albañilería confinada, Juliaca – Puno 2021,» Tesis, Universidad Cesar Vallejo, Juliaca, 2021.
- [29] S. Andrade y J. Becerra, «Adición de arcilla expandida y aserrín en las propiedades físico-mecánicas del concreto para viviendas en Trujillo, La Libertad, 2022.,» Tesis. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, 2022.
- [30] D. M. Pino Huanca y F. J. Cáceres Pineda, «Adición de arcilla calcinada al concreto estructural para mejorar propiedades físicas del concreto F'c =2 80 y 350 kg/cm<sup>2</sup>, en la provincia de Puno - 2021,» Tesis, Universidad Continental, Arequipa, 2021.
- [31] Y. Chávez Burgos, «Evaluación de las propiedades mecánicas en bloques de concreto tipo P incorporando vidrio triturado,» Tesis. Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, 2020.
- [32] N. Flores y F. Loza, «Estudio de las propiedades físico - mecánicas de los ladrillos de arcilla cocida y su influencia en muros portantes, Puno - 2021,» Tesis. Universidad Cesar Vallejo, Puno, 2022.
- [33] Norma Técnica de edificaciones E - 070, «Albañilería,» 2019.
- [34] P. Neeraja, G. Suresh, K. Vishnuvardhan, S. Gunasekar, E. regalado, S. M. Nair y P. Y. Patil, «Production of eco-friendly paver block by incorporating saw dust ash as cementitious materials,» *AIP publishing*, vol. 2690, nº 020005, p. 1, 2023.
- [35] E. Cuza, R. O., N. Fundora y J. Otmara, «Revisión Bibliográfica Sobre Ensayos A Compresión En Prismas De Mampostería,» *Revista Ciencia y Construcción*, vol. 3, nº 1, 2022.
- [36] M. Madrid, Y. García, J. Cuadrado y J. Blanco, «Análisis de ciclo de vida en bloques de hormigón: comparación del impacto producido entre bloques tradicionales y con subproductos,» *Informes de la Construcción*, vol. 74, nº 566, 2022.

- [37] S. Assiamah, S. Agyeman, K. Adinkrah y H. Danso, «Use of sawdust ash as a substitute for cement for the production of interlocking concrete blocks and mortar-free construction.,» *Case studies in construction materials*, vol. 16, pp. 2214-5095, 2022.
- [38] L. Agreda, «Adición de porcentajes de aserrín en las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de arcilla en Huamachuco, 2022,» Tesis. Universidad Cesar Vallejo, Huamachuco, 2022.
- [39] H. Limami, I. Manssouri, O. Noureddine, S. Erba, H. Sahbi y A. Khaldoun, «Effect of reinforced recycled sawdust-fibers additive on the performance of ecological compressed earth bricks,» *Journal of Building Engineering*, vol. 68, p. 106140, 2023.
- [40] M. M. Sánchez, «Impacto ambiental por explotación de arcilla generada en el municipio de San José de Cúcuta y su área metropolitana,» Tesis, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, 2022.
- [41] A. Temitope Funmilayo, S. Adebayo Olatunbosun, O. Daniel Oluwafemi, A. Olufunke O y B.O. Orogbade, «Effects of calcined clay, sawdust ash and chemical admixtures on Strength and Properties of concrete for pavement and flooring applications using Taguchi approach,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 15, nº e00568, 2021.
- [42] Norma Técnica Peruana 339.185, «Método de ensayo para determinar el contenido de humedad total evaporable de agregados por secado,» 2019.
- [43] Norma Técnica Peruana 400.012, «Análisis Granulométrico del agregado fino, grueso y global,» 2001.
- [44] Norma Técnica Peruana 400.022, «Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino,» 2013.
- [45] Norma Técnica Peruana 400.021, «Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso,» 2013.
- [46] K. Shantveerayya, K. C. L. Mahesh, K. G. Shwetha, F. Jima y K. Fufa, «Performance Evaluation of Hollow Concrete Blocks Made with Sawdust Replacement of Sand: Case Study of Adama, Ethiopia,» *International Journal of Engineering*, vol. 35, nº 6, pp. 119-1126, 2022.
- [47] Norma Técnica Peruana NTP 399.613, «UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería,» 2005.
- [48] M. N. Obregón Blas, «Incorporación de aserrín en las propiedades del ladrillo artesanal en Huaraz – 2021,» Tesis, Universidad Cesar Vallejo, Huaraz, 2021.
- [49] A. H. Y. Yaraghi, A. M. Ramezani pour, A. A. Ramezani pour, F. Bahman-Zadeh y A. Zolfagharnasab, «Evaluation of test procedures for durability and permeability assessment of concretes containing calcined clay,» *Journal of Building Engineering*, vol. 58, nº 2352-7102, 2022.
- [50] W. Alemán, A. Guzmán y C. Rodríguez, «Concretos ligeros modificados con poliestireno expandido,» *Revisión de literatura*, 2021.

- [51] J. Castro Maldonado, L. Gómez Macho y E. Camargo Casallas, «La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI,» *Tecnura*, vol. 27, nº 75, 2023.
- [52] O. Roselva, N. Ninoska y F. Damaris, «Comprensión epistemológica del tesista sobre investigaciones cuantitativas, cualitativas y mixtas,» *Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas*, nº 45, pp. 13-22, 2020.
- [53] C. R. Galarza, «Editorial: Diseños de investigación experimental,» *CienciAmérica*, vol. 10, nº 1, pp. 1-7, 2021.
- [54] P. I. Vizcaino Zuñiga, R. J. Cedeño Cedeño y I. A. Maldonado Palacios, «Metodología de la investigación científica: guía práctica,» *Ciencia Latina*, vol. 7, nº 4, 2023.
- [55] P. Condori Ojeda, «Universo, población y muestra.»
- [56] Universidad Señor de Sipán, «RESOLUCIÓN DE DIRECTORIO N° 053-2023/PD,» 2023.

## ANEXOS

### ANEXO 01: Acta de revisión de similitud



### ACTA DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo **Heredia Llatas Flor Delicia** docente del curso de **Investigación II** del Programa de Estudios de **Ingeniería Civil** y revisor de la investigación del (los) estudiante(s), **Cadenas Alvarado Leslie Yasmit, Jacinto Huamanchumo Rosa Manuela**, titulada:

#### EFECTO DE LA ADICIÓN DEL ASERRÍN Y ARCILLA CALCINADA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **18%**, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN. Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación en la Universidad Señor de Sipán S.A.C., aprobada mediante Resolución de Directorio N° 145-2022/PD-USS. Vigente.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Heredia Llatas Flor Delicia	DNI: 41365424	
-----------------------------	---------------	---

Pimentel, 23 de diciembre de 2023.

**ANEXO 02:** Acta de aprobación del asesor



**ACTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR**

Yo **Salinas Vasquez Nestor Raul** quien suscribe como asesor designado mediante Resolución de Facultad N°0385-2024/FIAU-USS del proyecto de investigación titulado **EFFECTO DE LA ADICIÓN DEL ASERRÍN Y ARCILLA CALCINADA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**, desarrollado por los estudiantes: **Cadenas Alvarado Leslie Yasmit, Jacinto Huamanchumo Rosa Manuela**, del programa de estudios de **Ingeniería Civil**, acredito haber revisado, y declaro expedito para que continúe con el trámite pertinentes.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Mg. Salinas Vasquez Nestor Raul	16511244	
---------------------------------	----------	--

Pimentel, 27 de Agosto de 2024.

## ANEXO 03: Carta o correo de recepción del manuscrito remitido por la revista

27/8/24, 22:52

Correo de Universidad Señor de Sipan - IISS-D-24-01030 - Innovative Infrastructure Solutions - Submission Confirmation Experi...



ROSA MANUELA JACINTO HUAMANCHUMO <jhuamanchumos@uss.edu.pe>

---

### **IISS-D-24-01030 - Innovative Infrastructure Solutions - Submission Confirmation Experimental study of hybrid concrete blocks based on sawdust and calcined clay using cement as a binder for co-author - [EMID:2e7da0390e45acf4]**

---

Innovative Infrastructure Solutions (IISS) <em@editorialmanager.com>

11 de julio de 2024, 11:32

Responder a: "Innovative Infrastructure Solutions (IISS)" <reddiroja.cherasala@springer.com>

Para: Rosa Manuela Jacinto Huamanchumo <jhuamanchumos@uss.edu.pe>

IISS-D-24-01030

"Experimental study of hybrid concrete blocks based on sawdust and calcined clay using cement as a binder"  
Full author list: Leslie Yasmit Cadenas Alvarado; Rosa Manuela Jacinto Huamanchumo; Juan Martin Garcia Chumacero

Dear Bachelor Rosa Jacinto Huamanchumo,

We have just received the submission entitled: "Experimental study of hybrid concrete blocks based on sawdust and calcined clay using cement as a binder" for possible publication in Innovative Infrastructure Solutions, and you are listed as one of the co-authors.

The manuscript has been submitted to the journal by Dr. Engineer Juan Martin Garcia Chumacero who will be able to track the status of the paper through his/her login.

If you have any objections, please contact the editorial office as soon as possible. If we do not hear back from you, we will assume you agree with your co-authorship.

Thank you very much.

With kind regards,

Springer Journals Editorial Office  
Innovative Infrastructure Solutions

This letter contains confidential information, is for your own use, and should not be forwarded to third parties.

Recipients of this email are registered users within the Editorial Manager database for this journal. We will keep your information on file to use in the process of submitting, evaluating and publishing a manuscript. For more information on how we use your personal details please see our privacy policy at <https://www.springernature.com/production-privacy-policy>. If you no longer wish to receive messages from this journal or you have questions regarding database management, please contact the Publication Office at the link below.

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/iiss/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.

ISS: D-24-01030.pdf | 1 / 33 | 100% | [Icons]

Using content as a similar

<b>Article Type:</b>	Technical papers
<b>Section/Category:</b>	Sustainable Civil Infrastructure
<b>Funding Information:</b>	
<b>Abstract:</b>	The excessive use of non-renewable materials is continually increasing, prompting consideration of adding sawdust from wood products and calcined clay as aggregates in construction material manufacturing. Current research has focused on using fibers, plastic waste or agricultural ashes either individually or in combination, yielding varied but not very significant results. This study specifically concentrates on producing hybrid concrete blocks using sawdust (S) and calcined clay (CC) with cement (CEM) as the binder. Mixtures of S and CC were combined in varying proportions of 3:3, 3:6, 3:10, 6:3, 6:6, and 6:10 with cement to manufacture S/CC/CEM hybrid blocks. Laboratory tests included density, absorption, warping, dimensional variation, and compression strength of the units, prisms, and walls. Results indicated that compared to other hybrid block proportions, particularly at 3:6, density increased by up to 7.61%. Absorption increased by percentages of 53.47%, 89.03%, 42.22%, and 36.31%. Mechanical properties such as unit compression strength, prism strength, and wall strength decreased by up to 55.77%, 39.73%, and 38.21% respectively; however, they remained within Peruvian national regulatory parameters. It is concluded that producing masonry units using sawdust and calcined clay additions is feasible, as these concrete blocks are qualified for use as structural masonry units, contributing to sustainability and the environment.
<b>Corresponding Author:</b>	Juan Martin Garcia Chumacero, Engineer Universidad Senor de Sipan Chiclayo, Chiclayo PERU
<b>Corresponding Author Secondary Information:</b>	
<b>Corresponding Author's Institution:</b>	Universidad Senor de Sipan
<b>Corresponding Author's Secondary Institution:</b>	
<b>First Author:</b>	Leslie Yasmit Cadenas Alvarado, Bachelor
<b>First Author Secondary Information:</b>	
<b>Order of Authors:</b>	Leslie Yasmit Cadenas Alvarado, Bachelor Rosa Manuela Jacinto Huamanchumo, Bachelor Juan Martin Garcia Chumacero, Engineer
<b>Order of Authors Secondary Information:</b>	
<b>Author Comments:</b>	Peer Editor

13°C Ventisoso | Q Buscar | [Taskbar Icons] | ESP LAA | 17:52 17/07/2024

**ANEXO 04:** Matriz de consistencia

**Tabla VII**

Promedio de peso unitario seco del agregado fino de cada cantera

<b>Problema</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Tipo de Investigación</b>	<b>Diseño de Investigación</b>
Ante ello se presenta como formulación del problema lo siguiente: ¿Cómo influye la adición en las propiedades mecánicas en las unidades de albañilería?	Si se adiciona aserrín y arcilla calcinada, entonces permite mejorar las propiedades mecánicas de las unidades de albañilería	La presente investigación tiene como objetivo general: Evaluar el efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería.	OE1: Determinar las características físicas de los agregados pétreos. OE2: Determinar las propiedades físico-químicas de los aditivos. OE3: Evaluar el efecto de las propiedades físicas añadiendo porcentajes de aserrín (3% y 5%) y arcilla calcinada (3%, 5% y 10%) en unidades de albañilería. OE4: Evaluar el efecto de las propiedades mecánicas añadiendo porcentajes de aserrín (3% y 5%) y arcilla calcinada (3%, 5% y 10%) en unidades de albañilería.	Aplicada	Experimental

**ANEXO 05:** Tabla de operacionalización de variables

**Tabla VIII**

Operacionalización de la variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Escala de medición
Propiedad es mecánicas de la unidad de albañilería	Las características mec. del material son aquellas que intervienen en su resistencia [36].	Se obtendrá un mejoramiento optimo en las unidades de albañilería mediante ensayos en laboratorios	Características físicas de los áridos	Granulometría	%	Análisis de Laboratorio, Ficha de recopilación de información	Razón
				Contenido de humedad	%		
				Peso específico	gr/cm <sup>3</sup>		
				Absorción	%		
				Peso unitario	gr/cm <sup>3</sup>		
				Sales solubles	p.p.m		
			Valor equivalente de arena	%			
			Desgaste	%			
			Diseño de mezcla	Dosificación	m <sup>3</sup>		
			Características mecánicas	Compresión por unidad	Kg/cm <sup>2</sup>		
Compresión de pilas	Kg/cm <sup>2</sup>						
Compresión diagonal en muretes	Kg/cm <sup>2</sup>						
Ensayos físicos	Densidad	Kg/m <sup>3</sup>					
	Absorción	%					
	Alabeo	mm					
	Variación dimensional	%					

**Tabla IX**

Operacionalización de la variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Escala de medición
Efecto del aserrín (A) y arcilla calcinada (AC)	El aserrín es el polvo o las pequeñas virutas de madera que se producen al cortar o serrar madera [39]. Al calcinarse puede usarse como reemplazo parcial del cemento, ya que proporciona resistencia a la flexión, resistencia al deslizamiento y un valor de abrasión similar [42].	Se obtendrán unidades de albañilería menos pesados, reduciendo y aumentando su grado de absorción de dicho elemento. Se obtendrán unidades de albañilería resistente al deslizamiento	Características físico-químicas	Granulometría	%	Análisis de antecedentes – análisis en laboratorio	Razón
				Peso unitario compactado	gr/cm <sup>3</sup>		
				Contenido de humedad	%		
				Peso específico	gr/cm <sup>3</sup>		
				Absorción ICP-OES	mg/kg		
			Dosificaciones	3%A + 3%AC	kg		
				3%A + 5%AC			
				3%A + 10%AC			
				5%A + 3%AC			
				5%A + 5%AC			
5%A + 10%AC							

## ANEXO 06: Instrumento de recolección de datos



INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS,  
CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

### DECLARACIÓN JURADA

Quien suscribe:

Ing. Gaby Rosita Chunque Ocaña

Representante legal – **GCL INGENIERIA S.R.L**

Por el presente, el que suscribe, Gaby Rosita Chunque Ocaña representante legal de la empresa GCL INGENIERIA declaro que los ensayos de laboratorio se han realizado en concordancia con las Normas Técnicas y Estándares establecidos por parte del personal técnico y profesional para el trabajo de investigación denominado "**EFFECTO DE LA ADICIÓN DEL ASERRÍN Y ARCILLA CALCINADA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**" realizado por los estudiantes Cadenas Alvarado Leslie Yasmit identificado con DNI N°72390260 y Jacinto Huamanchumo Rosa Manuela identificado con DNI N°73080057.

Chiclayo, 20 de diciembre del 2023

GCL INGENIERIA S.R.L. 

-----  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287806

**Ing. Gaby Rosita Chunque Ocaña**  
**Gerente General de GCL**  
**INGENIERIA S.R.L**



INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS,  
CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

**CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE LA  
INFORMACIÓN**

Chiclayo, 20 de diciembre 2024

**Quien suscribe:**

Ing. Gaby Rosita Chunque Ocaña  
Representante legal – **GCL INGENIERIA S.R.L**

**AUTORIZA:** Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado “EFECTO DE LA ADICIÓN DEL ASERRÍN Y ARCILLA CALCINADA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA”.

Por el presente, el que suscribe, Gaby Rosita Chunque Ocaña representante legal de la empresa GCL INGENIERIA S.R.L **AUTORIZO** a los estudiantes Cadenas Alvarado Leslie Yasmit con DNI N°72390260 y Jacinto Huamanchumo Rosa Manuela con DNI N°73080057 estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN y autores del trabajo de investigación denominado “EFECTO DE LA ADICIÓN DEL ASERRÍN Y ARCILLA CALCINADA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA” para el uso de laboratorio técnico y formatos de procesamiento de datos y calculo para obtención de resultados de control de calidad en efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.

GCL INGENIERIA S.R.L. 

  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - C/P 287806

**Ing. Gaby Rosita Chunque Ocaña**  
**Gerente General de GCL**  
**INGENIERIA S.R.L**

**ANEXO 07:** Tablas de información

**Tabla X**

Nombre, ubicación y composición de canteras estudiadas

<b>Nombre</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Composición</b>
“Bomboncito” - Tres Tomas	Distrito de Mesones Muro - Ferreñafe	Base, Sub base, afirmado, over, piedra y arena.
“San Nicolas” - Zaña	Carretera Zaña, Cayaltí, Oyotún – Desvío LA811 antes del peaje San Nicolás	Base, Sub base, afirmado, over, piedra y arena.
“La Victoria” - Pátapo	Caserío Las Canteras, Distrito de Pátapo – carretera vigilancia Canal Taymi	Cantos rodados, grava gruesa, media y fina, arena fina y gruesa, hormigón.

**Tabla XI**

Requisitos para unidades de albañilería

<b>CLASE</b>	<b>VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (%)</b>			<b>ALABEO (mm)</b>	<b>RESISTENCIA A COMPRESIÓN f'b EN MP (kg/cm2)</b>
	Hasta 100mm	Hasta 150mm	Más de 150mm		
<b>Bloque P</b>	±4	±3	±2	4	4.9 (50)
<b>Bloque NP</b>	±7	±6	±4	8	2.0 (20)

**Fuente:** Norma Técnica E.070

**Tabla XII**

Resistencias mínimas para unidades de albañilería de concreto

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>UNIDAD</b> $f'_b$	<b>PILAS</b> $f'_m$	<b>MURETES</b> $V'_m$
<b>Concreto</b>	<b>Bloque P</b>	4.9 (50)	7.3 (74)	0.8 (8.6)
		6.4 (65)	8.3 (85)	0.9 (8.2)
		7.4 (75)	9.3 (95)	1.0 (9.7)
		8.3 (85)	11.8 (120)	1.1 (10.9)

**Fuente:** Norma Técnica E.070

**f'b** = Resistencia característica a compresión axial de las unidades de albañilería

**f'm** = Resistencia característica a compresión axial de la albañilería

**V'm** = Resistencia característica de la albañilería la corte obtenida de ensayos de muretes a compresión diagonal

**Tabla XIII**

Factores de corrección altura/espesor para resistencia en prismas de albañilería

<b>hp/tp<sup>A</sup></b>	<b>1.3</b>	<b>1.5</b>	<b>2.0</b>	<b>2.5</b>	<b>3.0</b>	<b>4.0</b>	<b>5.0</b>
<b>Factor de corrección</b>	0.75	0.86	1.0	1.04	1.07	1.15	1.22

**Fuente:** Norma Técnica Peruana 399.605

## ANEXO 08: Fichas técnicas



### DESCRIPCIÓN

**Cemento Tipo MS (MH).** Cemento Hidráulico de moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación.

#### Usos

- Ideal para suelos con presencia moderada de sulfatos.
- Ideal para obras que requieren moderado calor de hidratación.
- Ideal para obras cercanas a grandes fuentes de agua (mar, lagos, ríos, etc.)

### ATRIBUTOS

#### Durabilidad

Diseño premium con adiciones minerales activas que garantizan un excelente desarrollo de resistencias a la compresión y una máxima protección contra los agentes agresivos del entorno.

#### Moderado calor de hidratación

Favorable para ser utilizado en climas cálidos o despachos masivos de concreto pre mezclado. En condiciones adecuadas de curado reduce el riesgo de fisuras y grietas.

#### Baja permeabilidad en el concreto

Debido al diseño, en el contenido de adiciones, contribuye a la disminución de la permeabilidad del concreto garantizando la protección de las estructuras de fierro en obra.

### PRESENTACIONES



\*En cumplimiento de la Norma Metroológica Peruana (NMP 002:2018)

### RECOMENDACIONES DE USO



Utilizar agregados y materiales de buena calidad.



A mayor sea la humedad de los agregados, se debe dosificar menor cantidad de agua.

### DOSIFICACIONES RECOMENDADAS

- Las proporciones de los materiales están sujetas a la calidad de los agregados de la zona, y a la ejecución de un diseño de mezclas por un experto, pero es aceptado que con materiales aprobados para construcción se usen las siguientes proporciones.

Aplicación	Resistencia (f'c)	Cemento	Arena limpia	Piedra de tamaño máximo 10 mm	Agua
Losas aligeradas, placas y otros	175	1	2	3	0.5 (*)
Vigas y columnas	210	1	2	2	0.5 (*)

(\*) El agua debe ser la suficiente para lograr una consistencia trabajable (slump de 5 a 6 pulgadas), la mezcla no debe estar muy aguada, debe poder levantarse con un badilejo sin escurrirse rápidamente.

- Para otro tipo de concreto se requiere un diseño de mezclas específico, si se usan aditivos el agua debe reducirse.
- Usar un único recipiente de medida.

### RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

- 1 Los primeros cementos que entren, deben ser los primeros en salir.
- 2 Las bolsas de cemento deben almacenarse a una distancia de 15 cms como mínimo de las paredes del almacén y 60 cms de otras pilas.
- 3 Cubrir con una capa impermeable para evitar la humedad.
- 4 Reducir tiempo de almacenamiento cuando las temperaturas sean menores a 10°C.
- 5 Revisar la bolsa de cemento antes de usarla para verificar si es que tiene grumos. En caso tenga grumos, antes de su uso tamizar la bolsa.
- 6 Colocar parihuelas de madera para evitar la humedad del suelo.
- 7 Evitar la circulación del aire entre bolsas en el apilado.



Pacasmayo

Fuente: Cemento Pacasmayo



# Cemento Fortimax

**Tipo MS (MH) - Cemento Hidráulico de moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación**

Requisitos normalizados - NTP 334.082 / ASTM C1157

## REQUISITOS FÍSICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
<b>Finura</b>					
Superficie específica	-	-	cm <sup>2</sup> /g	NTP 334.002	5150
Retenido M325	-	-	%	NTP 334.045	1.9
Densidad	-	-	g/cm <sup>3</sup>	NTP 334.005	2.93
Contenido de aire	Máximo	12	%	NTP 334.048	5
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	NTP 334.004	0.03
<b>Resistencia a la compresión</b>					
3 días	Mínimo	11.0 (1600)	MPa (psi)	NTP 334.051	21.7 (3150)
7 días	Mínimo	18.0 (2610)	MPa (psi)	NTP 334.051	29.7 (4310)
28 días**	Mínimo	28.0 (4060)	MPa (psi)	NTP 334.051	41.4 (6010)
<b>Tiempo de Fraguado Vicat</b>					
Fraguado inicial	Mínimo	45	Minutos	NTP 334.006	181
Fraguado final	Máximo	420	Minutos	NTP 334.006	292
Expansión Barra de mortero a 14 días	Máximo	0.020	%	NTP 334.093	0.005
Expansión por sulfatos a 6 meses	Máximo	0.10	%	NTP 334.094	0.03
Calor de hidratación a 3 días	Máximo	335	kJ/kg	NTP 334.171	252

\*Valores promedios referenciales de lotes despachados / \*\*Requisito opcional

El cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos físicos de la NTP 334.082 y la ASTM C1157.

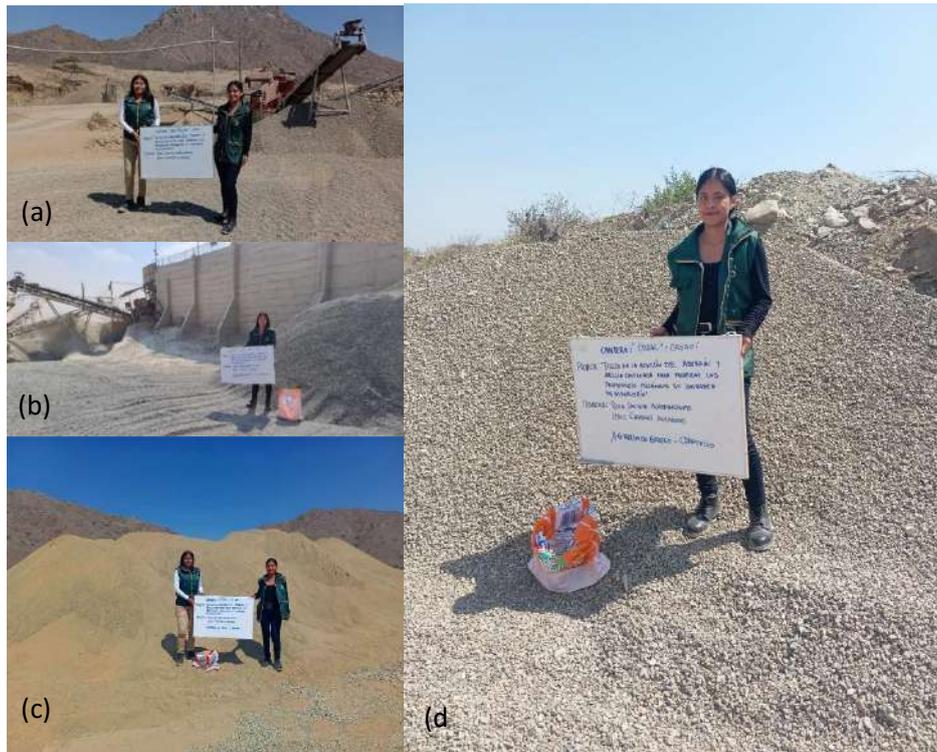
**Pacasmayo**

Para más información ingresa a:  
[www.cementospacasmayo.com.pe](http://www.cementospacasmayo.com.pe)  
 O escanea el código QR:



**Fuente: Cemento Pacasmayo**

## ANEXO 09: Panel fotográfico



Visita a Cantera: (a) San Nicolas – Zaña, (b) Bomboncito – Tres Tomas, (c) La Victoria – Pátapo, (d) Cojal – Cayaltí



Recolección del material a adicionar (a) Arcilla y (b) Aserrín



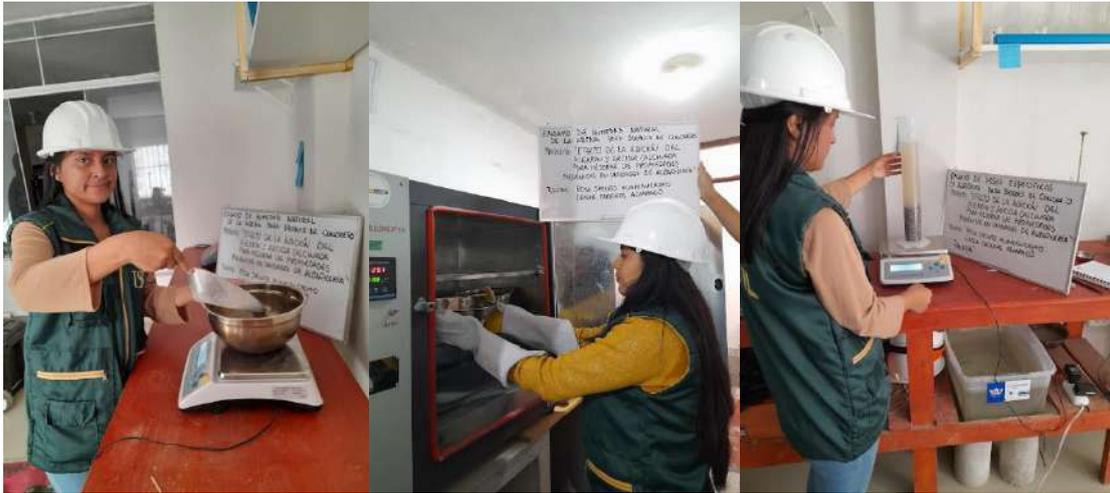
Proceso de calcinación de la arcilla



Ensayos físicos al aserrín (a) Granulometría, (b) Contenido de humedad, (c) Peso unitario, (d) Peso específico y (e) Absorción



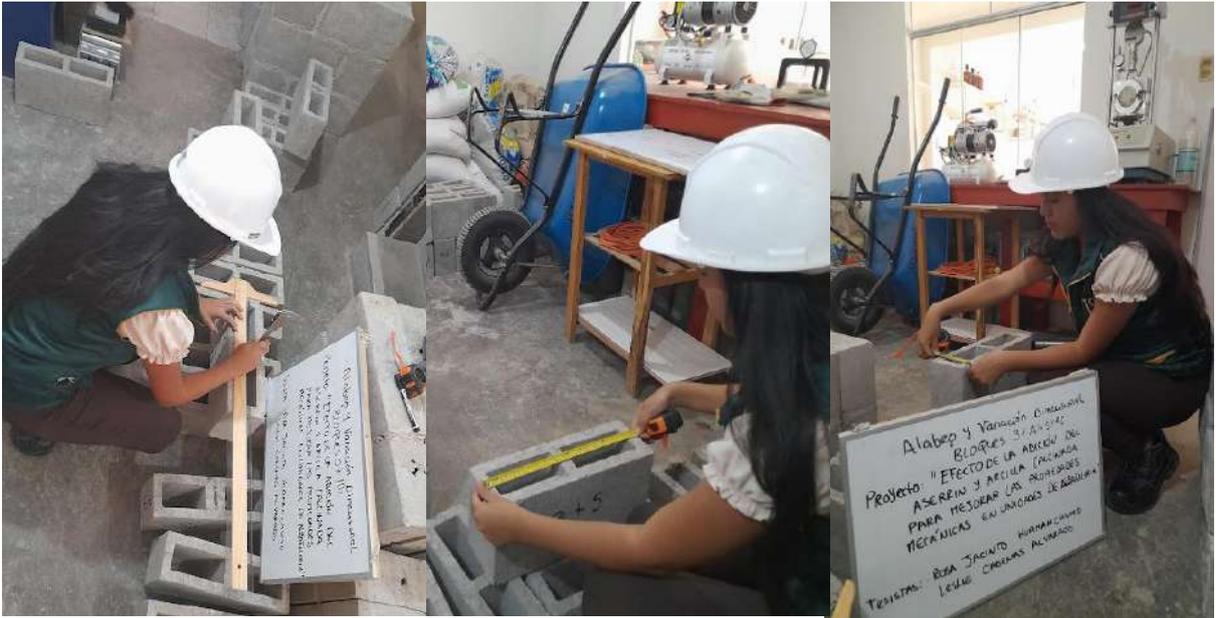
Ensayos físicos a la arcilla calcinada (a) Granulometría, (b) Contenido de humedad, (c) Peso unitario, (d) Peso específico y absorción



Ensayos físicos a la arena gruesa y confitillo de cada cantera



Proceso de fabricación de bloques de concreto



Ensayo de alabeo y variación dimensional en bloques de concreto



Ensayo de densidad y absorción en bloques de concreto



Resistencia a compresión en unidades



Resistencia a compresión en pilas de 2 und

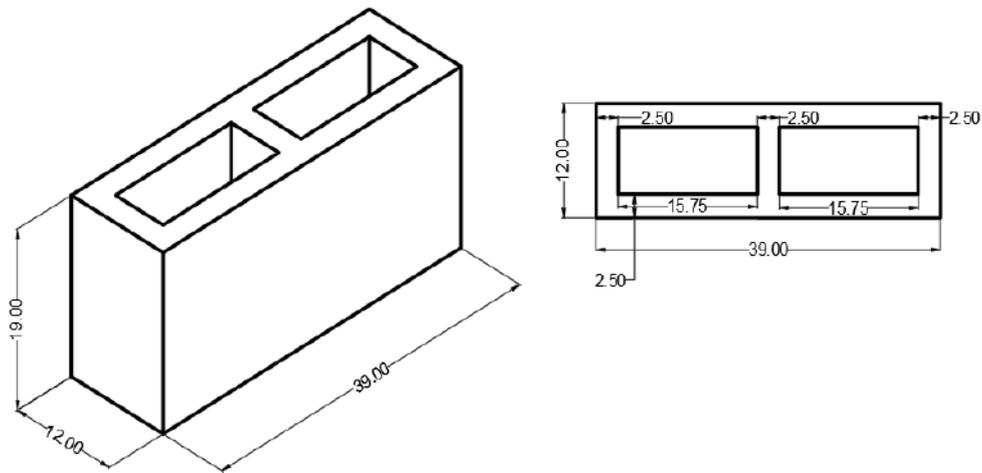


Resistencia a compresión en muretes de 0.60m x 0.60m



Aditivos incorporados en bloques de concreto

**ANEXO 10:** Proporciones de cantidades de agregados y aditivos en bloques de concreto



Dimensiones del bloque de concreto

- Peso del bloque: 14.5 kg
- Volumen del bloque:  $V_{Total} - V_{Hueco} = 0.00470m^3$

**Para  $f'b = 50 \text{ kg/cm}^2$  - Bloque de concreto Patrón**

	<b>Cemento</b>		<b>Arena</b>		<b>Confitillo</b>		<b>Agua</b>	
<b>Peso:</b>	1.00	:	3.66	:	3.04	/	33.63	L/ pie <sup>3</sup>
<b>Volumen:</b>	1.00	:	3.23	:	2.97	/	33.63	L/ pie <sup>3</sup>

**Para  $f'b = 50 \text{ kg/cm}^2$  - Bloque de concreto Patrón+ 3% A + 3% AC**

	<b>Cemento</b>		<b>Arena</b>		<b>Confitillo</b>		<b>A</b>		<b>AC</b>		<b>Agua</b>
<b>Peso:</b>	1.00	:	3.66	:	3.04	:	0.31	:	0.31	/	33.63 L/ pie <sup>3</sup>

**Para  $f'b = 50 \text{ kg/cm}^2$  - Bloque de concreto Patrón+ 3% A + 5% AC**

	<b>Cemento</b>		<b>Arena</b>		<b>Confitillo</b>		<b>A</b>		<b>AC</b>		<b>Agua</b>
<b>Peso:</b>	1.00	:	3.66	:	3.04	:	0.31	:	0.51	/	33.63 L/ pie <sup>3</sup>

**Para  $f'b = 50 \text{ kg/cm}^2$  - Bloque de concreto Patrón+ 3% A + 10% AC**

	<b>Cemento</b>	<b>Arena</b>	<b>Confitillo</b>	<b>A</b>	<b>AC</b>	<b>Agua</b>
<b>Peso:</b>	1.00	: 3.66	: 3.04	: 0.31	: 1.02	/ 33.63 L/ pie <sup>3</sup>

**Para  $f'b = 50 \text{ kg/cm}^2$  - Bloque de concreto Patrón+ 5% A + 3% AC**

	<b>Cemento</b>	<b>Arena</b>	<b>Confitillo</b>	<b>A</b>	<b>AC</b>	<b>Agua</b>
<b>Peso:</b>	1.00	: 3.66	: 3.04	: 0.51	: 0.31	/ 33.63 L/ pie <sup>3</sup>

**Para  $f'b = 50 \text{ kg/cm}^2$  - Bloque de concreto Patrón+ 5% A + 5% AC**

	<b>Cemento</b>	<b>Arena</b>	<b>Confitillo</b>	<b>A</b>	<b>AC</b>	<b>Agua</b>
<b>Peso:</b>	1.00	: 3.66	: 3.04	: 0.51	: 0.51	/ 33.63 L/ pie <sup>3</sup>

**Para  $f'b = 50 \text{ kg/cm}^2$  - Bloque de concreto Patrón+ 5% A + 10% AC**

	<b>Cemento</b>	<b>Arena</b>	<b>Confitillo</b>	<b>A</b>	<b>AC</b>	<b>Agua</b>
<b>Peso:</b>	1.00	: 3.66	: 3.04	: 0.51	: 1.02	/ 33.63 L/ pie <sup>3</sup>

**ANEXO 11: Cálculo de costo unitario de bloque patrón y con adiciones****Tabla XIV**

Costo unitario del bloque de concreto patrón

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
Cemento (Tipo Ms)	Bols.	0.0290	30.50	0.885
Arena	m <sup>3</sup>	0.0045	43.69	0.197
Confitillo	m <sup>3</sup>	0.0037	60.00	0.225
Agua	m <sup>3</sup>	0.0010	5.00	0.005
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 1.31</b>

**Tabla XV**

Costo unitario del bloque de concreto patrón + 3%A + 3%AC

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
Cemento (Tipo Ms)	Bols.	0.0290	30.50	0.885
Arena	m <sup>3</sup>	0.0045	43.69	0.197
Confitillo	m <sup>3</sup>	0.0037	60.00	0.225
Aserrín	kg	0.3060	0.20	0.061
Arcilla Calcinada	kg	0.3060	0.30	0.092
Agua	m <sup>3</sup>	0.0010	5.00	0.005
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 1.46</b>

**Tabla XVI**

Costo unitario del bloque de concreto patrón + 3%A + 5%AC

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
Cemento (Tipo Ms)	Bols.	0.0290	30.50	0.885
Arena	m <sup>3</sup>	0.0045	43.69	0.197
Confitillo	m <sup>3</sup>	0.0037	60.00	0.225
Aserrín	kg	0.3060	0.20	0.061
Arcilla Calcinada	kg	0.5100	0.30	0.153
Agua	m <sup>3</sup>	0.0010	5.00	0.005
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 1.53</b>

**Tabla XVII**

Costo unitario del bloque de concreto patrón + 3%A + 10%AC

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
Cemento (Tipo Ms)	Bols.	0.0290	30.50	0.885
Arena	m <sup>3</sup>	0.0045	43.69	0.197
Confitillo	m <sup>3</sup>	0.0037	60.00	0.225
Aserrín	kg	0.3060	0.20	0.061
Arcilla Calcinada	kg	1.0200	0.30	0.306
Agua	m <sup>3</sup>	0.0010	5.00	0.005
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 1.68</b>

**Tabla XVIII**

Costo unitario del bloque de concreto patrón + 5%A + 3%AC

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
Cemento (Tipo Ms)	Bols.	0.0290	30.50	0.885
Arena	m <sup>3</sup>	0.0045	43.69	0.197
Confitillo	m <sup>3</sup>	0.0037	60.00	0.225
Aserrín	kg	0.5100	0.20	0.102
Arcilla Calcinada	kg	0.3060	0.30	0.092
Agua	m <sup>3</sup>	0.0010	5.00	0.005
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 1.51</b>

**Tabla XIX**

Costo unitario del bloque de concreto patrón + 5%A + 5%AC

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
Cemento (Tipo Ms)	Bols.	0.0290	30.50	0.885
Arena	m <sup>3</sup>	0.0045	43.69	0.197
Confitillo	m <sup>3</sup>	0.0037	60.00	0.225
Aserrín	kg	0.5100	0.20	0.102
Arcilla Calcinada	kg	0.5100	0.30	0.153
Agua	m <sup>3</sup>	0.0010	5.00	0.005
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 1.57</b>

**Tabla XX**

Costo unitario del bloque de concreto patrón + 5%A + 10%AC

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
Cemento (Tipo Ms)	Bols.	0.0290	30.50	0.885
Arena	m <sup>3</sup>	0.0045	43.69	0.197
Confitillo	m <sup>3</sup>	0.0037	60.00	0.225
Aserrín	kg	0.5100	0.20	0.102
Arcilla Calcinada	kg	1.0200	0.30	0.306
Agua	m <sup>3</sup>	0.0010	5.00	0.005
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 1.72</b>

**Tabla XXI**

Tabla resumen de costo unitario

<b>Diseños</b>	<b>Precio (S/.)</b>
Bloque patrón	1.31
Bloque patrón + 3%A + 3%AC	1.46
Bloque patrón + 3%A + 5%AC	1.53
Bloque patrón + 3%A + 10%AC	1.68
Bloque patrón + 5%A + 3%AC	1.51
Bloque patrón + 5%A + 5%AC	1.57
Bloque patrón + 5%A + 10%AC	1.72

**Tabla XXII**

Tabla resumen de costo unitario

<b>Diseños</b>	<b>Precio (S/.)</b>
Bloque patrón	1,311.67
Bloque patrón + 3%A + 3%AC	1,464.67
Bloque patrón + 3%A + 5%AC	1,525.87
Bloque patrón + 3%A + 10%AC	1,678.87
Bloque patrón + 5%A + 3%AC	1,505.47
Bloque patrón + 5%A + 5%AC	1,566.67
Bloque patrón + 5%A + 10%AC	1,719.67

**ANEXO 12: Informes de ensayos físico-químicos a los aditivos**



**GCL INGENIERIA S.R.L**  
INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD  
**INFORME DE MATERIAL DE CANTERA**

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Ciente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchuma y Leslie Cadenas Alvarado

**SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1ª Edición. NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)**

Datos de la Muestra		
<b>Cantera (*)</b>	: -	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b>	: ASERRIN	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: -	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código interno</b>	: -	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

Número del recipiente	1	
Masa del recipiente, g, $M_c$	0.0	
Recipiente + masa de muestra húmeda, g, $M_{cmh}$	41.6	
Masa del espécimen seco del recipiente inicial, g	39.1	
Masa del recipiente seco del recipiente secundario, g	37.9	
Masa del espécimen seco del recipiente final, g, $M_{cdh}$	37.9	
Masa de agua, g, $M_w = M_{cmh} - M_{cdh}$	3.8	
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cdh} - M_c$	37.9	
Contenido de humedad, %, $W = (M_w / M_s) * 100$	10.01	
Temperatura del horno si es diferente a $110 \pm 5^\circ C$	-	

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.

Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Firma]*  
**SEGUNDO CARRANZA MEJIA**  
TECNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:



GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Firma]*  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

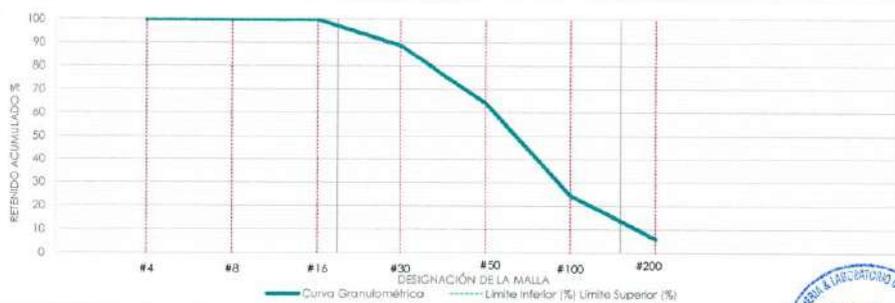
**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Codenas Alvarado

### AGREGADOS. Agregados para concreto. Especificaciones. 5a Edición. NTP 400.037:2021.

#### Datos de la Muestra

<b>Cantera (*)</b> : —	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b> : ASERRIN	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b> : —	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código interno</b> : —	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

<b>Masa total húmeda antes del lavado (g):</b>		48.1	<b>Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):</b>		53.3	
<b>Masa total seca calculada (g):</b>		48.1				
Tamiz	U.S Standard	mm	Retenido Masa (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
#4		4.74	0.0	0.0	0.0	100.0
#8		2.36	0.0	0.0	0.0	100.0
#16		1.18	0.1	0.1	0.2	99.8
#30		0.60	5.4	11.1	11.3	88.7
#50		0.30	11.9	24.6	35.9	64.1
#100		0.15	19.1	39.7	75.7	24.3
#200		0.08	8.9	18.5	94.1	5.9
Pasa #16			2.1	4.3	<b>CUMPLE ESPECIFICACIÓN</b>	
<b>Total Tamizado (g)</b>			<b>45.3</b>	<b>Modulo de Finura:</b>		<b>1.23</b>



**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda la referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:

**SEGUNBO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 28740



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo. 4a Edición. NTP 400.022:2021.

Datos de la Muestra	
Cantera (*)	Fecha muestreo: 09/11/2023
Material (*)	Fecha recepción: 09/11/2023
Otros (*)	Fecha ensayo: 10/11/2023
Código interno	Fecha entrega: 14/11/2023

AGREGADO FINO (Pasa tamiz N° 4).				
Prueba No.	1	2		Promedio
Matríz No.	1	1		
Temperatura del agua (°C)	25	25		
A: Masa al aire de la muestra al horno (g)	42.2	42.6		
B: Masa del picnómetro aforado lleno de agua (g)	700.0	710.0		
C: Masa total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua (g)	715.0	727.0		
S: Masa de la muestra saturada y superficialmente se SSS (g)	45.6	46.2		
Densidad relativa (Gravedad Específica) seca al horno	$SH = \frac{A}{(B + S - C)}$	1.38	1.46	1.42
Densidad relativa (Gravedad Específica) en condición saturada y superficialmente seca	$SSS = \frac{S}{(B + S - C)}$	1.49	1.58	1.54
Densidad relativa aparente (Gravedad Específica Aparente)	$G.E.A. = \frac{A}{(B + A - C)}$	1.55	1.66	1.61
Densidad en condición seca al horno (Kg/m³)	$Densidad (SH) = \frac{977.5 \cdot A}{(B + S - C)}$	1348	1426	1387
Densidad en condición saturada y superficialmente seca (Kg/m³)	$Densidad (SSS) = \frac{977.5 \cdot S}{(B + S - C)}$	1457	1547	1502
Densidad aparente (Kg/m³)	$Densidad aparente (Kg/m³) = \frac{977.5 \cdot A}{(B + A - C)}$	1517	1627	1572
Absorción, %	$Absorción, \% = \frac{S - A}{A} \times 100$	8.06	8.45	8.25

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda la referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas



Realizado por: **GCL INGENIERIA S.R.L.**  
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por: **GCL INGENIERIA S.R.L.**  
  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"

**Ubicación (\*)** Chiclayo - Lambayeque

**Cliente (\*)** Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

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

Datos de la Muestra		
<b>Cantera (*)</b>	--	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b>	ASERRIN	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	--	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código Interno</b>	--	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario suelto seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	4238	4231	4226
Masa del recipiente; g.	3980	3980	3980
Masa de la muestra; g.	258	251	246
Volumen; cm <sup>3</sup> .	940	940	940
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	0.274	0.267	0.262
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	0.274	0.267	0.262
Promedio peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	0.268		

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario compactado seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	4304	4300	4311
Masa del recipiente; g.	3980	3980	3980
Masa de la muestra; g.	324	320	331
Volumen; cm <sup>3</sup> .	940	940	940
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	0.345	0.340	0.352
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	0.345	0.340	0.352
Promedio peso unitario compactado seco; g/cm <sup>3</sup> .	0.346		

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



GCL INGENIERIA S.R.L.

Realizado por:

**SEGUNDO CARRANZA MEJIA**  
TECNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.

Autorizado por:

**GABY ROSITA**  
ING. CIVIL



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchuma y Leslie Cadenas Alvarado

### SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1ª Edición. NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

#### Datos de la Muestra

**Cantera (\*)** : -  
**Material (\*)** : ARCILLA CALCINADA  
**Otros (\*)** : -  
**Código interno** : ---

**Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Fecha entrega:** 14/11/2023

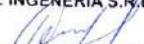
Número del recipiente	1	
Masa del recipiente, g, $M_c$	0.0	
Recipiente + masa de muestra húmeda, g, $M_{cms}$	200.0	
Masa del espécimen seco del recipiente inicial, g	199.0	
Masa del recipiente seco del recipiente secundario, g	191.5	
Masa del espécimen seco del recipiente final, g, $M_{cds}$	191.5	
Masa de agua, g, $M_w = M_{cms} - M_{cds}$	8.5	
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cds} - M_c$	191.5	
Contenido de humedad, %, $W = (M_w / M_s) * 100$	4.45	
Temperatura del horno si es diferente a $110 \pm 5^\circ \text{C}$	-	

#### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TECNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado  
por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
GABY ROSITA CHÚNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERÍA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

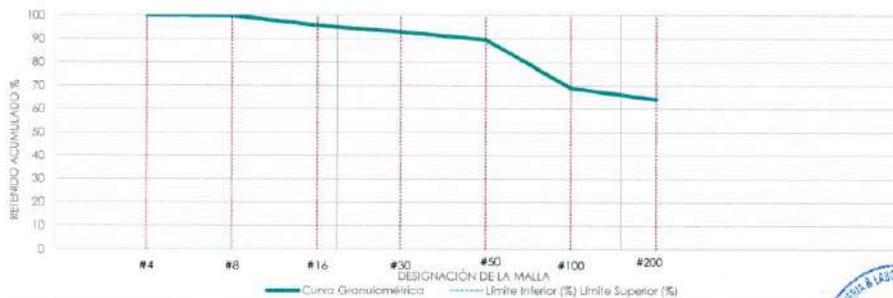
**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserrín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### AGREGADOS. Agregados para concreto. Especificaciones. 5a Edición. NTP 400.037:2021.

#### Datos de la Muestra

<b>Cantera (*)</b> : — <b>Material (*)</b> : ARCILLA CALCINADA <b>Otros (*)</b> : — <b>Código interno</b> : —	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023 <b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023 <b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023 <b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023
--	--

<b>Masa total húmeda antes del lavado (g):</b>		<b>238.1</b>	<b>Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):</b>		<b>93.2</b>
<b>Masa total seca calculada (g):</b>		<b>238.1</b>			
Tamiz		Retenido Masa (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
U.S Standard	mm				
	#4	0.0	0.0	0.0	<b>100.0</b>
	#8	0.2	0.1	0.1	<b>99.9</b>
	#16	9.9	4.2	4.3	<b>95.7</b>
	#30	6.4	2.7	7.0	<b>93.0</b>
	#50	7.9	3.3	10.3	<b>89.7</b>
	#100	49.4	20.8	31.0	<b>69.0</b>
	#200	11.3	4.7	35.8	<b>64.2</b>
Pasa #16		0.9	<b>CUMPLE ESPECIFICACIÓN</b>		
<b>Total Tamizado (g)</b>		<b>85.2</b>	<b>Modulo de Finura:</b>		<b>0.53</b>



**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda la referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:  
  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCANA**  
 ING. CIVIL - CIR 287006



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo. 4a Edición. NTP 400.022:2021.**

**Datos de la Muestra**

**Cantera (\*)** : - **Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Material (\*)** : ARCILLA CALCINADA **Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Otros (\*)** : - **Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Código interno** : --- **Fecha entrega:** 14/11/2023

**AGREGADO FINO (Pasa tamiz N° 4).**

Prueba No.	1	2		Promedio
Matríz No.	1	1		
Temperatura del agua (°C)	25	25		
A: Masa al aire de la muestra al horno (g)	112.6	113.8		
B: Masa del picnómetro aforado lleno de agua (g)	681.0	685.0		
C: Masa total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua (g)	751.0	755.0		
S: Masa de la muestra saturada y superficialmente se SSS (g)	115.2	116.5		
Densidad relativa (Gravedad Específica) seca al horno	$SH = \frac{A}{(B + S - C)}$	<b>2.49</b>	<b>2.45</b>	<b>2.47</b>
Densidad relativa (Gravedad Específica) en condición saturada y superficialmente seca	$SSS = \frac{S}{(B + S - C)}$	<b>2.55</b>	<b>2.51</b>	<b>2.53</b>
Densidad relativa aparente (Gravedad Específica Aparente)	$G.E.A. = \frac{A}{(B + A - C)}$	<b>2.64</b>	<b>2.60</b>	<b>2.62</b>
Densidad en condición seca al horno (Kg/m³)	$Densidad (SH) = \frac{997.5 \cdot A}{(B + S - C)}$	<b>2436</b>	<b>2392</b>	<b>2414</b>
Densidad en condición saturada y superficialmente seca (Kg/m³)	$Densidad (SSS) = \frac{997.5 \cdot S}{(B + S - C)}$	<b>2492</b>	<b>2449</b>	<b>2471</b>
Densidad aparente (Kg/m³)	$Densidad aparente (Kg/m³) = \frac{977.5 \cdot A}{(B + A - C)}$	<b>2584</b>	<b>2540</b>	<b>2562</b>
Absorción, %	$Absorción, \% = \frac{S - A}{A} \times 100$	<b>2.29</b>	<b>2.37</b>	<b>2.33</b>

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del Informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJIA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 257806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

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

Datos de la Muestra	
<b>Cantera (*)</b>	--
<b>Material (*)</b>	ARCILLA CALCINADA
<b>Otros (*)</b>	--
<b>Código interno</b>	--

<b>Fecha muestreo:</b>	09/11/2023
<b>Fecha recepción:</b>	09/11/2023
<b>Fecha ensayo:</b>	10/11/2023
<b>Fecha entrega:</b>	14/11/2023

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario suelto seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	9293	9284	9288
Masa del recipiente; g.	6590	6590	6590
Masa de la muestra; g.	2703	2694	2698
Volumen; cm <sup>3</sup> .	2112	2112	2112
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.280	1.276	1.277
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.280	1.276	1.277
Promedio peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.278		

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario compactado seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	9831	9840	9858
Masa del recipiente; g.	6590	6590	6590
Masa de la muestra; g.	3241	3250	3268
Volumen; cm <sup>3</sup> .	2112	2112	2112
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.535	1.539	1.547
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.535	1.539	1.547
Promedio peso unitario compactado seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.540		

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:   
**SEGUNDO CARRANZA MEJIA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:   
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 257606



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS



**REPORTE DE ANÁLISIS N° 088 - FIQIA**

1. DATOS DE CLIENTE: JACINTO HUAMANCHUMO ROSA MANUELA  
CADENAS ALVARADO LESLIE YASMIT
2. TESIS Efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería.

3. DATOS DE LA MUESTRA

- Número de muestras : 2
- Nombre de la muestra : Aserrín (AS) / Arcilla Calcinada (AC)

4. RESULTADOS DE ANÁLISIS

PARÁMETRO (mg/L)	LCM*	AS (mg/kg)	AC (mg/kg)
Plata - Ag	0.019	<LCM	<LCM
Aluminio - Al	0.023	155.65	115033.95
Arsénico - As	0.005	<LCM	<LCM
Boro - B	0.026	1.18	<LCM
Bario - Ba	0.004	0.56	66.87
Berilio - Be	0.003	<LCM	<LCM
Bismuto - Bi	0.016	<LCM	<LCM
Calcio - Ca	0.124	498.58	37962.58
Cadmio - Cd	0.002	<LCM	29.65
Cerio - Ce	0.004	<LCM	0.63
Cobalto - Co	0.002	<LCM	13.62
Cromo - Cr	0.003	0.56	0.52
Cobre - Cu	0.018	1.09	36.91
Hierro - Fe	0.023	79.89	37895.64
Potasio - K	0.051	166.32	11624.98
Litio - Li	0.005	<LCM	0.92
Magnesio - Mg	0.019	144.56	5872.63
Manganeso - Mn	0.003	11.56	487.62
Molibdeno - Mo	0.002	<LCM	0.06
Sodio - Na	0.026	66.55	4932.08
Níquel - Ni	0.006	<LCM	0.79
Fósforo - P	0.024	87.80	1.06
Plomo - Pb	0.004	0.43	<LCM
Azufre - S	0.091	99.52	7.83
Antimonio - Sb	0.005	<LCM	<LCM
Selenio - Se	0.007	<LCM	<LCM
Silicio - Si	0.104	355.26	164.93
Estaño - Sn	0.007	<LCM	11.52
Estroncio - Sr	0.003	0.45	98.41
Titanio - Ti	0.004	0.65	975.23



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**  
**LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS**



Talio - Tl	0.003	<LCM	<LCM
Uranio - U	0.004	<LCM	<LCM
Vanadio - V	0.004	0.05	17.55
Zinc - Zn	0.018	2.28	22.46
Metodología	EPA 200.5 para la determinación de metales		

\*LCM (Límite Cuantificable Mínimo)

**5. ALCANCE**

- Las muestras fueron tamizadas a malla 50, para luego pasar por digestión ácida ( $\text{HNO}_3$  /  $\text{HCl}$ ), y posterior lectura en el equipo ICP-OES.

Firma		Firma	 Cristian David Visconde Beltrán INGENIERO QUÍMICO REG. CIP. 111172
Analista	Marilyn Catherine Quinteros Vilchez	V°B°	Ing. Cristian David Visconde Beltrán
Fecha de Reporte		13 de setiembre del 2024	

## ANEXO 13: Informes de ensayos físicos a los agregados



**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**SUELOS, Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1ª Edición. NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)**

<b>Datos de la Muestra</b>		
<b>Cantera (*)</b>	: Tres Tomas - Ferreñafe	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b>	: Confillillo	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: -	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código interno</b>	: JL-R-C-23-0147	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

Numero del recipiente	1	
Masa del recipiente, g, $M_c$	0.0	
Recipiente + masa de muestra húmeda, g, $M_{cms}$	1000.0	
Masa del espécimen seco del recipiente inicial, g	997.0	
Masa del recipiente seco del recipiente secundario, g	991.0	
Masa del espécimen seco del recipiente final, g, $M_{cds}$	991.0	
Masa de agua, g, $M_w = M_{cms} - M_{cds}$	9.0	
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cds} - M_c$	991.0	
Contenido de humedad, %, $W = (M_w / M_s) * 100$	0.91	
Temperatura del horno si es diferente a 110 +5 °C	-	

Cumple masa mínima: Si  
 Exclusión de material: No  
 Mas de un tipo de material: No  
 Temperatura del horno: 110 +5 °C

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda la referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

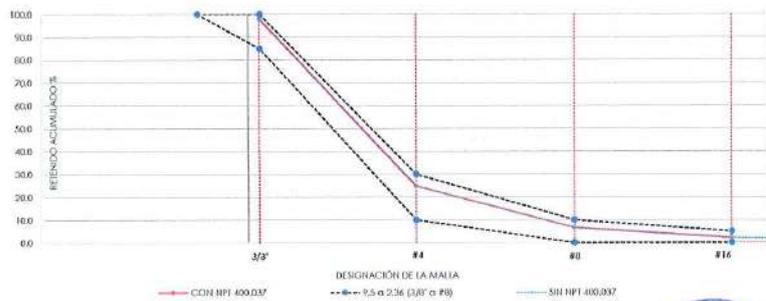
**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**AGREGADOS. Agregados para concreto. Especificaciones. 5a Edición. NTP 400.037:2021.**

**Datos de la Muestra**  
**Cantera (\*)** : Tres Tomas - Ferreñafe  
**Material (\*)** : Confilillo  
**Otros (\*)** : --  
**Código interno** : JL-R-C-23-0147

**Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Fecha entrega:** 14/11/2023

<b>Masa total húmeda antes del lavado (g):</b>		5548.0	<b>Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):</b>		5444.0	<b>USO (NTP 400.037):</b>		8
<b>Masa total seca calculada (g):</b>		5548.0	<b>Error (%):</b>		0.15	<b>TAMAÑO NOMINAL (mm) NPT 400.037</b>		
<b>Tamiz</b>		<b>Referido Masa (g)</b>	<b>% Retenido</b>	<b>% Referido Acumulado</b>	<b>% Pasa</b>	<b>9,5 a 2,36 (3/8" a #8)</b>		
						<b>Límite Inferior (%)</b>	<b>Límite Superior (%)</b>	
<b>U.S Standard</b>	<b>mm</b>							
			<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>100.0</b>			
3/8"	9.50	120.0	2.2	2.2	97.8	85	100	
#4	4.75	4054.0	73.1	75.2	24.8	10	30	
#8	2.36	1012.0	18.2	93.5	6.5	0	10	
#16	1.18	250.0	4.5	98.0	2.0	0	5	
#50	0.30	110.0	2.0	100.0	0.0			
<b>Pasa # 16</b>		112.0	2.0	<b>CUMPLE CON ESPECIFICACIÓN:</b>		<b>CUMPLE ESPECIFICACIÓN</b>		
<b>Total Tamizado (g)</b>		<b>5436.0</b>						



**Consideraciones:**  
 A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.  
 B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.  
 C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.  
 D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.  
 E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

**GCL INGENIERIA S.R.L**  
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

**GCL INGENIERIA S.R.L**  
  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserfín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo. 4a Edición. NTP 400.022:2021.

#### Datos de la Muestra

Cantera (\*) : Tres Tomas - Ferreñafe  
 Material (\*) : Conchillo  
 Otros (\*) : -  
 Código Interno : JL-R-C-23-0147

Fecha muestreo: 09/11/2023  
 Fecha recepción: 09/11/2023  
 Fecha ensayo: 10/11/2023  
 Fecha entrega: 14/11/2023

#### AGREGADO GRUESO (Retenido lamiz N° 4).

Prueba, No.	1	2	3	Promedio
Temperatura del agua (°C)	24	24		
A: Masa al aire de la muestra seca al horno (g)	630.0	634.00		
B: Masa al aire de la muestra saturada y superficialmente seca SSS (g)	635.0	638.70		
C: Masa aparente de la muestra saturada en agua (g)	401.0	403.00		
Densidad relativa (Gravedad Específica) seca al horno $SH = \frac{A}{(B - C)}$	2.69	2.69		2.69
Densidad relativa (Gravedad Específica) en condición saturada y superficialmente seca $SSS = \frac{B}{(B - C)}$	2.71	2.71		2.71
Densidad relativa aparente (Gravedad Específica Aparente) $G.E.A. = \frac{A}{(A - C)}$	2.75	2.74		2.75
Densidad en condición seca al horno (Kg/m³) Densidad SH = $\frac{997.5 \cdot A}{(B - C)}$	2686	2683		2685
Densidad en condición saturada y superficialmente seca (Kg/m³) Densidad (SSS) = $\frac{997.5 \cdot B}{(B - C)}$	2707	2703		2705
Densidad aparente (Kg/m³) = $\frac{977.5 \cdot A}{(A - C)}$	2744	2738		2741
Absorción, % = $\frac{B - A}{A} \times 100$	0.79	0.74		0.77

#### Consideraciones:

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.  
 B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.  
 C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.  
 D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.  
 E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas

Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

Autorizado por:



GCL INGENIERIA S.R.L.   
 SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.   
 GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
 ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

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

<u>Datos de la Muestra</u>	
<b>Cantera (*)</b>	Tres Tomas - Ferreñafe <span style="float: right;"><b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023</span>
<b>Material (*)</b>	Confillillo <span style="float: right;"><b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023</span>
<b>Otros (*)</b>	-- <span style="float: right;"><b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023</span>
<b>Código interno</b>	JL-R-C-23-0147 <span style="float: right;"><b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023</span>

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario suelto seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	8411	8425	8408
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	8006	8020	8003
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.510	1.513	1.510
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.510	1.513	1.510
Promedio peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.511		

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario compactado seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	8910	8930	8914
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	8505	8525	8509
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.604	1.608	1.605
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.604	1.608	1.605
Promedio peso unitario compactado seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.606		

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brindó las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 247306



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

Proyecto (*)	"Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"
Ubicación (*)	Chiclayo - Lambayeque
Cliente (*)	Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### AGREGADOS. Determinación de la resistencia al desgaste en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e Impacto en la máquina de Los Angeles. Método de ensayo. NTP 400.019:2020

Datos de la Muestra		
Cantera (*)	Tres Tomas - Ferreñafe	Fecha muestreo: 09/11/2023
Material (*)	Confillito	Fecha recepción: 09/11/2023
Otros (*)	--	Fecha ensayo: 10/11/2023
Código Interno	JL-R-C-23-0147	Fecha entrega: 14/11/2023

Tamices	Masa por tamaño indicado, g			
Pasa - Retiene	A	B	C	D
1 1/2 in - 1 in				
1 in - 3/4 in				
3/4 in - 1/2 in				
1/2 in - 3/8 in				
3/8 in - 1/4 in			2500.0	
1/4 in - Nº 4			2500.0	
No. 4 - Nº 8				
Masa total			5000.0	
Masa retenido en la malla No. 12			3899.0	
Masa que pasa en la malla No. 12			1101.0	
No. de esferas			8	
Masa de las esferas; g.			3330 ± 20	
Desgaste; %.			22.0%	
Especificación			40% máx.	

#### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.

Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

Autorizado por:



GCL INGENIERIA S.R.L.   
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.   
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIF 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea. NTP 339.152 2002 (revisada el 2015)

#### Datos de la Muestra

**Cantera (\*)** : Tres Tomas - Ferreñafe  
**Material (\*)** : Confillillo  
**Otros (\*)** : --  
**Código interno** : JL-R-C-23-0147

**Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Fecha entrega:** 14/11/2023

Relación de mezcla suelo - agua destilada	1 : 3	1 : 3	
Masa de beaker, g.	105.332	100.105	
Masa de beaker + residuos de sales, g.	105.340	100.110	
Masa del residuo de sales, g.	0.008	0.005	
Volumen de solución tomada; ml.	50.0	45.8	
Constituyentes de sales solubles en licuota; p.p.m.	160	109	Promedio
Constituyentes de sales solubles en muestra; p.p.m.	480	328	404
Constituyentes de sales solubles en masa seca; %.	0.048	0.033	0.040

#### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del Informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.

Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*Segundo Carranza Mejia*  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*Gaby Rosita Chungue Ocaña*  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287806





# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1ª Edición. NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

**Datos de la Muestra**

<b>Cantera (*)</b>	: Cajal	<b>Fecha muestreo:</b>	09/11/2023
<b>Material (*)</b>	: Confillillo	<b>Fecha recepción:</b>	09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: -	<b>Fecha ensayo:</b>	10/11/2023
<b>Código interno</b>	: JL-R-C-23-0148	<b>Fecha entrega:</b>	14/11/2023

Numero del recipiente	1	
Masa del recipiente, g, $M_c$	0.0	
Recipiente + masa de muestra húmeda, g, $M_{cms}$	1000.0	
Masa del espécimen seco del recipiente inicial, g	990.0	
Masa del recipiente seco del recipiente secundario, g	988.0	
Masa del espécimen seco del recipiente final, g, $M_{cds}$	988.0	
Masa de agua, g, $M_w = M_{cms} - M_{cds}$	12.0	
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cds} - M_c$	988.0	
Contenido de humedad, %, $W = (M_w / M_s) * 100$	1.21	
Temperatura del horno si es diferente a 110 $\pm$ 5 ° C	-	

Cumple masa mínima: Si  
Exclusión de material: No  
Mas de un tipo de material: No  
Temperatura del horno: 110  $\pm$  5 ° C

#### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brindó las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*Segundo Carranza Mejia*  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*Gaby Rosita Chunque Ocaña*  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIR 287808





**GCL INGENIERIA S.R.L**  
INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Asenín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo. 4a Edición. NTP 400.022:2021.

#### Datos de la Muestra

**Cantera (\*)** : Cojal **Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Material (\*)** : Confillillo **Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Otros (\*)** : - **Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Código interno** : JL-R-C-23-0148 **Fecha entrega:** 14/11/2023

#### AGREGADO GRUESO (Retenido tamiz N° 4).

Prueba. No.	1	2	3	Promedio
Temperatura del agua (°C)	24	24		
A: Masa al aire de la muestra seca al horno (g)	642.0	647.00		
B: Masa al aire de la muestra saturada y superficialmente seca SSS (g)	650.3	654.30		
C: Masa aparente de la muestra saturada en agua (g)	401.0	403.00		
Densidad relativa (Gravedad Específica) seca al horno	$SH = \frac{A}{(B - C)}$	2.56	2.57	2.57
Densidad relativa (Gravedad Específica) en condición saturada y superficialmente seca	$SSS = \frac{B}{(B - C)}$	2.61	2.60	2.61
Densidad relativa aparente (Gravedad Específica Aparente)	$G. E. A. = \frac{A}{(A - C)}$	2.66	2.65	2.66
Densidad en condición seca al horno (Kg/m³)	$Densidad SH = \frac{997.5 \cdot A}{(B - C)}$	2569	2568	2569
Densidad en condición saturada y superficialmente seca (Kg/m³)	$Densidad (SSS) = \frac{997.5 \cdot B}{(B - C)}$	2602	2597	2600
Densidad aparente (Kg/m³)	$Densidad aparente (Kg/m³) = \frac{997.5 \cdot A}{(A - C)}$	2657	2645	2651
Absorción, %	$\frac{B - A}{A} \times 100$	1.29	1.13	1.21

#### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Signature]*  
SEGUNDA CARRANZA MEJIA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Signature]*  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** 'Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería'  
**Ubicación (\*)** Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

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

Datos de la Muestra		
<b>Cantera (*)</b>	Cajal	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b>	Confillillo	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	--	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código interno</b>	JL-R-C-23-0148	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario suelto seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	8512	8520	8477
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	8107	8115	8072
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.529	1.531	1.523
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.529	1.531	1.523
Promedio peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.528		

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario compactado seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	9022	9007	9014
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	8617	8602	8609
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario compactado seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.626	1.623	1.624
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario compactado seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.626	1.623	1.624
Promedio peso unitario compactado seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.624		

**Consideraciones:**

- A. (\*) los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda la referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.

SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.

GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

<b>Proyecto (*)</b>	"Efecto de Adición del Asefín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"
<b>Ubicación (*)</b>	Chiclayo - Lambayeque
<b>Cliente (*)</b>	Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**AGREGADOS. Determinación de la resistencia al desgaste en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de Los Ángeles. Método de ensayo. NTP 400.019:2020**

<u>Datos de la Muestra</u>	
<b>Cantera (*)</b>	Cojal
<b>Material (*)</b>	Confitillo
<b>Otros (*)</b>	—
<b>Código interno</b>	JL-R-C-23-0148

<b>Fecha muestreo:</b>	09/11/2023
<b>Fecha recepción:</b>	09/11/2023
<b>Fecha ensayo:</b>	10/11/2023
<b>Fecha entrega:</b>	14/11/2023

Tamices	Masa por tamaño indicado, g			
	A	B	C	D
Pasa - Retiene				
1 1/2 in - 1 in				
1 in - 3/4 in				
3/4 in - 1/2 in				
1/2 in - 3/8 in				
3/8 in - 1/4 in			2500.0	
1/4 in - N° 4			2500.0	
No. 4 - N° 8				
Masa total			5000.0	
Masa retenido en la malla No. 12			3999.0	
Masa que pasa en la malla No. 12			1001.0	
No. de esferas			8	
Masa de las esferas; g.			3330 ± 20	
<b>Desgaste; %</b>			<b>20.0%</b>	
<b>Especificación</b>			<b>40% máx.</b>	

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencia y ubicación de los puntos dand
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del Informe sin el consentimiento previo del cliente, estan prohibidas



Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

GCL INGENIERIA S.R.L.  
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
ING. CIVIL - CIP 267806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERÍA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea. NTP 339.152 2002 (revisada el 2015)

**Datos de la Muestra**

<b>Cantera (*)</b>	: Cajal	<b>Fecha muestreo:</b>	09/11/2023
<b>Material (*)</b>	: Confitillo	<b>Fecha recepción:</b>	09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: --	<b>Fecha ensayo:</b>	10/11/2023
<b>Código interno</b>	: JL-R-C-23-0148	<b>Fecha entrega:</b>	14/11/2023

Relación de mezcla suelo - agua destilada	1 : 3	1 : 3	
Masa de beaker, g.	105.366	100.110	
Masa de beaker + residuos de sales, g.	105.375	100.119	
Masa del residuo de sales, g.	0.009	0.009	
Volumen de solución tomada; ml.	50.0	45.8	
Constituyentes de sales solubles en licuota; p.p.m.	180	197	Promedio
Constituyentes de sales solubles en muestra; p.p.m.	540	590	565
Constituyentes de sales solubles en masa seca; %.	0.054	0.059	0.056

#### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Firma]*  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Firma]*  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1ª Edición, NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)**

**Datos de la Muestra**

**Cantera (\*)** : San Nicolás  
**Material (\*)** : Confillillo  
**Otros (\*)** : -  
**Código Interno** : JL-R-C-23-0153

**Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Fecha entrega:** 14/11/2023

Numero del recipiente	1
Masa del recipiente, g, $M_c$	0.0
Recipiente + masa de muestra húmeda, g, $M_{cmh}$	1000.0
Masa del espécimen seco del recipiente inicial, g	997.0
Masa del recipiente seco del recipiente secundario, g	993.0
Masa del espécimen seco del recipiente final, g, $M_{cds}$	993.0
Masa de agua, g, $M_w = M_{cmh} - M_{cds}$	7.0
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cds} - M_c$	993.0
Contenido de humedad, %, $W = (M_w / M_s) * 100$	0.70
Temperatura del horno si es diferente a 110 +5 °C	-

Cumple masa mínima: Si  
Exclusión de material: No  
Mas de un tipo de material: No  
Temperatura del horno: 110 +5 °C

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda la referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.

Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIF 287806







# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo. 4a Edición. NTP 400.022:2021.

<b>Datos de la Muestra</b>		
<b>Cantera (*)</b>	: San Nicolás	<b>Fecha muestra:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b>	: Confillilo	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: -	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código interno</b>	: JL-R-C-23-0153	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

AGREGADO GRUESO (Retenido tamiz N° 4).				
Prueba, No.	1	2	3	Promedio
Temperatura del agua (°C)	24	24		
A: Masa al aire de la muestra seca al horno (g)	620.0	629.00		
B: Masa al aire de la muestra saturada y superficialmente seca SSS (g)	627.0	636.00		
C: Masa aparente de la muestra saturada en agua (g)	400.0	408.00		
Densidad relativa (Gravedad Específica) seca al horno	$SH = \frac{A}{(B - C)}$	2.73	2.76	2.75
Densidad relativa (Gravedad Específica) en condición saturada y superficialmente seca	$SSS = \frac{B}{(B - C)}$	2.76	2.79	2.78
Densidad relativa aparente (Gravedad Específica Aparente)	$G.E.A. = \frac{A}{(A - C)}$	2.82	2.85	2.83
Densidad en condición seca al horno (Kg/m³)	$Densidad\ SH = \frac{997.5 \cdot A}{(B - C)}$	2724	2752	2738
Densidad en condición saturada y superficialmente seca (Kg/m³)	$Densidad\ (SSS) = \frac{997.5 \cdot B}{(B - C)}$	2755	2783	2769
Densidad aparente (Kg/m³)	$Densidad\ aparente(Kg/m^3) = \frac{977.5 \cdot A}{(A - C)}$	2811	2839	2825
Absorción, %	$Absorción, \% = \frac{B - A}{A} \times 100$	1.13	1.11	1.12

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brindó las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del Informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**  
  
 GCL INGENIERIA S.R.L.  
 SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:  
  
 GCL INGENIERIA S.R.L.  
 GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
 ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** "Efecto de Adición del Aserrín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

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

### Datos de la Muestra

**Cantera (\*)** San Nicolás  
**Material (\*)** Confillillo  
**Otros (\*)** --  
**Código Interno** JL-R-C-23-0153

**Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Fecha entrega:** 14/11/2023

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario suelto seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	8523	8541	8537
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	8118	8136	8132
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.531	1.535	1.534
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.531	1.535	1.534
Promedio peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.533		

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario compactado seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	8925	8910	8975
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	8520	8505	8570
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.607	1.604	1.617
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.607	1.604	1.617
Promedio peso unitario compactado seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.609		

### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

GCL INGENIERIA S.R.L.

**SEGUNDO CARRANZA MEJIA**  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.

**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
ING. CIVIL - C.P. 287805



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** "Efecto de Adición del Aserrín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**AGREGADOS. Determinación de la resistencia al desgaste en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e Impacto en la máquina de Los Ángeles. Método de ensayo. NTP 400.019:2020**

**Datos de la Muestra**

<b>Cantera (*)</b>	San Nicolas	<b>Fecha muestreo:</b>	09/11/2023
<b>Material (*)</b>	Confillillo	<b>Fecha recepción:</b>	09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	--	<b>Fecha ensayo:</b>	10/11/2023
<b>Código Interno</b>	JL-R-C-23-0153	<b>Fecha entrega:</b>	14/11/2023

Tamices	Masa por tamaño indicado, g			
	A	B	C	D
Pasa - Retiene				
1 1/2 in - 1 in				
1 in - 3/4 in				
3/4 in - 1/2 in				
1/2 in - 3/8 in				
3/8 in - 1/4 in			2500.0	
1/4 in - N° 4			2500.0	
No. 4 - N° 8				
Masa total			5000.0	
Masa retenido en la malla No. 12			3887.0	
Masa que pasa en la malla No. 12			1113.0	
No. de esferas			8	
Masa de las esferas; g.			3330 ± 20	
<b>Desgaste; %.</b>			<b>22.3%</b>	
<b>Especificación</b>			<b>40% máx.</b>	

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brindo las referencias y ubicación de los puntos donde se
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este Informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, estan prohibidas



Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Signature]*  
**SEGUNDO CARRANZA MEJIA**  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Signature]*  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea. NTP 339.152 2002 (revisada el 2015)

#### Datos de la Muestra

**Cantera (\*)** : San Nicolas  
**Material (\*)** : Confillillo  
**Otros (\*)** : --  
**Código interno** : JL-R-C-23-0153

**Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Fecha entrega:** 14/11/2023

Relación de mezcla suelo - agua destilada	1 : 3	1 : 3	
Masa de beaker; g.	105.320	100.050	
Masa de beaker + residuos de sales, g.	105.325	100.055	
Masa del residuo de sales; g.	0.005	0.005	
Volumen de solución tomada; ml.	50.0	45.8	
Constituyentes de sales solubles en licuata; p.p.m.	100	109	Promedio
Constituyentes de sales solubles en muestra; p.p.m.	300	328	314
Constituyentes de sales solubles en masa seca; %.	0.030	0.033	0.031

#### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.

Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*SEGUNDO CARRANZA MEJIA*  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*GABY ROSITA CHUMQUE OCAÑA*  
ING. CIVIL - CIP 287806





# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1ª Edición. NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)**

### Datos de la Muestra

**Cantera (\*)** : La Victoria  
**Material (\*)** : Arena Gruesa  
**Otros (\*)** : --  
**Código Interno** : JL-R-C-23-0147

**Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Fecha entrega:** 14/11/2023

Número del recipiente	1	
Masa del recipiente, g, $M_c$	0.0	
Recipiente + masa de muestra húmeda, g, $M_{cmh}$	955.0	
Masa del espécimen seco del recipiente inicial, g	935.0	
Masa del recipiente seco del recipiente secundario, g	927.0	
Masa del espécimen seco del recipiente final, g, $M_{odf}$	927.0	
Masa de agua, g, $M_w = M_{cmh} - M_{odf}$	28.0	
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{odf} - M_c$	927.0	
Contenido de humedad, %, $W = (M_w / M_s) * 100$	3.02	
Temperatura del horno si es diferente a $110 \pm 5^\circ C$	-	

### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este Informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.

Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Firma]*  
**SEGUNDO CARRANZA MEJIA**  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado  
por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Firma]*  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
ING. CIVIL - CIP 287806





# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

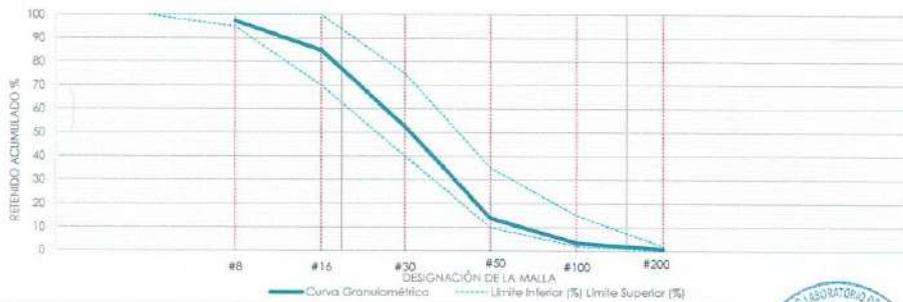
Proyecto (\*) : Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### AGREGADOS. Agregados para concreto. Especificaciones. 5a Edición. NTP 400.037:2021.

#### Datos de la Muestra

Cantera (*) : La Victoria Material (*) : Arena Gruesa Otros (*) : -- Código interno : JL-R-C-23-0147	Fecha muestreo: 09/11/2023 Fecha recepción: 09/11/2023 Fecha ensayo: 10/11/2023 Fecha entrega: 14/11/2023
---	--

Masa total húmeda antes del lavado (g):		401.0	Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):		405.8	ESPECIFICACIÓN E.070	
Masa total seca calculada (g):		401.0					
U.S Standard	Tamiz mm	Retenido Masa (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa	Límite Inferior (%)	Límite Superior (%)
			0.0	0.0	100.0	100	100
#8	2.36	10.6	2.6	2.6	97.4	95	100
#16	1.18	50.0	12.5	15.1	84.9	70	100
#30	0.60	130.0	32.4	47.5	52.5	40	75
#50	0.30	155.0	38.7	86.2	13.8	10	35
#100	0.15	42.0	10.5	96.7	3.3	2	15
#200	0.08	10.2	2.5	99.2	0.8	0	2
Pasa #16		3.2	0.8	CUMPLE ESPECIFICACIÓN		CUMPLE ESPECIFICACIÓN	
Total Tamizado (g)		397.8	Módulo de Finura:		2.48		



#### Consideraciones:

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**GABY ROSITA CHUÑQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287906



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo, 4a Edición, NTP 400.022:2021.**

**Datos de la Muestra**

<b>Cantera (*)</b>	: La Victoria	<b>Fecha muestreo:</b>	09/11/2023
<b>Material (*)</b>	: Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b>	09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: -	<b>Fecha ensayo:</b>	10/11/2023
<b>Código interno</b>	: JL-R-C-23-0147	<b>Fecha entrega:</b>	14/11/2023

AGREGADO FINO (Pasa tamiz N° 4).				
Prueba No.	1	2		Promedio
Matríz No.	1	1		
Temperatura del agua (°C)	25	25		
A: Masa al aire de la muestra al horno (g)	296.8	297.0		
B: Masa del picnómetro aforado lleno de agua (g)	695.1	692.0		
C: Masa total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua (g)	880.0	878.0		
S: Masa de la muestra saturada y superficialmente se SSS (g)	300.0	300.0		
Densidad relativa (Gravedad Específica) seca al horno	$SH = \frac{A}{(B+S-C)}$	2.58	2.61	2.59
Densidad relativa (Gravedad Específica) en condición saturada y superficialmente seca	$SSS = \frac{S}{(B+S-C)}$	2.61	2.63	2.62
Densidad relativa aparente (Gravedad Específica Aparente)	$G.E.A. = \frac{A}{(B+A-C)}$	2.65	2.68	2.66
Densidad en condición seca al horno (Kg/m³)	$Densidad (SH) = \frac{997.5 \cdot A}{(B+S-C)}$	2521	2547	2534
Densidad en condición saturada y superficialmente seca (Kg/m³)	$Densidad (SSS) = \frac{997.5 \cdot S}{(B+S-C)}$	2548	2572	2560
Densidad aparente (Kg/m³)	$\frac{977.5 \cdot A}{(B+A-C)}$	2593	2615	2604
Absorción, %	$\frac{S-A}{A} \times 100$	1.08	1.01	1.04

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJIA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 267804



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

<b>Proyecto (*)</b>	"Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"
<b>Ubicación (*)</b>	Chiclayo - Lambayeque
<b>Cliente (*)</b>	Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

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

Datos de la Muestra		
<b>Cantera (*)</b>	La Victoria	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b>	Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	--	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código Interno</b>	JL-R-C-23-0147	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario suelto seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	9077	9065	9092
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	8672	8660	8687
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.636	1.634	1.639
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.636	1.634	1.639
Promedio peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.636		

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario compactado seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	10029	10050	10018
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	9624	9645	9613
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.816	1.819	1.813
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.816	1.819	1.813
Promedio peso unitario compactado seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.816		

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Los copios o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas



Realizado por:

**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

AutORIZADO por:

**BABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIF: 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"

**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque

**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

SUELOS. Método de ensayo normalizado para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino.  
1ª Edición. NTP 339.146:2000 (revisada el 2019)

**Datos de la Muestra**

<b>Cantera (*)</b> : La Victoria	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b> : Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b> : --	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código interno</b> : JL-R-C-23-0147	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

IDENTIFICACIÓN	Identificación		
	1	2	3
Hora de entrada a saturación	0	2	4
Hora de salida de saturación (más 10' )	10	12	14
Hora de entrada a decantación	12	14	16
Hora de salida de decantación (más 20' )	32	34	36
Altura máxima de material fino; cm.	6.0	6.1	5.8
Altura máxima de la arena; cm.	4.0	4.1	4.1
Equivalente de arena; %.	67	66	71
Equivalente de arena promedio; %.	68.0		
Especificación	65 % min.		

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el c
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas



Realizado por:

**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea. NTP 339.152 2002 (revisada el 2015)

Datos de la Muestra			
<b>Cantera (*)</b>	: La Victoria	<b>Fecha muestreo:</b>	09/11/2023
<b>Material (*)</b>	: Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b>	09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: --	<b>Fecha ensayo:</b>	10/11/2023
<b>Código interno</b>	: JL-R-C-23-0147	<b>Fecha entrega:</b>	14/11/2023

Relación de mezcla suelo - agua destilada	1 : 3	1 : 3	
Masa de beaker; g.	123.440	63.342	
Masa de beaker + residuos de sales, g.	123.445	63.345	
Masa del residuo de sales; g.	0.005	0.003	
Volumen de solución tomada; ml.	50.0	45.8	
Constituyentes de sales solubles en licuota; p.p.m.	100	66	Promedio
Constituyentes de sales solubles en muestra; p.p.m.	300	197	248
Constituyentes de sales solubles en masa seca; %.	0.03	0.020	0.025

#### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este Informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Los copios o divulgación del Informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas

Realizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*Segundo Carranza Mejía*  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*Gaby Rosita Chuñque Ocaña*  
GABY ROSITA CHUÑQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287406





# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Asefín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1º Edición. NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)

Datos de la Muestra		
<b>Cantera (*)</b>	: Cojal	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b>	: Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: -	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código interno</b>	: JL-R-C-23-0148	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

Número del recipiente	1	
Masa del recipiente, g, $M_e$	0.0	
Recipiente + masa de muestra húmeda, g, $M_{cmh}$	1050.0	
Masa del espécimen seco del recipiente inicial, g	1039.0	
Masa del recipiente seco del recipiente secundario, g	1025.0	
Masa del espécimen seco del recipiente final, g, $M_{cds}$	1025.0	
Masa de agua, g, $M_w = M_{cmh} - M_{cds}$	25.0	
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{cds} - M_e$	1025.0	
Contenido de humedad, %, $W = (M_w / M_s) * 100$	2.44	
Temperatura del horno si es diferente a 110 $\pm$ 5 ° C	-	

Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda la referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

Revisado y Autorizado  
por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Firma]*  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Firma]*  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

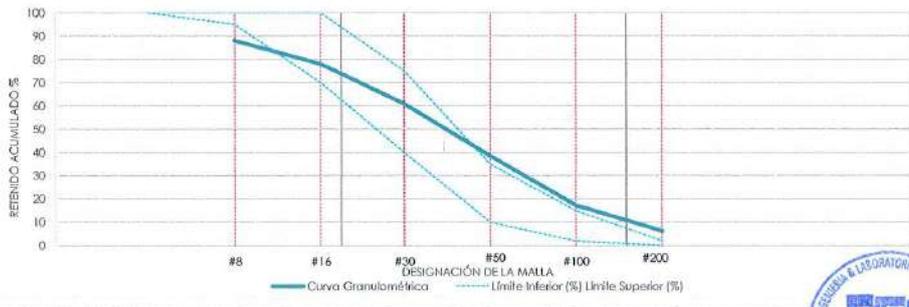
Proyecto (\*) : Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### AGREGADOS. Agregados para concreto. Especificaciones. 5a Edición. NTP 400.037:2021.

#### Datos de la Muestra

Cantera (*) :	Cojal	Fecha muestreo:	09/11/2023
Material (*) :	Arena Gruesa	Fecha recepción:	09/11/2023
Otros (*) :	—	Fecha ensayo:	10/11/2023
Código interno :	JL-R-C-23-0148	Fecha entrega:	14/11/2023

Masa total húmeda antes del lavado (g):		500.0	Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):		476.6	ESPECIFICACIÓN E.070	
Masa total seca calculada (g):		500.0					
Tamiz		Retenido Masa (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa	Límite Inferior (%)	Límite Superior (%)
U.S Standard	mm						
			0.0	0.0	100.0	100	100
#8	2.36	60.0	12.0	12.0	88.0	95	100
#16	1.18	50.1	10.0	22.0	78.0	70	100
#30	0.60	85.6	17.1	39.1	60.9	40	75
#50	0.30	111.9	22.4	61.5	38.5	10	35
#100	0.15	106.0	21.2	82.7	17.3	2	15
#200	0.08	55.0	11.0	93.7	6.3	0	2
Pasa #16		31.4	6.3	CUMPLE ESPECIFICACIÓN		NO CUMPLE	
Total Tamizado (g)		468.6	Modulo de Finura:		2.17		



Consideraciones:  
 A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.  
 B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.  
 C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.  
 D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.  
 E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas

Realizado por:  
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:  
  
**GABY ROSITA CHUNOUQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - O.P. 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERÍA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo, 4a Edición, NTP 400.022:2021.

<b>Datos de la Muestra</b>		
<b>Cantera (*)</b>	: Cojal	<b>Fecha muestra:</b> 09/11/2023
<b>Materia (*)</b>	: Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: -	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código Interno</b>	: JL-R-C-23-0146	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

AGREGADO FINO (Pasa tamiz N° 4).				
Prueba No.	1	2		Promedio
Matríz No.	1	1		
Temperatura del agua (°C)	25	25		
A: Masa al aire de la muestra al horno (g)	297.1	297.3		
B: Masa del picnómetro aforado lleno de agua (g)	643.9	692.0		
C: Masa total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua (g)	830.0	870.0		
S: Masa de la muestra saturada y superficialmente se SSS (g)	300.0	300.0		
Densidad relativa (Gravedad Específica) seca al horno	$SS = \frac{A}{(B + S - C)}$	2.61	2.44	2.52
Densidad relativa (Gravedad Específica) en condición saturada y superficialmente seca	$SSS = \frac{S}{(B + S - C)}$	2.63	2.46	2.55
Densidad relativa aparente (Gravedad Específica Aparente)	$G.E.A. = \frac{A}{(B + A - C)}$	2.68	2.49	2.58
Densidad en condición seca al horno (Kg/m³)	$Densidad (SH) = \frac{977.5 \cdot A}{(B + S - C)}$	2550	2382	2466
Densidad en condición saturada y superficialmente seca (Kg/m³)	$Densidad (SSS) = \frac{977.5 \cdot S}{(B + S - C)}$	2575	2404	2490
Densidad aparente (Kg/m³)	$\frac{977.5 \cdot A}{(B + A - C)}$	2616	2436	2526
Absorción, %	$\frac{S - A}{A} \times 100$	0.98	0.91	0.94

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por: **GCL INGENIERIA S.R.L.** Revisado y Autorizado por:

**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

**GABY ROSITA CHUMBE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

<b>Proyecto (*)</b>	"Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"
<b>Ubicación (*)</b>	Chiclayo - Lambayeque
<b>Cliente (*)</b>	Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### AGREGADOS. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados, NTP 400.017:2020

Datos de la Muestra		
<b>Cantera (*)</b>	Cojal	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b>	Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	--	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código Interno</b>	JL-R-C-23-0148	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario suelto seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	9059	9042	9073
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	8654	8637	8668
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.633	1.629	1.635
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.633	1.629	1.635
Promedio peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .		1.632	

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario compactado seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	10058	10060	10034
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	9653	9655	9629
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.821	1.821	1.816
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.821	1.821	1.816
Promedio peso unitario compactado seco; g/cm <sup>3</sup> .		1.820	

#### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda la referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*SEGUNDO CARRANZA MEJIA*  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA*  
ING. CIVIL - CIR 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**SUELOS. Método de ensayo normalizado para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino. 1ª Edición. NTP 339.146:2000 (revisada el 2019)**

### Datos de la Muestra

**Cantera (\*)** : Cojal **Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Material (\*)** : Arena Gruesa **Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Otros (\*)** : -- **Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Código interno** : JL-R-C-23-0148 **Fecha entrega:** 14/11/2023

	Identificación			
	1	2	3	
Hora de entrada a saturación	0	2	4	
Hora de salida de saturación (más 10' )	10	12	14	
Hora de entrada a decantación	12	14	16	
Hora de salida de decantación (más 20' )	32	34	36	
Altura máxima de material fino; cm.	4.6	4.8	5	
Altura máxima de la arena; cm.	2.5	2.7	2.9	
Equivalente de arena; %.	54	56	58	
Equivalente de arena promedio; %.	56.2			
Especificación	65 % min.			

### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas



Realizado por:  
  
SEGUNDO CARRANZA MEJÍA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:  
  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIR 247806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserrín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea. NTP 339.152 2002 (revisada el 2015)

Datos de la Muestra			
<b>Cantera (*)</b>	: Cojal	<b>Fecha muestreo:</b>	09/11/2023
<b>Material (*)</b>	: Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b>	09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: --	<b>Fecha ensayo:</b>	10/11/2023
<b>Código Interno</b>	: JL-R-C-23-0148	<b>Fecha entrega:</b>	14/11/2023

Relación de mezcla suelo - agua destilada	1 : 3	1 : 3	
Masa de beaker; g.	123.430	63.311	
Masa de beaker + residuos de sales, g.	123.435	63.318	
Masa del residuo de sales; g.	0.005	0.007	
Volumen de solución tomada; ml.	50.0	45.8	
Constituyentes de sales solubles en licuola; p.p.m.	100	153	Promedio
Constituyentes de sales solubles en muestra; p.p.m.	300	459	379
Constituyentes de sales solubles en masa seca; %.	0.03	0.046	0.038

#### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas

Realizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Firma]*  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TECNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*[Firma]*  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 247806





# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1ª Edición. NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)**

**Datos de la Muestra**

**Cantera (\*)** : San Nicolas  
**Material (\*)** : Arena Gruesa  
**Otros (\*)** : --  
**Código Interno** : JL-R-C-23-0153

**Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Fecha entrega:** 14/11/2023

Número del recipiente	1	
Masa del recipiente, g, $M_c$	0.0	
Recipiente + masa de muestra húmeda, g, $M_{cmh}$	980.0	
Masa del espécimen seco del recipiente inicial, g	978.3	
Masa del recipiente seco del recipiente secundario, g	972.0	
Masa del espécimen seco del recipiente final, g, $M_{csh}$	972.0	
Masa de agua, g, $M_w = M_{cmh} - M_{csh}$	8.0	
Masa de sólidos, g, $M_s = M_{csh} - M_c$	972.0	
Contenido de humedad, %, $W = (M_w / M_s) * 100$	0.82	
Temperatura del horno si es diferente a 110 $\pm$ 5 ° C	-	

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas



Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*Segundo Carranza Mejía*  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*Gaby Rosita Chunque Ocaña*  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

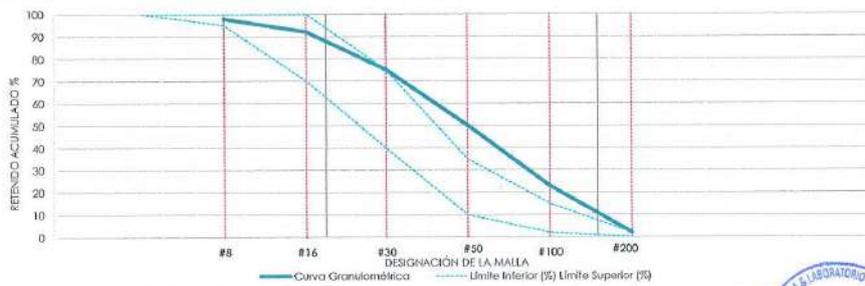
**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albanilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cilente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### AGREGADOS. Agregados para concreto. Especificaciones, 5a Edición. NTP 400.037:2021.

#### Datos de la Muestra

<b>Cantera (*)</b> : San Nicolas	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b> : Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b> : -	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código interno</b> : JL-R-C-23-0153	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

<b>Masa total húmeda antes del lavado (g):</b>		600.0	<b>Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):</b>		595.5	<b>ESPECIFICACIÓN E.070</b>		
<b>Masa total seca calculada (g):</b>		600.0						
Tamiz	U.S Standard	mm	Retenido Masa (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa	Límite Inferior (%)	Límite Superior (%)
				0.0	0.0	100.0	100	100
				2.1	2.1	98.0	95	100
				5.9	7.9	92.1	70	100
				17.0	24.9	75.1	40	75
				25.0	49.9	50.1	10	35
				27.2	77.1	22.9	2	15
				20.8	97.9	2.1	0	2
				2.1	<b>CUMPLE ESPECIFICACIÓN</b>		<b>NO CUMPLE</b>	
<b>Total Tamizado (g)</b>			587.5	<b>Modulo de Finura:</b>		1.62		



**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:

**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
  
**SEGUYDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

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

Datos de la Muestra			
<b>Cantera (*)</b>	San Nicolas	<b>Fecha muestreo:</b>	09/11/2023
<b>Material (*)</b>	Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b>	09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	-	<b>Fecha ensayo:</b>	10/11/2023
<b>Código Interno</b>	JL-R-C-23-0153	<b>Fecha entrega:</b>	14/11/2023

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario suelto seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	9102	9099	9107
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	8697	8694	8702
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.641	1.640	1.642
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.641	1.640	1.642
Promedio peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.641		

Condición de la muestra	Muestra total peso unitario compactado seco		
	1	2	3
Ensayo			
Masa del recipiente + muestra; g.	10053	10044	10038
Masa del recipiente; g.	405	405	405
Masa de la muestra; g.	9648	9639	9633
Volumen; cm <sup>3</sup> .	5301	5301	5301
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.820	1.818	1.817
Contenido de humedad; %.	0.00	0.00	0.00
Peso unitario suelto seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.820	1.818	1.817
Promedio peso unitario compactado seco; g/cm <sup>3</sup> .	1.819		

**Consideraciones:**

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Clienle (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchuma y Leslie Cadenas Alvarado

**AGREGADOS. Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Método de ensayo. 4a Edición. NTP 400.022:2021.**

<b>Datos de la Muestra</b>		
<b>Cantera (*)</b>	: San Nicolas	<b>Fecha muestreo:</b> 09/11/2023
<b>Material (*)</b>	: Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b> 09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: -	<b>Fecha ensayo:</b> 10/11/2023
<b>Código interno</b>	: JL-R-C-23-0153	<b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

AGREGADO FINO (Pasa tamiz N° 4).				
Prueba No.	1	2		Promedio
Matríz No.	1	1		
Temperatura del agua (°C)	25	25		
A: Masa al aire de la muestra al horno (g)	297.1	297.5		
B: Masa del picnómetro aforado lleno de agua (g)	695.1	692.0		
C: Masa total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua (g)	872.0	870.0		
S: Masa de la muestra saturada y superficialmente se SSS (g)	300.0	300.0		
Densidad relativa (Gravedad Especifica) seca al horno	$SH = \frac{A}{(B + S - C)}$	2.41	2.44	2.43
Densidad relativa (Gravedad Especifica) en condición saturada y superficialmente seca	$SSS = \frac{S}{(B + S - C)}$	2.44	2.46	2.45
Densidad relativa aparente (Gravedad Especifica Aparente)	$G.E.A. = \frac{A}{(B + A - C)}$	2.47	2.49	2.48
Densidad en condición seca al horno (Kg/m³)	$Densidad (SH) = \frac{997.5 \cdot A}{(B + S - C)}$	2359	2384	2372
Densidad en condición saturada y superficialmente seca (Kg/m³)	$Densidad (SSS) = \frac{997.5 \cdot S}{(B + S - C)}$	2382	2404	2393
Densidad aparente (Kg/m³)	$Densidad aparente(Kg/m3) = \frac{977.5 \cdot A}{(B + A - C)}$	2416	2434	2425
Absorción, %	$Absorción, \% = \frac{S - A}{A} \times 100$	0.98	0.84	0.91

**Consideraciones:**

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda la referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.



Realizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**SEGURBO CARRANZA MEJIA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
**GABY ROSITA CHUMQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - O/P 297806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**SUELOS. Método de ensayo normalizado para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino.**  
1ª Edición. NTP 339.146:2000 (revisada el 2019)

### Datos de la Muestra

**Cantera (\*)** : San Nicolás **Fecha muestreo:** 09/11/2023  
**Material (\*)** : Arena Gruesa **Fecha recepción:** 09/11/2023  
**Otros (\*)** : - **Fecha ensayo:** 10/11/2023  
**Código interno** : JL-R-C-23-0153 **Fecha entrega:** 14/11/2023

	Identificación			
	1	2	3	
Hora de entrada a saturación	0	2	4	
Hora de salida de saturación (más 10')	10	12	14	
Hora de entrada a decantación	12	14	16	
Hora de salida de decantación (más 20')	32	34	36	
Altura máxima de material fino; cm.	5.0	5.2	4.9	
Altura máxima de la arena; cm.	3.0	3.1	3.2	
Equivalente de arena; %.	60	60	65	
Equivalente de arena promedio; %.	61.6			
Especificación	65 % min.			

### Consideraciones:

- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brindo las referencia y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, estan prohibidas



Realizado por:  
  
SEGUNDO CARRANZA MEJÍA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:  
  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE MATERIAL DE CANTERA

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Asefín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea. NTP 339.152 2002 (revisada el 2015)

Datos de la Muestra			
<b>Cantera (*)</b>	: San Nicolas	<b>Fecha muestreo:</b>	09/11/2023
<b>Material (*)</b>	: Arena Gruesa	<b>Fecha recepción:</b>	09/11/2023
<b>Otros (*)</b>	: -	<b>Fecha ensayo:</b>	10/11/2023
<b>Código Interno</b>	: JL-R-C-23-0153	<b>Fecha entrega:</b>	14/11/2023

Relación de mezcla suelo - agua destilada	1 : 3	1 : 3	
Masa de beaker; g.	101.230	100.170	
Masa de beaker + residuos de sales; g.	101.232	100.175	
Masa del residuo de sales; g.	0.002	0.005	
Volumen de solución tomada; ml.	50.0	45.8	
Constituyentes de sales solubles en licuata; p.p.m.	40	109	Promedio
Constituyentes de sales solubles en muestra; p.p.m.	120	328	224
Constituyentes de sales solubles en masa seca; %.	0.012	0.033	0.022

#### Consideraciones:

- A. (\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas

Realizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287806



ANEXO 14: Diseño de mezclas



## GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

# DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

### METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI: RESISTENCIA ESPECIFICADA: 50 kg/cm<sup>2</sup>

<b>Proyecto (*)</b>	"Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"	
<b>Ubicación (*)</b>	Chiclayo - Lambayeque	
<b>Cliente (*)</b>	Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado	
<b>Cantera (*)</b>	Tres Tomas (Confitillo); La Victoria (agregado fino)	
<b>Otros (*)</b>	---	
<b>Código interno</b>	JL-R-C-23-0147	
		<b>Fecha muestreo:</b> 14/11/2023 <b>Fecha recepción:</b> 14/11/2023 <b>Fecha ensayo:</b> 14/11/2023 <b>Fecha entrega:</b> 14/11/2023

**A. REQUERIMIENTOS**

Resistencia Especificada:	<b>50</b>		
Cemento Portland Tipo	: MS	Peso específico	: 2.93
Agua	: Potable	Peso específico	: 1 g/cm <sup>3</sup>

**B. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS**

	ARENA		CONFITILLO	
Humedad Natural	3.02	%	0.91	%
Absorción	1.04	%	0.77	%
Peso Específico de Masa	2.59	g/cm <sup>3</sup>	2.69	g/cm <sup>3</sup>
Módulo de Fineza	2.48		---	
Tamaño Max. Nominal del A. Grueso	---	in.	3/8	in.
Peso Unitario Suelto Seco	1.636	g/cm <sup>3</sup>	1.511	g/cm <sup>3</sup>
Peso Unitario Varillado	1.816	g/cm <sup>3</sup>	1.606	g/cm <sup>3</sup>

**C. DOSIFICACION**

1. Selección de la relación Agua - Cemento ( A/C )
 

Para lograr una resistencia característica de	: 120 kg/cm <sup>2</sup>
Relación A/C de diseño	: 0.87 R <sup>ac/c</sup>
  
2. Estimación del agua de mezclado y contenido de aire:
 

Para lograr un asentamiento de:	4 in	: 227 l/m <sup>3</sup>
Aire		: 3 %
  
3. Contenido de cemento:
 
$$227 \quad / \quad 0.87 \quad = \quad 262 \text{ kg} : 6.17 \text{ bolsas/m}^3$$
  
4. Estimación del contenido de agregado grueso
 
$$0.492 \text{ m}^3 \quad * \quad 1606.00 \text{ kg/m}^3 \quad = \quad 790.15 \text{ kg}$$
  
5. Estimación del contenido de Agregado Fino:
 

Volumen de Agua:	= 0.227 m <sup>3</sup>
Volumen sólido de cemento :	262.12 / 2.93 = 0.089 m <sup>3</sup>
Volumen sólido de Agreg. grueso :	790.15 / 2690 = 0.294 m <sup>3</sup>
Volumen de aire:	= 0.030 m <sup>3</sup>
	0.640
Volumen sólido de arena requerido:	1 - 0.640 = 0.360 m <sup>3</sup>
Peso de arena seca requerida :	0.360 * 2590 = 931.88 kg
  
6. Resumen de Materiales por Metro Cúbico:
 

Agua ( Neta de Mezclado )	= 227.00 l/m <sup>3</sup>
Cemento	= 262.12 kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	= 790.15 kg/m <sup>3</sup>
Agregado Fino	= 931.88 kg/m <sup>3</sup>

**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
 A.Y. RUISTA CHUNQUE OCANA  
 Ing. Civil - CIP 26798



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

**METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI: RESISTENCIA ESPECIFICADA: 50 kg/cm<sup>2</sup>**

<b>Proyecto (*)</b>	"Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"	<b>Fecha muestreo:</b>	14/11/2023
<b>Ubicación (*)</b>	Chiclavo - Lambaveque	<b>Fecha recepción:</b>	14/11/2023
<b>Cliente (*)</b>	Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado	<b>Fecha ensayo:</b>	14/11/2023
<b>Cantera (*)</b>	Tres Tomas (Confilillo); La Victoria (agregado fino)	<b>Fecha entrega:</b>	14/11/2023
<b>Otros (*)</b>	-		
<b>Código interno</b>	JL-R-C-23-0147		

### 7. Ajuste por humedad del agregado:

Por humedad total ( pesos ajustados ):					
Agregado grueso :	790.15	( 1	+ 0.91 / 100 )	=	797.34 kg/m <sup>3</sup>
Agregado fino :	931.88	( 1	+ 3.02 / 100 )	=	960.03 kg/m <sup>3</sup>
Agua para ser añadida por corrección por absorción:					
Agregado grueso	790.15 ( 0.91	- 0.77 )	/ 100	=	1.11 l/m <sup>3</sup>
Agregado fino	931.88 ( 3.02	- 1.04 )	/ 100	=	18.45 l/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	227.00	-	( 19.56 )	=	207.44 l/m <sup>3</sup>

### 8. Resumen:

Cemento	=	262.12 kg/m <sup>3</sup>
Agregado Fino ( Húmedo )	=	960.03 kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso ( Húmedo )	=	797.34 kg/m <sup>3</sup>
Agua efectiva ( Total de Mezclado )	=	207.44 kg/m <sup>3</sup>

### 9. Dosificación en peso:

**1.00 : 3.66 : 3.04 / 33.63 litros / bolsa**

#### Relación:

- Relación agua - cemento de c	227.00 / 262.12 =	0.87
- Relación agua - cemento efec	207.44 / 262.12 =	0.79

### 10. Pesos por tanda de una bolsa:

Cemento	1.00 * 42.50 =	42.50 kg/bolsa
Agregado Fino ( Húmedo )	3.66 * 42.50 =	155.66 kg/bolsa
Agregado Grueso ( Húmedo )	3.04 * 42.50 =	129.28 kg/bolsa
Agua efectiva ( Total de Mezclado )	=	33.63 l/bolsa

### 11. Pesos unitarios húmedos del agregado:

Agregado Fino	1.636 * 1.030 =	1685.41 kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	1.511 * 1.009 =	1524.75 kg/m <sup>3</sup>

### 12. Peso por pie cubico del agregado:

Bolsa de cemento	=	42.50 kg/pie cúbico
Agregado Fino	1685.41 / 35 =	48.15 kg/pie cúbico
Agregado Grueso	1524.75 / 35 =	43.56 kg/pie cúbico

### 13. Dosificación en volumen:

Bolsa de cemento	42.50 / 42.50 =	1.00 pies cúbicos
Agregado Fino	155.66 / 48.15 =	3.23 pies cúbicos
Agregado Grueso	129.28 / 43.56 =	2.97 pies cúbicos

**1.00 : 3.23 : 2.97 / 33.63 litros / bolsa**



GCL INGENIERIA S.R.L.   
**GABY ROSITA CHUNQUE OCANA**  
 ING. CIVIL - CIP 287806

**ANEXO 15: Ensayos físicos a las unidades de albañilería patrón y con adición**



**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

**INFORME DE CONTROL DE CALIDAD**

**Proyecto (\*)** : "Ejeción de Adición del Aserrín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. MÉTODO DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO - NTP 339.604**

Bloque No.	DESCRIPCIÓN	PESO SATURADO (W <sub>s</sub> )		PESO ESPECÍMEN (W <sub>e</sub> )		PESO SECO AL HORNO (W <sub>d</sub> )		ABSORCIÓN		DENSIDAD		ABSORCIÓN PROMEDIO		DENSIDAD PROMEDIO	
		g	kg/m <sup>3</sup>	g	kg/m <sup>3</sup>	g	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	%	kg/m <sup>3</sup>	%	kg/m <sup>3</sup>	%	kg/m <sup>3</sup>	
1	Bloque Patrón	11049	5965	10259	155.39	10259	7.70	2017.90							
2	Bloque Patrón	10805	5762	10200	119.97	10200	5.93	2022.61							2009.32
3	Bloque Patrón	10945	5845	10136	158.63	10136	7.98	1987.45							
4	Bloque con 3% Aserrín + 3% Arcilla	10990	5913	10502	96.12	10502	4.65	2068.54							
5	Bloque con 3% Aserrín + 3% Arcilla	11159	6001	10561	115.94	10561	5.66	2047.50							2067.36
6	Bloque con 3% Aserrín + 3% Arcilla	10825	5827	10426	79.83	10426	3.83	2086.03							
7	Bloque con 3% Aserrín + 5% Arcilla	11026	5870	10331	134.79	10331	6.73	2003.69							
8	Bloque con 3% Aserrín + 5% Arcilla	11616	6242	10526	202.83	10526	10.36	1958.69							1962.88
9	Bloque con 3% Aserrín + 5% Arcilla	11423	6012	10423	184.81	10423	9.59	1926.26							
10	Bloque con 3% Aserrín + 10% Arcilla	10270	5249	9251	202.95	9251	11.02	1842.46							
11	Bloque con 3% Aserrín + 10% Arcilla	10566	5550	9280	256.38	9280	13.86	1850.08							1864.93
12	Bloque con 3% Aserrín + 10% Arcilla	10320	5460	9245	221.19	9245	11.63	1902.26							
13	Bloque con 3% Aserrín + 3% Arcilla	10376	5712	9966	87.91	9966	4.11	2136.79							
14	Bloque con 5% Aserrín + 3% Arcilla	10400	5767	9956	95.83	9956	4.46	2148.93							2162.31
15	Bloque con 5% Aserrín + 3% Arcilla	10328	5795	9978	77.21	9978	3.51	2201.19							
16	Bloque con 5% Aserrín + 5% Arcilla	10460	5467	9411	210.09	9411	11.15	1884.84							
17	Bloque con 5% Aserrín + 5% Arcilla	10296	5334	9376	185.41	9376	9.81	1889.56							1893.96
18	Bloque con 5% Aserrín + 5% Arcilla	10342	5402	9423	186.03	9423	9.75	1907.49							
19	Bloque con 5% Aserrín + 10% Arcilla	11408	6093	9996	265.66	9996	14.13	1880.71							
20	Bloque con 5% Aserrín + 10% Arcilla	10709	5596	9965	145.51	9965	7.47	1948.95							
21	Bloque con 5% Aserrín + 10% Arcilla	10823	5613	9975	162.76	9975	8.50	1914.59							1914.75

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**



GCL INGENIERIA S.R.L.  
ING. CIVIL - QIP 257806  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA

GCL INGENIERIA S.R.L.  
ING. CIVIL - QIP 257806  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TECNICO DE LABORATORIO



# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"

**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque

**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODO DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO - NTP 339.604

Bloque No.	Descripción	Peso del Bloque (kg)			Dimensiones (cm)						Promedio de Dimensiones (cm)			Variación dimensional (cm)			Variación dimensional (%)			Según Norma variación Max			Resultado				
		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)		
1	Muestra Patron	10.13	19.10	39.00	12.10																						
2	Muestra Patron	10.47	19.00	39.02	12.20																						
3	Muestra Patron	10.24	19.12	39.10	12.00																						
4	Muestra Patron	10.36	19.20	39.00	12.00																						
5	Muestra Patron	10.16	19.00	39.20	12.20																						
6	Muestra Patron	10.18	19.36	39.14	12.23																						
7	Muestra Patron	10.14	19.20	39.26	12.00																						
8	Muestra Patron	10.16	19.10	39.30	12.10																						
9	Muestra Patron	10.18	19.00	39.00	12.15																						
10	Muestra Patron	10.18	19.00	39.12	12.11																						
11	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.39	19.05	39.15	12.05																						
12	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.61	19.11	39.00	12.00																						
13	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.51	19.00	39.20	12.07																						
14	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.42	19.20	39.00	12.11																						
15	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.25	19.00	39.33	12.00																						
16	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.56	19.00	39.28	12.12																						
17	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.46	19.14	39.00	12.00																						
18	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.27	19.00	39.22	12.00																						
19	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.61	19.11	39.17	12.17																						
20	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.59	19.00	39.21	12.10																						
21	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.35	19.22	39.15	12.00																						
22	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	11.00	19.13	39.20	12.00																						
23	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.85	19.00	39.00	12.05																						
24	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.72	19.08	39.11	12.11																						
25	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.52	19.02	39.05	12.00																						
26	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.83	19.00	39.00	12.02																						
27	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	11.01	19.00	39.06	12.22																						
28	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.68	19.11	39.02	12.00																						
29	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.52	19.25	39.10	12.01																						
30	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	10.92	19.12	39.00	12.07																						

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**

Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
INGENIERIA  
**SEGUNDO CARRANZA MEJIA**  
TECNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
INGENIERIA  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
ING. CIVIL - CIP 26740C





# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : Efecto de Adición del Aserrín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería\*

**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque

**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERIA. MÉTODO DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO - NTP 339.604

Bloque No.	Descripción	Peso del Bloque (kg)	Dimensiones (cm)						Promedio de Dimensiones (cm)			Variación dimensional (cm)			Validación dimensional (%)			Según Norma variación Max	Resultado	
			Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)	Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)			
31	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	9.26	19.03	39.09	12.00	19.03	39.09	12.00	19.03	39.09	12.00	19.03	39.09	12.00	19.03	39.09	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
32	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	9.62	19.00	39.10	12.00	19.00	39.10	12.00	19.00	39.10	12.00	19.00	39.10	12.00	19.00	39.10	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
33	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	9.51	19.07	39.00	12.00	19.07	39.00	12.00	19.07	39.00	12.00	19.07	39.00	12.00	19.07	39.00	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
34	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	9.61	19.09	39.00	12.03	19.09	39.00	12.03	19.09	39.00	12.03	19.09	39.00	12.03	19.09	39.00	12.03	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
35	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	9.42	19.00	39.02	12.00	19.00	39.02	12.00	19.00	39.02	12.00	19.00	39.02	12.00	19.00	39.02	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
36	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	9.41	19.11	39.00	12.00	19.11	39.00	12.00	19.11	39.00	12.00	19.11	39.00	12.00	19.11	39.00	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
37	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	9.31	19.00	39.04	12.05	19.00	39.04	12.05	19.00	39.04	12.05	19.00	39.04	12.05	19.00	39.04	12.05	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
38	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	9.41	19.00	39.00	12.02	19.00	39.00	12.02	19.00	39.00	12.02	19.00	39.00	12.02	19.00	39.00	12.02	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
39	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	9.54	19.05	39.06	12.00	19.05	39.06	12.00	19.05	39.06	12.00	19.05	39.06	12.00	19.05	39.06	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
40	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	9.24	19.00	39.00	12.07	19.00	39.00	12.07	19.00	39.00	12.07	19.00	39.00	12.07	19.00	39.00	12.07	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
41	Muestra con 3% Aserrín + 3% Arcilla Calcinada	10.37	19.01	39.03	12.00	19.01	39.03	12.00	19.01	39.03	12.00	19.01	39.03	12.00	19.01	39.03	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
42	Muestra con 3% Aserrín + 3% Arcilla Calcinada	9.67	19.00	39.00	12.11	19.00	39.00	12.11	19.00	39.00	12.11	19.00	39.00	12.11	19.00	39.00	12.11	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
43	Muestra con 5% Aserrín + 3% Arcilla Calcinada	9.81	19.00	39.14	12.00	19.00	39.14	12.00	19.00	39.14	12.00	19.00	39.14	12.00	19.00	39.14	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
44	Muestra con 5% Aserrín + 3% Arcilla Calcinada	9.75	19.03	39.08	12.00	19.03	39.08	12.00	19.03	39.08	12.00	19.03	39.08	12.00	19.03	39.08	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
45	Muestra con 5% Aserrín + 3% Arcilla Calcinada	9.84	19.00	39.00	12.06	19.00	39.00	12.06	19.00	39.00	12.06	19.00	39.00	12.06	19.00	39.00	12.06	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
46	Muestra con 5% Aserrín + 3% Arcilla Calcinada	9.88	19.05	39.00	12.00	19.05	39.00	12.00	19.05	39.00	12.00	19.05	39.00	12.00	19.05	39.00	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
47	Muestra con 5% Aserrín + 3% Arcilla Calcinada	9.79	19.03	39.00	12.02	19.03	39.00	12.02	19.03	39.00	12.02	19.03	39.00	12.02	19.03	39.00	12.02	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
48	Muestra con 5% Aserrín + 3% Arcilla Calcinada	9.99	19.07	39.00	12.05	19.07	39.00	12.05	19.07	39.00	12.05	19.07	39.00	12.05	19.07	39.00	12.05	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
49	Muestra con 5% Aserrín + 3% Arcilla Calcinada	10.13	19.20	39.00	12.10	19.20	39.00	12.10	19.20	39.00	12.10	19.20	39.00	12.10	19.20	39.00	12.10	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
50	Muestra con 5% Aserrín + 3% Arcilla Calcinada	10.25	19.00	39.11	12.00	19.00	39.11	12.00	19.00	39.11	12.00	19.00	39.11	12.00	19.00	39.11	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
51	Muestra con 5% Aserrín + 5% Arcilla Calcinada	9.80	19.00	39.02	12.10	19.00	39.02	12.10	19.00	39.02	12.10	19.00	39.02	12.10	19.00	39.02	12.10	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
52	Muestra con 5% Aserrín + 5% Arcilla Calcinada	9.61	19.00	39.00	12.00	19.00	39.00	12.00	19.00	39.00	12.00	19.00	39.00	12.00	19.00	39.00	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
53	Muestra con 5% Aserrín + 5% Arcilla Calcinada	9.71	19.07	39.00	12.00	19.07	39.00	12.00	19.07	39.00	12.00	19.07	39.00	12.00	19.07	39.00	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
54	Muestra con 5% Aserrín + 5% Arcilla Calcinada	9.71	19.05	39.03	12.01	19.05	39.03	12.01	19.05	39.03	12.01	19.05	39.03	12.01	19.05	39.03	12.01	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
55	Muestra con 5% Aserrín + 5% Arcilla Calcinada	9.71	19.11	39.00	12.00	19.11	39.00	12.00	19.11	39.00	12.00	19.11	39.00	12.00	19.11	39.00	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
56	Muestra con 5% Aserrín + 5% Arcilla Calcinada	9.46	19.00	39.03	12.08	19.00	39.03	12.08	19.00	39.03	12.08	19.00	39.03	12.08	19.00	39.03	12.08	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
57	Muestra con 5% Aserrín + 5% Arcilla Calcinada	9.64	19.15	39.00	12.00	19.15	39.00	12.00	19.15	39.00	12.00	19.15	39.00	12.00	19.15	39.00	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
58	Muestra con 5% Aserrín + 5% Arcilla Calcinada	9.71	19.18	39.00	12.00	19.18	39.00	12.00	19.18	39.00	12.00	19.18	39.00	12.00	19.18	39.00	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
59	Muestra con 5% Aserrín + 5% Arcilla Calcinada	9.71	19.18	39.00	12.00	19.18	39.00	12.00	19.18	39.00	12.00	19.18	39.00	12.00	19.18	39.00	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO
60	Muestra con 5% Aserrín + 5% Arcilla Calcinada	9.85	19.00	39.05	12.00	19.00	39.05	12.00	19.00	39.05	12.00	19.00	39.05	12.00	19.00	39.05	12.00	VERDADERO	VERDADERO	VERDADERO

**DIMENSIONES SEGÚN LA NORMAL**

Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)
19,00	39,00	12,00

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**

Revisado por:  
Jefe de Laboratorio

  
**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

  
**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCANA**  
 ING. CIVIL - CIP 287606







# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserfín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERIA. ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE LADRILLOS DE CONCRETO. - NTP 339.613

Bloque No.	Descripción	Cara 1		Cara 2		Borde 1		Borde 2	
		Tipo de superficie	mm						
1	Bloque Patrón	Cóncavo	0.25	Convexo	0.38	Cóncavo	0.80	Convexo	0.48
2	Bloque Patrón	Cóncavo	0.15	Cóncavo	1.05	Cóncavo	0.97	Convexo	0.48
3	Bloque Patrón	Cóncavo	0.18	Convexo	0.55	Cóncavo	0.40	Convexo	0.97
4	Bloque Patrón	Cóncavo	0.43	Cóncavo	0.71	Cóncavo	0.63	Cóncavo	0.48
5	Bloque Patrón	Cóncavo	0.44	Cóncavo	0.25	Cóncavo	0.80	Convexo	0.48
6	Bloque Patrón	Convexo	0.50	Convexo	0.41	Convexo	0.48	Cóncavo	0.22
7	Bloque Patrón	Cóncavo	0.23	Cóncavo	0.99	Cóncavo	0.48	Cóncavo	1.01
8	Bloque Patrón	Convexo	0.48	Convexo	1.20	Cóncavo	0.48	Cóncavo	0.74
9	Bloque Patrón	Cóncavo	0.15	Cóncavo	0.60	Cóncavo	0.48	Cóncavo	0.50
10	Bloque Patrón	Cóncavo	0.50	Convexo	0.20	Convexo	0.97	Cóncavo	0.47
<b>PROMEDIO</b>		<b>Cóncavo</b>	<b>0.29</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.63</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.63</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.57</b>
		<b>Convexo</b>	<b>0.49</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.64</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.73</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.60</b>

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**



GCL INGENIERIA S.R.L.  
 GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
 ING. CIVIL - CIP 287806

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 SEGURIDAD CARRANZA MEJIA  
 TECNICO DE LABORATORIO



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cilente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERIA. ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE LADRILLOS DE CONCRETO. - NTP 339.613

Bloque No.	Descripción	Cara 1		Cara 2		Borde 1		Borde 2	
		Tipo de superficie	mm						
1	Bloque con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.20	Convexo	0.42	Cóncavo	1.08	Cóncavo	0.50
2	Bloque con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.40	Cóncavo	0.95	Cóncavo	0.80	Cóncavo	0.60
3	Bloque con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Convexo	0.22	Convexo	0.47	Convexo	0.45	Convexo	0.50
4	Bloque con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.32	Cóncavo	0.79	Cóncavo	0.60	Cóncavo	0.47
5	Bloque con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.17	Cóncavo	0.17	Cóncavo	0.74	Convexo	0.63
6	Bloque con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Convexo	0.60	Cóncavo	0.90	Convexo	0.50	Cóncavo	0.27
7	Bloque con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.19	Cóncavo	1.11	Cóncavo	0.19	Cóncavo	0.30
8	Bloque con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Convexo	1.01	Convexo	0.37	Cóncavo	0.20	Cóncavo	0.30
9	Bloque con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.55	Convexo	0.73	Convexo	0.20	Cóncavo	0.97
10	Bloque con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.80	Cóncavo	0.11	Cóncavo	0.74	Convexo	1.00
<b>PROMEDIO</b>		<b>Cóncavo</b>	<b>0.38</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.67</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.62</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.49</b>
		<b>Convexo</b>	<b>0.61</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.50</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.38</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.71</b>

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcialmente. Autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

OBSERVACIONES:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
INGENIERIA

GCL INGENIERIA S.R.L.  
INGENIERIA



GABY ROSITA CHUNQUE OCANA  
ING. CIVIL - CIP 287806

SEGUNDO CARRANZA MELJIA  
TECNICO DE LABORATORIO



Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**UNIDADES DE ALBAÑILERIA. ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE LADRILLOS DE CONCRETO. - NTP 339.613**

Bloque No.	Descripción	Cara 1		Cara 2		Borde 1		Borde 2	
		Tipo de superficie	mm						
1	Bloque con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.20	Convexo	0.42	Cóncavo	1.08	Convexo	0.50
2	Bloque con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.40	Cóncavo	0.95	Cóncavo	0.80	Convexo	0.60
3	Bloque con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.22	Convexo	0.47	Cóncavo	0.45	Convexo	0.50
4	Bloque con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.32	Cóncavo	0.79	Cóncavo	0.60	Cóncavo	0.47
5	Bloque con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Convexo	0.17	Cóncavo	0.17	Cóncavo	0.74	Convexo	0.63
6	Bloque con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.60	Convexo	0.90	Convexo	0.50	Cóncavo	0.27
7	Bloque con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.19	Cóncavo	1.11	Cóncavo	0.19	Cóncavo	0.30
8	Bloque con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Convexo	1.01	Convexo	0.37	Cóncavo	0.20	Cóncavo	0.30
9	Bloque con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.55	Cóncavo	0.73	Cóncavo	0.20	Cóncavo	0.97
10	Bloque con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.80	Cóncavo	0.11	Convexo	0.74	Cóncavo	1.00
<b>PROMEDIO</b>		<b>Cóncavo</b>	<b>0.36</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.64</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.53</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.55</b>
		<b>Convexo</b>	<b>0.81</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.54</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.62</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.56</b>

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.  
OBSERVACIONES:



GCL INGENIERIA S.R.L.  
INGENIERIA  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TECNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.  
INGENIERIA  
GABY ROSITA CHUNQUE OCANA  
ING. CIVIL - QIP 287806



**GCL INGENIERIA S.R.L**

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

**INFORME DE CONTROL DE CALIDAD**

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
 Ubicación (\*) : Chichayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**UNIDADES DE ALBAÑILERIA. ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE LADRILLOS DE CONCRETO. - NIP 339.613**

Bloque No.	Descripción	Cara 1		Cara 2		Borde 1		Borde 2	
		Tipo de superficie	mm						
1	Bloque con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Convexo	0.22	Cóncavo	0.22	Convexo	0.62	Cóncavo	0.51
2	Bloque con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.43	Cóncavo	0.74	Cóncavo	0.47	Convexo	0.47
3	Bloque con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.18	Convexo	0.66	Cóncavo	0.44	Cóncavo	0.44
4	Bloque con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.34	Cóncavo	0.91	Convexo	0.47	Convexo	0.76
5	Bloque con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Convexo	0.17	Cóncavo	1.05	Cóncavo	0.39	Cóncavo	0.11
6	Bloque con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.68	Convexo	0.59	Cóncavo	0.36	Cóncavo	0.11
7	Bloque con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.52	Cóncavo	0.24	Cóncavo	0.49	Cóncavo	0.43
8	Bloque con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.60	Cóncavo	0.22	Cóncavo	0.52	Convexo	0.40
9	Bloque con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Convexo	0.40	Cóncavo	0.22	Convexo	0.52	Convexo	0.29
10	Bloque con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.78	Convexo	0.78	Cóncavo	1.05	Cóncavo	0.85
<b>PROMEDIO</b>		<b>Cóncavo</b>	<b>0.50</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.51</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.53</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.41</b>
		<b>Convexo</b>	<b>0.26</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.68</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.54</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.48</b>

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

OBSERVACIONES:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
 TECNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
 ING. CIVIL - QIP 287806





**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchurmo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERIA. ENSAYO DE ALABO DE UNIDADES DE LADRILLOS DE CONCRETO. - NTP 339.613

Bloque No.	Descripción	Cara 1		Cara 2		Borde 1		Borde 2	
		Tipo de superficie	mm						
1	Bloque con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.17	Convexo	0.24	Cóncavo	0.70	Convexo	0.70
2	Bloque con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.19	Cóncavo	0.24	Convexo	1.12	Cóncavo	0.56
3	Bloque con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.22	Convexo	0.70	Convexo	1.05	Convexo	0.66
4	Bloque con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.36	Cóncavo	0.52	Cóncavo	0.25	Convexo	0.84
5	Bloque con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Convexo	0.43	Cóncavo	0.60	Cóncavo	0.36	Cóncavo	0.63
6	Bloque con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Convexo	0.44	Cóncavo	0.28	Cóncavo	0.74	Cóncavo	0.63
7	Bloque con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.60	Cóncavo	0.29	Cóncavo	0.66	Cóncavo	0.72
8	Bloque con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.61	Convexo	0.34	Convexo	0.74	Convexo	0.76
9	Bloque con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.14	Cóncavo	0.33	Cóncavo	0.24	Cóncavo	0.79
10	Bloque con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	Convexo	0.19	Cóncavo	0.33	Convexo	0.62	Cóncavo	0.17
<b>PROMEDIO</b>		<b>Cóncavo</b>	<b>0.33</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.37</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.49</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.58</b>
		<b>Convexo</b>	<b>0.35</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.43</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.88</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.74</b>

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

OBSERVACIONES:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TECNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.  
INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287606





**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERIA. ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE LADRILLOS DE CONCRETO. - NTP 339.613

Bloque No.	Descripción	Cara 1		Cara 2		Borde 1		Borde 2	
		Tipo de superficie	mm						
1	Bloque con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Convexo	0.28	Convexo	1.20	Cóncavo	0.88	Cóncavo	0.71
2	Bloque con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.22	Cóncavo	0.46	Cóncavo	0.63	Convexo	0.65
3	Bloque con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Convexo	0.22	Cóncavo	0.69	Cóncavo	0.45	Cóncavo	0.63
4	Bloque con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.29	Convexo	0.77	Cóncavo	0.36	Cóncavo	0.88
5	Bloque con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.30	Convexo	0.77	Cóncavo	0.85	Convexo	0.96
6	Bloque con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.41	Cóncavo	0.69	Cóncavo	0.72	Cóncavo	0.20
7	Bloque con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.41	Cóncavo	0.25	Convexo	0.32	Cóncavo	1.05
8	Bloque con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.98	Cóncavo	0.25	Cóncavo	0.44	Cóncavo	1.20
9	Bloque con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.45	Cóncavo	0.93	Convexo	0.63	Convexo	0.78
10	Bloque con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	Cóncavo	1.07	Cóncavo	1.09	Cóncavo	0.85	Convexo	0.90
<b>PROMEDIO</b>		<b>Cóncavo</b>	<b>0.52</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.62</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.65</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.78</b>
		<b>Convexo</b>	<b>0.25</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.91</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.48</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.82</b>

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

#### OBSERVACIONES:



GCL INGENIERIA S.R.L.  
**SEGUINO CARRANZA MEJIA**  
TÉCNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.  
**GARY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
ING. CIVIL - CIP 287806



**GCL INGENIERIA S.R.L**

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

**INFORME DE CONTROL DE CALIDAD**

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**UNIDADES DE ALBAÑILERIA. ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE LADRILLOS DE CONCRETO. - NTP 339.613**

Bloque No.	Descripción	Cara 1		Cara 2		Borde 1		Borde 2	
		Tipo de superficie	mm						
1	Bloque con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.35	Cóncavo	0.47	Convexo	0.70	Cóncavo	0.80
2	Bloque con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.39	Convexo	0.50	Convexo	0.11	Cóncavo	0.63
3	Bloque con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Convexo	0.27	Cóncavo	0.55	Cóncavo	0.11	Convexo	0.45
4	Bloque con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.15	Cóncavo	0.90	Cóncavo	0.96	Cóncavo	0.45
5	Bloque con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Convexo	0.19	Cóncavo	0.14	Convexo	0.47	Cóncavo	0.39
6	Bloque con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.22	Convexo	0.19	Cóncavo	0.52	Cóncavo	0.33
7	Bloque con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Convexo	0.29	Cóncavo	0.74	Cóncavo	0.63	Convexo	0.39
8	Bloque con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.36	Cóncavo	0.99	Cóncavo	0.36	Cóncavo	0.40
9	Bloque con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Cóncavo	0.80	Cóncavo	1.09	Convexo	0.19	Convexo	0.12
10	Bloque con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	Convexo	0.70	Cóncavo	0.64	Cóncavo	0.36	Cóncavo	0.13
<b>PROMEDIO</b>		<b>Cóncavo</b>	<b>0.38</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.69</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.49</b>	<b>Cóncavo</b>	<b>0.45</b>
		<b>Convexo</b>	<b>0.36</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.35</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.37</b>	<b>Convexo</b>	<b>0.32</b>

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
 TECNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 GABY ROSITA CHUNQUE OCANA  
 ING. CIVIL - QIP 287806



**ANEXO 16: Ensayos mecánicos a las unidades de albañilería patrón y con adición**



**GCL INGENIERIA S.R.L**  
INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO Y OTRAS UNIDADES DE CONCRETO - NTP 339.604**

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bola (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Resistencia a la compresión Promedio	DESVIACIÓN ESTÁNDAR		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F' b		
		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm <sup>2</sup>	Mpa		kg/cm <sup>2</sup>	Mpa	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa	
1	Muestra Patrón	19.10	39.00	12.10	15-11-23	22-11-23	7	471.9	12360.0	26.2	2.6						
2	Muestra Patrón	19.00	39.02	12.20	15-11-23	22-11-23	7	476.0	14150.0	29.7	2.9	32.6	3.2	8.19	0.80	24.4	2.4
3	Muestra Patrón	19.12	29.10	12.00	15-11-23	22-11-23	7	349.2	14600.0	41.8	4.1						
4	Muestra Patrón	19.20	39.00	12.00	15-11-23	29-11-23	14	468.0	15788.0	33.7	3.3						
5	Muestra Patrón	19.00	39.20	12.20	15-11-23	29-11-23	14	478.2	15570.0	32.6	3.2	31.8	3.1	2.33	0.23	29.5	2.9
6	Muestra Patrón	19.36	39.14	12.23	15-11-23	29-11-23	14	478.7	14000.0	29.2	2.9						
7	Muestra Patrón	19.20	39.26	12.00	15-11-23	13-12-23	28	471.1	25142.0	53.4	5.2						
8	Muestra Patrón	19.10	39.30	12.10	15-11-23	13-12-23	28	475.5	25230.0	53.1	5.2	53.1	5.2	0.23	0.02	52.9	5.2
9	Muestra Patrón	19.00	39.00	12.15	15-11-23	13-12-23	28	473.9	26080.0	52.9	5.2						

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.  
Este Informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**



Revisado y Autorizado por:

Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

  
**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
 SEGURIDAD CARRANZA MEJIA  
 TECNICO DE LABORATORIO

  
**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
 GABY ROSITA CHUMBE OCAÑA  
 ING. CIVIL - DIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albarilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO Y OTRAS UNIDADES DE CONCRETO - NTP 339.604

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Desviación Estándar	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F <sub>b</sub>
		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm <sup>2</sup>	Mpa		
1	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.05	39.15	12.05	15-11-23	22-11-23	7	471.8	14200.0	30.1	3.0		
2	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.11	39.00	12.00	15-11-23	22-11-23	7	468.0	11000.0	23.5	2.3	3.33	23.7
3	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.00	39.20	12.07	15-11-23	22-11-23	7	473.1	13050.0	27.6	2.7		
4	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.20	39.00	12.11	15-11-23	29-11-23	14	472.3	13990.0	29.6	2.9		
5	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.00	39.33	12.00	15-11-23	29-11-23	14	472.0	12460.0	26.4	2.6	1.67	26.1
6	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.00	39.28	12.12	15-11-23	29-11-23	14	476.1	12968.0	27.2	2.7		
7	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.14	39.00	12.00	15-11-23	13-12-23	28	468.0	14290.0	30.5	3.0		
8	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.00	39.22	12.00	15-11-23	13-12-23	28	470.6	14360.0	30.5	3.0	0.49	29.7
9	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.11	39.17	12.17	15-11-23	13-12-23	28	476.7	14145.0	29.7	2.9		

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

### OBSERVACIONES:

Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.  
INGENIERIA  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TECNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
INGENIERIA  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL / CIP 287806





# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albanilería"  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO Y OTRAS UNIDADES DE CONCRETO - NTP 339.404

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)		Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Resistencia a la compresión Promedio	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F <sub>b</sub>
		Alto (1)	Largo (2)						Ancho (3)	kg/cm <sup>2</sup>			
1	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,22	39,15	12,00	15-11-23	22-11-23	7	469,8	13210,0	28,1	2,8		
2	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,13	39,20	12,00	15-11-23	22-11-23	7	470,4	14890,0	31,7	3,1	2,25	26,8
3	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,00	39,00	12,05	15-11-23	22-11-23	7	470,0	12910,0	27,5	2,7		
4	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,08	39,11	12,11	15-11-23	29-11-23	14	473,6	14770,0	31,2	3,1		
5	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,02	39,05	12,00	15-11-23	29-11-23	14	468,6	13020,0	27,8	2,7	1,91	28,1
6	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,00	39,00	12,02	15-11-23	29-11-23	14	468,8	14529,0	31,0	3,0		
7	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,00	39,06	12,22	15-11-23	13-12-23	28	477,3	23921,0	50,1	4,9	0,53	50,2
8	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,11	39,02	12,00	15-11-23	13-12-23	28	468,2	23914,0	51,1	5,0	0,53	50,2
9	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,25	39,10	12,01	15-11-23	13-12-23	28	469,7	23955,0	51,0	5,0		4,9

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.  
 Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

### OBSERVACIONES:

Realizado por:  
 Jeife de Laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
 ING. CIVIL - CIP 287806





# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO Y OTRAS UNIDADES DE CONCRETO - NTP 339.604

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Desviación Estándar	Resistencia a la Compresión Corregida F <sub>b</sub>	
		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm <sup>2</sup>	Mpa		kg/cm <sup>2</sup>	Mpa
1	Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19.03	39.09	12.00	15-11-23	22-11-23	7	469.1	7730.0	16.5	1.6	3.70	12.8	1.3
2	Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19.00	39.10	12.00	15-11-23	22-11-23	7	469.2	5990.0	12.8	1.3	1.6	12.8	1.3
3	Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19.07	39.00	12.00	15-11-23	22-11-23	7	468.0	9440.0	20.2	2.0			
4	Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19.09	39.00	12.03	15-11-23	29-11-23	14	469.2	7370.0	15.7	1.5			
5	Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19.00	39.02	12.00	15-11-23	29-11-23	14	468.2	8810.0	18.8	1.8	1.7	15.3	1.5
6	Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19.11	39.00	12.00	15-11-23	29-11-23	14	468.0	7650.0	16.3	1.6			
7	Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19.00	39.04	12.05	15-11-23	13-12-23	28	470.4	10111.0	21.5	2.1			
8	Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19.05	39.06	12.00	15-11-23	13-12-23	28	468.7	10125.0	21.6	2.1	0.13	21.5	2.1
9	Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19.00	39.00	12.07	15-11-23	13-12-23	28	470.7	10236.0	21.7	2.1			

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

### OBSERVACIONES:

Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

Revisado y Autorizado por:



GCL INGENIERIA S.R.L.  
SEGURIDAD CARRANZA MEJIA  
TECNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.  
ING. CIVIL - CIP 287805  
GABY ROSTA CHUNQUE OCANA



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albanilería"  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadénas Alvarado

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO Y OTRAS UNIDADES DE CONCRETO - NTP 339.604

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada (kg)	Resistencia a la compresión		Resistencia a la compresión Promedio	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F'c	
		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm <sup>2</sup>	Mpa			kg/cm <sup>2</sup>	Mpa
1	Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.01	39.05	12.00	15-11-23	22-11-23	7	468.6	12360.0	26.4	2.6	29.1	2.46	26.7	2.6
2	Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.00	39.00	12.11	15-11-23	22-11-23	7	472.3	14150.0	30.0	2.9	29.1	2.46	26.7	2.6
3	Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.00	39.14	12.00	15-11-23	22-11-23	7	469.7	14600.0	31.1	3.0	33.5	0.38	33.1	3.2
4	Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.03	39.08	12.00	15-11-23	29-11-23	14	469.0	15910.0	33.9	3.3	33.5	0.38	33.1	3.2
5	Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.00	39.00	12.06	15-11-23	29-11-23	14	470.3	15680.0	33.3	3.3	33.5	0.38	33.1	3.2
6	Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.05	39.00	12.00	15-11-23	29-11-23	14	468.0	15544.0	33.2	3.3	33.5	0.38	33.1	3.2
7	Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.07	39.00	12.02	15-11-23	13-12-23	28	469.8	22102.0	47.1	4.6	47.3	0.32	47.0	4.6
8	Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.20	39.00	12.05	15-11-23	13-12-23	28	470.0	22115.0	47.1	4.6	47.3	0.32	47.0	4.6
9	Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	19.00	39.11	12.00	15-11-23	13-12-23	28	469.3	22365.0	47.7	4.7	47.3	0.32	47.0	4.6

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.

Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

### OBSERVACIONES:

Realizado por:  
Jefe de Laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.  
  
**SEGURIDAD CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO



Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
  
**GABY ROSTIA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287896



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO Y OTRAS UNIDADES DE CONCRETO - NTP 339.604

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Resistencia a la compresión corregida f <sub>cb</sub> Mpa
		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm <sup>2</sup>	Mpa	
1	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,00	39,02	12,10	15-11-23	22-11-23	7	472,1	10330,0	21,9	2,1	
2	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,00	39,00	12,00	15-11-23	22-11-23	7	468,0	10290,0	22,0	2,2	1,9
3	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,07	39,00	12,00	15-11-23	22-11-23	7	468,0	9190,0	19,6	1,9	
4	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,00	39,07	12,00	15-11-23	29-11-23	14	468,8	11550,0	24,6	2,4	
5	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,11	39,00	12,00	15-11-23	29-11-23	14	468,0	12460,0	26,7	2,6	2,4
6	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,00	39,03	12,00	15-11-23	29-11-23	14	468,4	12130,0	25,9	2,5	
7	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,15	39,00	12,08	15-11-23	13-12-23	28	471,1	12920,0	27,4	2,7	
8	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,18	39,00	12,00	15-11-23	13-12-23	28	468,0	12270,0	26,2	2,6	2,6
9	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	19,00	39,05	12,00	15-11-23	13-12-23	28	468,6	12589,0	26,9	2,6	

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.  
 Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L

**OBSERVACIONES:**

Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

GCL INGENIERIA S.R.L  
 SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
 TECNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287806





# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albanilería"  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO Y OTRAS UNIDADES DE CONCRETO - NTP 339.604

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Resistencia a la compresión Promedio	DEVIACIÓN ESTÁNDAR	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F <sub>b</sub>
		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)						kg/cm <sup>2</sup>	Mpa			
1	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19,00	39,20	12,01	15-11-23	22-11-23	7	470,8	10110,0	21,5	2,1	17,6	1,7	14,2
2	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19,02	39,00	12,00	15-11-23	22-11-23	7	468,0	7260,0	15,5	1,5	3,36	0,33	1,4
3	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19,03	39,00	12,01	15-11-23	22-11-23	7	468,4	7400,0	15,8	1,5			
4	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19,00	39,06	12,00	15-11-23	29-11-23	14	468,7	9660,0	20,6	2,0			
5	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19,05	39,00	12,03	15-11-23	29-11-23	14	469,2	9530,0	20,3	2,0	20,5	2,0	20,3
6	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19,00	39,04	12,00	15-11-23	29-11-23	14	468,5	9590,0	20,5	2,0			
7	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19,09	39,02	12,04	15-11-23	13-12-23	28	469,8	14110,0	30,0	2,9			
8	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19,11	39,00	12,02	15-11-23	13-12-23	28	468,8	11720,0	25,0	2,5	26,8	2,6	24,0
9	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	19,00	39,01	12,00	15-11-23	13-12-23	28	468,1	11845,0	25,3	2,5	2,82	0,28	2,3

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.  
 Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

### OBSERVACIONES:

Realizado por:  
 Jefe de Laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
 TECNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 GABY ROSITA CHUNQUE OCANA  
 ING. CIVIL - CIP 287806





# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO Y OTRAS UNIDADES DE CONCRETO - NTP 339.604

#### RESUMEN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F<sup>'b</sup>

TIEMPO (DÍAS)	7	14	28
<b>Muestra Patron</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	24.4	29.5	52.9
Mpa	2.4	2.9	5.2
<b>Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	23.7	26.1	29.7
Mpa	2.3	2.6	2.9
<b>Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	26.8	28.1	50.2
Mpa	2.6	2.8	4.9
<b>Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	12.8	15.3	21.5
Mpa	1.3	1.5	2.1
<b>Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	26.7	33.1	47.0
Mpa	2.6	3.2	4.6
<b>Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	19.8	24.7	26.2
Mpa	1.9	2.4	2.6
<b>Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	14.2	20.3	24.0
Mpa	1.4	2.0	2.3

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L

#### OBSERVACIONES:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
SEGUNDO CARRANZA MEJÍA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287805





# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería - NTP 339.605

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm²)	Relación (hp/lp)	Factor de Corrección	Carga máxima aplicada (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm²)	F <sub>m</sub> Promedio (kgf/cm²)	F <sub>m</sub> Promedio (kg/cm²)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F <sub>b</sub>
		Alto [1]	Largo [2]	Ancho [3]												
1	Muestra Patrón	39.5	39.2	12.3	20-11-23	27-11-23	7.0	480.6	3.22	1.09	8940.0	18.6	20.2			
2	Muestra Patrón	39.2	39.0	12.1	20-11-23	27-11-23	7.0	471.9	3.24	1.09	8934.0	18.9	20.6	0.32	20.26	
3	Muestra Patrón	39.4	39.1	12.0	20-11-23	27-11-23	7.0	469.2	3.28	1.09	8957.0	19.1	20.9			
4	Muestra Patrón	39.2	39.1	12.0	20-11-23	04-12-23	14.0	469.2	3.27	1.09	11240.0	24.0	26.1			
5	Muestra Patrón	39.3	39.2	12.2	20-11-23	04-12-23	14.0	478.2	3.22	1.09	13245.0	27.7	30.1	2.21	26.48	
6	Muestra Patrón	39.2	39.3	12.2	20-11-23	04-12-23	14.0	479.5	3.21	1.09	13145.0	27.4	29.8			
7	Muestra Patrón	39.4	39.0	12.1	20-11-23	18-12-23	28.0	471.9	3.26	1.09	34190.0	72.5	79.0			
8	Muestra Patrón	39.3	39.2	12.0	20-11-23	18-12-23	28.0	470.4	3.28	1.09	34125.0	72.5	79.2	2.69	74.87	
9	Muestra Patrón	39.3	39.2	12.3	20-11-23	18-12-23	28.0	482.2	3.19	1.09	33080.0	68.6	74.5			



Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.  
 Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

OBSERVACIONES:

Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**  
  
**SEGURITO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:  
  
**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCANA**  
 ING. CIVIL - CIP 287805





# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA, GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería - NTP 339.605

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)		Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Relación (ho/lp)	Factor de Conexión	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión		Resistencia a la compresión corregida F <sub>d</sub> (Mpa)
		Alto (1)	Largo (2)								Ánchura (3)	Resistencia a la compresión (kgf/cm <sup>2</sup> )	
1	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	39.5	39.2	12.3	27-11-23	7.0	480.6	3.22	1.09	13320.0	27.7	30.1	
2	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	27-11-23	7.0	468.0	3.26	1.09	13375.0	28.6	31.2	2.94
3	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	39.1	39.2	12.0	27-11-23	7.0	470.4	3.26	1.09	13317.0	28.3	30.9	
4	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	39.2	39.3	12.0	04-12-23	14.0	471.6	3.27	1.09	15640.0	33.6	36.7	
5	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	39.3	39.0	12.0	04-12-23	14.0	468.0	3.28	1.09	15290.0	32.7	35.7	3.51
6	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	39.4	39.1	12.1	04-12-23	14.0	473.1	3.26	1.09	16120.0	34.1	37.2	
7	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	39.2	39.1	12.0	18-12-23	28.0	469.2	3.27	1.09	31256.0	66.6	72.7	
8	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.1	18-12-23	28.0	471.9	3.23	1.09	32740.0	69.4	75.5	7.12
9	Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada	39.3	39.0	12.0	18-12-23	28.0	466.0	3.27	1.09	31698.0	67.7	73.9	



Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**

Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**  
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:  
  
**GABY ROSITA CHINGUE OCANA**  
 ING. CIVIL - CIP 25787/15





# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería - NTP 339.605

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo (días)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Relación (hp/tp)	Factor de Corrección	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Fm Promedio (kgf/cm <sup>2</sup> )	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F <sub>b</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)										
1	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.5	39.2	12.3	20-11-23	480.6	3.22	1.09	12820.0	26.7	29.0			
2	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	468.0	3.26	1.09	12711.0	27.2	29.6	0.51	29.05	
3	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.4	39.0	12.0	20-11-23	468.0	3.28	1.09	12862.0	27.5	30.0		2.85	
4	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.2	39.0	12.0	20-11-23	468.0	3.27	1.09	15060.0	32.2	35.1			
5	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.3	39.0	12.0	20-11-23	468.0	3.28	1.09	15111.0	32.3	35.3	1.03	34.75	
6	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.2	39.0	12.0	20-11-23	468.0	3.27	1.09	15854.0	33.9	37.0			
7	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	468.0	3.26	1.09	32125.0	68.6	74.9			
8	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	468.0	3.26	1.09	31847.0	68.0	74.2	1.43	72.31	
9	Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.3	39.0	12.0	20-11-23	468.0	3.27	1.09	30720.0	66.1	72.1		7.09	

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**



Prisma de unidades hueras

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 INGENIERIA  
 TECNICO DE LABORATORIO

Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**  
 SEGUNDO CARRANZA MEJIA

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 INGENIERIA  
 INC. CIVIL - CIP 287806

GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserrín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chichayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchnuma y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería - NTP 339.605

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Anillo (cm <sup>2</sup> )	Relación (Np/Ip) / Conexión	Factor de Conexión	Carga máxima aplicada (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Fm Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	Desviación Estándar (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA Fb (kg/cm <sup>2</sup> )
		Alto (1)	Largo (2)	Ancho (3)											
1	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	39.5	39.2	12.3	20-11-23	27-11-23	7.0	460.6	3.22	1.09	4420.0	9.2	10.0		
2	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	27-11-23	7.0	468.0	3.26	1.09	4510.0	9.6	10.5	0.29	10.05
3	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	39.4	39.0	12.0	20-11-23	27-11-23	7.0	468.0	3.28	1.09	4501.0	9.6	10.5		
4	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	39.2	39.0	12.0	20-11-23	04-12-23	14.0	468.0	3.27	1.09	6960.0	14.9	16.2		
5	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	39.3	39.0	12.0	20-11-23	04-12-23	14.0	468.0	3.28	1.09	5300.0	11.5	12.5	2.17	12.84
6	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	39.2	39.0	12.0	20-11-23	04-12-23	14.0	468.0	3.27	1.09	6990.0	14.9	16.3		
7	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	18-12-23	28.0	468.0	3.26	1.09	15256.0	32.6	35.6		
8	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	18-12-23	28.0	468.0	3.26	1.09	15970.0	34.1	37.2	0.92	35.69
9	Muestra con 3% Aserrín + 10% Arcilla Calcinada	39.3	39.0	12.0	20-11-23	18-12-23	28.0	468.0	3.27	1.09	15888.0	33.9	37.1		



Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.  
 Este Informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.  
**OBSERVACIONES:**



**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
 INGENIERIA S.R.L.  
**GABY ROSITA THUNQUE OCANA**  
 ING. CIVIL - CIP 237876

**GCL INGENIERIA S.R.L.**  
 INGENIERIA S.R.L.  
**SEGUNDO CARRANZA MEJIA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

Realizado por:  
Jefe de Laboratorio



# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA, GEOTECNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCION DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

Proyecto (\*): "Efecto de Adición del Aserm y Arcilla Calchada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
 Ubicación (\*): Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*): Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería - NTP 339.605

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)		Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Relación (hp/hp)	Factor de Conexión	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Fm Promedio (kgf/cm <sup>2</sup> )	Fm Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	Desviación Estándar (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Compresión Corregida F b (kg/cm <sup>2</sup> )
		Alto (1)	Largo (2)												
1	Muestra con 5% Aserm + 3% Arcilla Calchada	39.5	39.2	20-11-23	27-11-23	7.0	480.6	3.22	1.09	5944.0	12.4	13.5			
2	Muestra con 5% Aserm + 3% Arcilla Calchada	39.1	39.0	20-11-23	27-11-23	7.0	468.0	3.26	1.09	5953.0	12.7	13.9	13.72	0.23	13.49
3	Muestra con 5% Aserm + 3% Arcilla Calchada	39.4	39.0	20-11-23	27-11-23	7.0	468.0	3.28	1.09	5924.0	12.7	13.8			
4	Muestra con 5% Aserm + 3% Arcilla Calchada	39.2	39.0	20-11-23	04-12-23	14.0	468.0	3.27	1.09	9820.0	21.0	22.9			
5	Muestra con 5% Aserm + 3% Arcilla Calchada	39.3	39.0	20-11-23	04-12-23	14.0	468.0	3.28	1.09	9952.0	21.3	23.2	23.13	0.20	22.93
6	Muestra con 5% Aserm + 3% Arcilla Calchada	39.2	39.0	20-11-23	04-12-23	14.0	468.0	3.27	1.09	9974.0	21.3	23.3			
7	Muestra con 5% Aserm + 3% Arcilla Calchada	39.1	39.0	20-11-23	18-12-23	28.0	468.0	3.26	1.09	18510.0	39.6	43.1			
8	Muestra con 5% Aserm + 3% Arcilla Calchada	39.1	39.0	20-11-23	18-12-23	28.0	468.0	3.26	1.09	18420.0	39.8	43.4	43.50	0.43	43.08
9	Muestra con 5% Aserm + 3% Arcilla Calchada	39.3	39.0	20-11-23	18-12-23	28.0	468.0	3.27	1.09	18850.0	40.3	44.0			4.22



Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**

Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**  
 SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
 TECNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287806





# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTECNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCION DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería - NTP 339.605

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Inflexión (pp/100)	Factor de Corrección	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión	F <sub>m</sub> Promedio	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F <sub>b</sub>
		Alto (1)	Large (2)	Ancho (3)								kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
1	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.5	39.2	12.3	20-11-23	27-11-23	7	480.6	3.22	1.09	11350.0	23.6	25.7		
2	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	27-11-23	7	486.0	3.26	1.09	11412.0	24.4	26.6	0.55	25.77
3	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.4	39.0	12.0	20-11-23	27-11-23	7	488.0	3.28	1.09	11425.0	24.4	24.7		
4	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.2	39.0	12.0	20-11-23	04-12-23	14	488.0	3.27	1.09	13245.0	28.3	30.9		
5	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.3	39.0	12.0	20-11-23	04-12-23	14	486.0	3.28	1.09	12897.0	27.6	30.1	0.42	30.15
6	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.2	39.0	12.0	20-11-23	04-12-23	14	488.0	3.27	1.09	13178.0	28.2	30.7		
7	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	18-12-23	28	486.0	3.26	1.09	25478.0	54.4	59.4		
8	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	18-12-23	28	486.0	3.26	1.09	26555.0	55.7	61.9	1.43	59.60
9	Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	39.3	39.0	12.0	20-11-23	18-12-23	28	488.0	3.27	1.09	26495.0	56.6	61.8		



Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**

**Realizado por:**  
**Jesle de Laboratorio**  
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

**Revisado y Autorizado por:**  
  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 237806





**GCL INGENIERIA S.R.L.**

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición de Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jocinto Huamanchumo y Leslie Cabedenas Alvarado

**UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería - NTP 339.605**

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)		Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Soleta (cm²)	Relación (tp/tp)	Factor de Corrección	Carga máxima aplicada (kgf)	Resistencia a la compresión (kg/cm²)	Fm Promedio (kgf/cm²)	F/M PROMEDIO (kgf/cm²)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (kg/cm²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F'b (kg/cm²)	Mpa
		Alto (1)	Largo (2)													
1	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	39.5	39.2	12.3	20-11-23	7.0	480.6	3.22	1.09	5330.0	11.1	12.1				
2	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	7.0	468.0	3.26	1.09	5310.0	11.3	12.4	12.34	0.26	12.08	1.18
3	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	39.4	39.0	12.0	20-11-23	7.0	468.0	3.28	1.09	5585.0	11.5	12.6				
4	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	39.2	39.0	12.0	20-11-23	14.0	468.0	3.27	1.09	10070.0	21.5	23.5				
5	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	39.3	39.0	12.0	20-11-23	14.0	468.0	3.28	1.09	12600.0	26.9	29.4	26.53	2.96	23.57	2.31
6	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	39.2	39.0	12.0	20-11-23	14.0	468.0	3.27	1.09	11456.0	24.5	26.7				
7	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	28.0	468.0	3.26	1.09	19111.0	40.8	44.5				
8	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	39.1	39.0	12.0	20-11-23	28.0	468.0	3.26	1.09	19079.0	40.8	44.5	44.66	0.27	44.39	4.35
9	Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	39.3	39.0	12.0	20-11-23	28.0	468.0	3.27	1.09	19278.0	41.2	45.0				



Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

OBSERVACIONES:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 REALIZADO POR:  
**SEGUNDO CARRANZA MEJIA**  
 TECNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 REVISADO Y AUTORIZADO POR:  
**GABY ROSITACHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287605





**GCL INGENIERIA S.R.L**  
INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD  
**INFORME DE CONTROL DE CALIDAD**

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

**RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA - NTP 339.605**

RESUMEN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F' b			
TIEMPO (DÍAS)	7	14	28
<b>Muestra Patron</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	20.3	26.5	74.9
Mpa	2.0	2.6	7.3
<b>Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	30.2	35.8	72.6
Mpa	3.0	3.5	7.1
<b>Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	29.6	34.7	72.3
Mpa	2.8	3.4	7.1
<b>Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	10.0	12.8	35.7
Mpa	1.0	1.3	3.5
<b>Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	13.5	22.9	43.1
Mpa	1.3	2.2	4.2
<b>Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	25.8	30.1	59.6
Mpa	2.5	3.0	5.8
<b>Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	12.1	23.6	44.4
Mpa	1.2	2.3	4.4

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de GCL INGENIERIA S.R.L.  
**OBSERVACIONES:**

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
SEGUNDO CARRANZA MEJÍA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.   
  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287806





# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

Proyecto (\*) : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en Unidades de albañilería"  
 Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque  
 Cliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Codenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería - NTP 339.621

Muestra No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada (kgf)	Esfuerzo Vm (kgf/cm <sup>2</sup> )		V.M. PROMEDIO (kgf/cm <sup>2</sup> )		DESVIACIÓN ESTÁNDAR		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA Fb	
		Espeor (cm)	Largo b (cm)	Alto (cm)						Diagonal (cm)	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	kgf/cm <sup>2</sup>	Mpa	kgf/cm <sup>2</sup>
1	Muestra Patron	12.00	60.50	61.05	89.06	20-11-23	27-11-23	7	1026.7	4871.0	4.76	0.5	4.78	0.47	0.00	4.75	0.47
2	Muestra Patron	12.02	60.11	60.08	89.11	20-11-23	27-11-23	7	1021.8	4865.0	4.76	0.5	4.78	0.47	0.00	4.75	0.47
3	Muestra Patron	12.04	60.14	60.11	89.00	20-11-23	27-11-23	7	1024.0	4920.0	4.80	0.5	4.78	0.47	0.00	4.75	0.47
4	Muestra Patron	12.00	61.00	60.00	89.00	20-11-23	04-12-23	14	1035.2	6912.0	6.68	0.7	6.82	0.67	0.16	6.66	0.65
5	Muestra Patron	12.00	60.01	60.15	89.00	20-11-23	04-12-23	14	1018.4	7125.0	7.00	0.7	6.82	0.67	0.16	6.66	0.65
6	Muestra Patron	12.00	60.07	60.09	89.10	20-11-23	04-12-23	14	1019.4	6927.0	6.80	0.7	6.82	0.67	0.16	6.66	0.65
7	Muestra Patron	12.00	60.00	60.00	89.11	20-11-23	18-12-23	28	1018.2	10022.0	9.84	1.0	9.84	0.96	0.07	9.77	0.96
8	Muestra Patron	12.05	60.09	60.00	89.00	20-11-23	18-12-23	28	1024.0	10150.0	9.91	1.0	9.84	0.96	0.07	9.77	0.96
9	Muestra Patron	12.08	60.00	61.01	89.00	20-11-23	18-12-23	28	1025.0	10010.0	9.77	1.0	9.84	0.96	0.07	9.77	0.96

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

#### OBSERVACIONES:

Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 SEGURIDAD CARRANZA MEJIA  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
 GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
 ING. CIVIL - CIP 267806







# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería - NTP 339.621

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada (kgf)	Esfuerzo Ym. (kgf/cm <sup>2</sup> )		DEVIACIÓN ESTÁNDAR		RESERVA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F <sub>b</sub>	
		Espesor t (cm)	Largo b (cm)	Alto (cm)						Diagonal (cm)	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa	kg/cm <sup>2</sup>
1	Adición 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12.00	60.12	60.08	89.00	27-11-23	7	1020.3	4720.0	4.63	0.5	0.12	0.01	4.56	0.45
2	Adición 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12.00	60.10	60.08	89.00	27-11-23	7	1019.9	4695.0	4.60	0.5	0.12	0.01	4.56	0.45
3	Adición 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12.00	60.05	60.07	89.08	27-11-23	7	1019.1	4920.0	4.63	0.5	0.12	0.01	4.56	0.45
4	Adición 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12.09	60.07	60.00	89.11	20-11-23	14	1027.1	6418.0	6.25	0.6	0.03	0.00	6.24	0.61
5	Adición 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12.11	60.00	60.00	89.00	20-11-23	14	1027.6	6438.0	6.27	0.6	0.03	0.00	6.24	0.61
6	Adición 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12.00	60.00	60.13	89.17	20-11-23	14	1018.2	6420.0	6.31	0.6	0.03	0.00	6.24	0.61
7	Adición 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12.08	60.13	60.00	89.12	20-11-23	28	1027.2	9856.0	9.59	0.9	0.04	0.00	9.60	0.94
8	Adición 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12.04	60.18	60.12	89.00	20-11-23	28	1024.7	9915.0	9.68	0.9	0.04	0.00	9.60	0.94
9	Adición 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12.02	60.00	60.03	89.08	20-11-23	28	1019.9	9837.0	9.64	0.9	0.04	0.00	9.60	0.94

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**



Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

GCL INGENIERIA S.R.L.  
  
**SEGUNDO CARRANZA MEJÍA**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
  
**GABRY ROSITA CHUÑQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287636



# GCL INGENIERIA S.R.L.

INGENIERIA GEOTECNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCION DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchuma y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería - NTP 339.621

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)		Diagonal (cm)	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área Bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada (kgf)	Estruço Vm (kgf/cm <sup>2</sup> )	V.M PROMEDIO (kgf/cm <sup>2</sup> )	DESVIACIÓN ESTÁNDAR		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F <sub>b</sub>		
		Espesor t (cm)	Largo b (cm)									Alto (cm)	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa	kg/cm <sup>2</sup>	Mpa
1	Adición 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.00	60.00	60.00	20-11-23	27-11-23	7	1018.2	3002.0	2.95	0.3	2.96	0.01	0.00	2.94	0.29
2	Adición 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.00	60.00	60.15	20-11-23	27-11-23	7	1018.2	3025.0	2.97	0.3	2.96	0.01	0.00	2.94	0.29
3	Adición 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.03	60.07	60.13	20-11-23	27-11-23	7	1022.0	3017.0	2.95	0.3	2.96	0.01	0.00	2.94	0.29
4	Adición 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.05	60.03	60.00	20-11-23	04-12-23	14	1023.0	5520.0	5.40	0.5	5.43	0.07	0.01	5.36	0.53
5	Adición 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.00	60.01	60.00	20-11-23	04-12-23	14	1019.6	5491.0	5.51	0.5	5.43	0.07	0.01	5.36	0.53
6	Adición 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.01	60.03	60.17	20-11-23	04-12-23	14	1019.6	5491.0	5.51	0.5	5.43	0.07	0.01	5.36	0.53
7	Adición 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.00	60.00	60.00	20-11-23	18-12-23	28	1018.2	8045.0	7.90	0.8	7.92	0.03	0.00	7.89	0.77
8	Adición 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.00	60.00	60.12	20-11-23	18-12-23	28	1018.2	8103.0	7.96	0.8	7.92	0.03	0.00	7.89	0.77
9	Adición 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.00	60.00	60.00	20-11-23	18-12-23	28	1018.2	8045.0	7.90	0.8	7.92	0.03	0.00	7.89	0.77

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

**OBSERVACIONES:**



GCL INGENIERIA S.R.L.

GCL INGENIERIA S.R.L.

Realizado por:  
**Jefe de laboratorio**

Revisado y Autorizado por:

GABY ROSITA CHUINQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287806

SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TECNICO DE LABORATORIO



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTECNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCION DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

Proyecto (\*) : "Ejeto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"

Ubicación (\*) : Chiclayo - Lambayeque

Ciliente (\*) : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería - NTP 339.621

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Diagonal (cm)	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área bruta (cm²)	Campo mínimo aplicado (kgf)	Edad y Vm		DEVIACIÓN ESTÁNDAR	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F <sub>b</sub>
		Espesor (cm)	Largo b (cm)	Alto (cm)							Edad (días)	Vm PROMEDIO (kgf/cm²)		
1	Adición 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12,00	60,04	60,12	89,14	20-11-23	27-11-23	7	1018,9	3099,0	3,04	0,3	0,05	3,03
2	Adición 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12,11	60,11	60,00	89,05	20-11-23	27-11-23	7	1029,5	3158,0	3,07	0,3	0,05	0,30
3	Adición 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12,08	60,00	60,00	89,08	20-11-23	27-11-23	7	1025,0	3219,0	3,14	0,3	0,05	0,30
4	Adición 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12,00	60,09	60,02	89,00	20-11-23	04-12-23	14	1019,8	5701,0	5,39	0,5	0,56	0,56
5	Adición 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12,02	60,03	60,12	89,00	20-11-23	04-12-23	14	1020,4	6725,0	6,39	0,6	0,06	0,56
6	Adición 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12,05	60,05	60,09	89,00	20-11-23	04-12-23	14	1023,3	6898,0	6,55	0,6	0,06	0,56
7	Adición 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12,00	60,00	60,04	89,05	20-11-23	18-12-23	28	1018,2	8107,0	7,96	0,8	0,04	0,76
8	Adición 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12,00	60,00	60,00	89,00	20-11-23	18-12-23	28	1015,2	8022,0	7,88	0,8	0,43	0,74
9	Adición 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada	12,00	60,00	60,14	89,11	20-11-23	18-12-23	28	1018,2	8814,0	8,66	0,8	0,04	0,76

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.  
Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.  
OBSERVACIONES:

Realizado por:  
Jefe de laboratorio

GCL INGENIERIA S.R.L.  
INGENIERIA

SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TECNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
INGENIERIA

GARY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIP 287906





# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD  
**INFORME DE CONTROL DE CALIDAD**

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

## UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería - NTP 339.621

Bloque No.	Descripción	Dimensiones (cm)			Diagonal (cm)	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Área bruta (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima aplicada (kgf)	Estruño Vm (kg/cm <sup>2</sup> )	V/M PROMEDIO (kgf/cm <sup>2</sup> )	DEVIACIÓN ESTÁNDAR (kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA F <sub>b</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
		Espesor t (cm)	Largo b (cm)	Alto (cm)										
1	Adición 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.00	60.09	60.17	89.12	20-11-23	27-11-23	7	1019.8	2845.0	2.79	0.3	0.08	2.63
2	Adición 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.01	60.12	60.08	89.00	20-11-23	27-11-23	7	1021.1	2745.0	2.69	0.3	0.01	0.26
3	Adición 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.00	60.00	60.11	89.00	20-11-23	27-11-23	7	1018.2	2487.0	2.64	0.3		
4	Adición 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.00	60.09	60.00	89.09	20-11-23	04-12-23	14	1019.8	4024.0	3.95	0.4		
5	Adición 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.02	60.01	60.15	89.00	20-11-23	04-12-23	14	1020.0	4023.0	3.94	0.4	0.06	0.38
6	Adición 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.08	60.00	60.09	89.10	20-11-23	04-12-23	14	1025.0	4145.0	4.04	0.4		
7	Adición 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.00	60.00	60.13	89.15	20-11-23	18-12-23	28	1018.2	7021.0	6.90	0.7		
8	Adición 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.05	60.00	60.00	89.13	20-11-23	18-12-23	28	1022.5	7011.0	6.86	0.7	0.03	0.67
9	Adición 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada	12.00	60.09	60.12	89.00	20-11-23	18-12-23	28	1019.8	7046.0	6.91	0.7		

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.  
 Este informe no es reproducible íntegramente sin la autorización de GCL INGENIERIA S.R.L.

### OBSERVACIONES:



Realizado por:  
**Jefe de Laboratorio**

GCL INGENIERIA S.R.L.  
**SEGUNDO GARZA MEJIA**  
 TECNICO DE LABORATORIO

Revisado y Autorizado por:

GCL INGENIERIA S.R.L.  
**GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA**  
 ING. CIVIL - CIP 287806



# GCL INGENIERIA S.R.L

INGENIERIA GEOTÉCNICA, PAVIMENTOS, CONCRETO E INSPECCIÓN DE CALIDAD

## INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

**Proyecto (\*)** : "Efecto de Adición del Aserín y Arcilla Calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería"  
**Ubicación (\*)** : Chiclayo - Lambayeque  
**Cliente (\*)** : Rosa Jacinto Huamanchumo y Leslie Cadenas Alvarado

### UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería - NTP 339.621

#### RESUMEN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CORREGIDA V'm

TIEMPO (DÍAS)	7	14	28
<b>Muestra Patron</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	4.8	6.7	9.8
Mpa	0.5	0.7	1.0
<b>Muestra con 3% Aserín + 3% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	3.0	5.6	0.8
Mpa	0.29	0.55	0.79
<b>Muestra con 3% Aserín + 5% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	4.6	6.2	9.6
Mpa	0.45	0.61	0.94
<b>Muestra con 3% Aserín + 10% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	2.9	5.4	7.9
Mpa	0.29	0.53	0.77
<b>Muestra con 5% Aserín + 3% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	4.6	5.9	9.5
Mpa	0.46	0.58	0.93
<b>Muestra con 5% Aserín + 5% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	3.0	5.7	7.7
Mpa	0.30	0.56	0.76
<b>Muestra con 5% Aserín + 10% Arcilla Calcinada</b>			
kg/cm <sup>2</sup>	2.6	3.9	6.9
Mpa	0.26	0.38	0.67

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de GCL INGENIERIA S.R.L

#### OBSERVACIONES:

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*Segundo Carranza Mejia*  
SEGUNDO CARRANZA MEJIA  
TÉCNICO DE LABORATORIO

GCL INGENIERIA S.R.L.   
*Gaby Rosita Chunque Ocaña*  
GABY ROSITA CHUNQUE OCAÑA  
ING. CIVIL - CIF 287806



## ANEXO 17: Certificados de Calibración



Firmado digitalmente por:  
DIRECCION INDECOPI  
20152849518 Perú  
Fecha: 09/12/2023 11:30:39-0900

# Registro de la Propiedad Industrial

## Dirección de Signos Distintivos

### CERTIFICADO N° 00151935

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 030458-2023/DSD - INDECOPI de fecha 30 de noviembre de 2023, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación GCL INGENIERIA y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo
Clase	:	42 de la clasificación Internacional.
Solicitud	:	0041985-2023
Titular	:	GCL INGENIERIA S.R.L.
País	:	Perú
Vigencia	:	30 de noviembre de 2033
Distingue	:	Servicios de estudio de mecánica de suelos, concreto y asfalto [servicios de control de calidad], estudios en materia de geología y geotecnia, estudios geofísicos, análisis de agua y análisis químicos, control de calidad en obra, ensayos de materiales en laboratorio, servicios de gestión de proyectos de ingeniería



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web:

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento:0q73081fm4

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL  
Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú, Telf: 224-7800, Web: [www.indecopi.gob.pe](http://www.indecopi.gob.pe)



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 040 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	920-2023
2. Solicitante	GCL INGENIERIA S.R.L.
3. Dirección	PJ. LOTE 27 MANZANA P1 LT. 27 MZ. P1 URB. DERRAMA MAGISTERIAL LAMBAYEQUE CHICLAYO CHICLAYO
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	WANT
Modelo	WT3000XJ
Número de Serie	210318105
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2023-03-21

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-03-21

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 040 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.  
Avenida Chillón Lote 50 B - Comas - Lima

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.6 °C	20.6 °C
Humedad Relativa	65%	65%

### 9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

### 10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (\*\*) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 040 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	20.6 °C	20.6 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	15,000	600	-100	30,000	200	300
2	15,000	500	0	30,000	500	0
3	15,001	700	800	30,000	500	0
4	15,000	500	0	29,999	200	-700
5	15,000	600	-100	30,000	500	0
6	15,000	500	0	30,001	700	800
7	15,000	500	0	30,000	500	0
8	15,000	200	300	30,000	800	-300
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800
10	15,000	500	0	30,000	500	0
	Diferencia Máxima		1,600	Diferencia Máxima		1,600
	Error Máximo Permissible		± 3,000	Error Máximo Permissible		± 3,000

#### ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición  
de las  
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	20.6 °C	20.6 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		10	500	0		10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3	10 g	10	500	0	10,000	10,000	400	100	100
4		10	400	100		9,999	200	-700	-800
5		10	500	0		10,000	500	0	0
					Error máximo permisible				± 3,000

\* Valor entre 0 y 10e



☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



# PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO  
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 040 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	20.6 °C	20.6 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E <sub>c</sub> (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E <sub>c</sub> (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	20,000	600	-100	-100	3,000
25,000	25,000	500	0	0	25,000	500	0	0	3,000
30,000	30,000	600	-100	-100	30,000	600	-100	-100	3,000

\*\* error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. ΔL: Carga adicional. E<sub>0</sub>: Error en cero.  
I: Indicación de la balanza. E: Error encontrado. E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición  $U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.0000000237 \text{ R}^2)}$

Lectura corregida  $R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000032 \text{ R}$

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventas@perutest.com.pe  
🏢 PERUTEST SAC

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LMM - 010-2023

Pág. 1 de 3

Fecha de Emisión : 2023-03-23

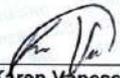
Expediente: 014

- 1.- Solicitante** : GCL INGENIERIA S.R.L.
- Dirección** : P.J. LOTE 27 MANZANA P1 MZA. P1 LOTE. 27 URB. DERRAMA MAGISTERIAL  
LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
- 2.- Instrumento de Medición** : BALANZA
- Marca** : OHAUS  
**Modelo** : SPX622  
**Serie** : C039175133  
**Código** : NO INDICA  
**Procedencia** : NO INDICA  
**Capacidad máxima** : 620 g  
**Div de Escala ( d )** : 0,01 g  
**Div de verificación ( e )** : 0,1 g ( \* )  
**Clase de exactitud** : III ( \*\* )  
**Capacidad mínima** : 0,2 g ( \*\*\* )
- 3.- Fecha de Calibración** : 2023-03-22
- 4.- Lugar de Calibración** : En las instalaciones de CALIBRACIONES PERÚ S.A.C
- 5.- Método de Calibración** : La comparación de las indicaciones de la balanza contra las cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón).
- 6.- Procedimiento de Calibración** : PC-001 "Procedimiento para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático clase III y IIII".  
INACAL - Primera edición - Mayo 2019
- 7.- Trazabilidad**

Trazabilidad Metroológica	Pesas utilizada	Código del patrón	Certificado de calibración
INACAL - DM	1 mg a 200 g	LM040	1760A-MPES-C-2022
INACAL - DM	500 g	LM041	1761A-MPES-C-2022



Leonel Palomino Nuñez  
Jefe de Laboratorio de Metrología



Ing. Karen Vanessa Izarra Tupia.  
Gerente General  
C.I.P.: 221730

**8.- Condiciones Ambientales**

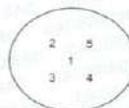
	Mínima	Máxima
Temperatura (°C)	20,0	20,2
Humedad Relativa (%)	56	62

**9.- Resultados de Medición**
**Ensayo de repetibilidad**

Carga ( g ) = 310,000			Carga ( g ) = 620,000		
I ( g )	ΔL ( g )	E ( g )	I ( g )	ΔL ( g )	E ( g )
310,00	0,003	-0,005	620,02	0,002	0,015
309,99	0,004	-0,016	620,01	0,002	0,005
310,00	0,002	-0,004	620,00	0,001	-0,004
310,00	0,002	-0,004	620,00	0,001	-0,004
310,00	0,003	-0,005	620,00	0,002	-0,005
310,00	0,003	-0,005	620,00	0,002	-0,005
310,00	0,003	-0,005	620,00	0,003	-0,006
310,00	0,003	-0,005	619,99	0,001	-0,014
310,00	0,003	-0,005	619,99	0,001	-0,014
310,00	0,003	-0,005	619,99	0,002	-0,015



Carga (g)	E <sub>max</sub> - E <sub>min</sub> (g)	E.M.P (g)
310,000	0,012	0,30
620,000	0,030	0,30

**Ensayo de excentricidad**


Posic. de la carga	Carga mínima ( g )	I ( g )	ΔL ( g )	E <sub>0</sub> ( g )	Carga ( g )	I ( g )	ΔL ( g )	E ( g )	E <sub>c</sub> ( g )	E.M.P ( g )
1	0,100	0,10	0,005	0,000	200,000	200,00	0,003	-0,002	-0,002	0,20
2		0,10	0,004	0,001		200,00	0,003	-0,002	-0,003	0,20
3		0,10	0,003	0,002		200,00	0,002	-0,001	-0,003	0,20
4		0,10	0,004	0,001		200,00	0,003	-0,002	-0,003	0,20
5		0,10	0,001	0,004		200,00	0,003	-0,002	-0,006	0,20

I: Indicación de la balanza

E: Error del valor de indicación.

L: Carga aplicada sobre la balanza

 E<sub>0</sub>: Error en cero.

ΔL: Incremento de pesas patron

 E<sub>c</sub>: Error corregido.

e.m.p: Error máximo permisible

**9.- Resultados de Medición (continuación)**

Carga (g)	Carga creciente				Carga decreciente				E.M.P (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0,100	0,10	0,003	0,002						
0,200	0,20	0,004	0,001	-0,001	0,20	0,004	0,001	-0,001	0,10
50,000	50,00	0,004	0,000	-0,002	50,00	0,003	0,001	-0,001	0,10
120,000	120,00	0,003	0,000	-0,002	120,00	0,004	-0,001	-0,003	0,20
200,000	200,00	0,003	-0,002	-0,004	200,00	0,003	-0,002	-0,004	0,20
250,000	250,00	0,003	-0,003	-0,005	250,00	0,003	-0,003	-0,005	0,30
310,000	310,00	0,003	-0,005	-0,007	309,99	0,003	-0,015	-0,017	0,30
370,000	370,00	0,004	-0,006	-0,008	369,99	0,003	-0,015	-0,017	0,30
430,000	430,00	0,003	-0,007	-0,009	429,99	0,003	-0,017	-0,019	0,30
500,000	500,00	0,003	-0,003	-0,005	499,99	0,003	-0,013	-0,015	0,30
550,000	550,00	0,004	-0,005	-0,007	549,99	0,003	-0,014	-0,016	0,30
620,000	620,00	0,002	-0,005	-0,007	620,00	0,003	-0,006	-0,008	0,30

$$\text{Lectura corregida: } R \text{ corregido} = ( R + 1,58E-05 R ) g$$

$$\text{Incertidumbre expandida de medición: } U_R = 2x \sqrt{ ( 1,1E-04 + 2,07E-10 xR^2 ) } g$$

La incertidumbre de la medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k = 2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

**10.- Observaciones**

- Se colocó una etiqueta adhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- Se colocó una carga a la balanza de 300 g y su indicación fue 286,7 g. Luego se realizó el ajuste del instrumento.
- (\*) El valor de división de verificación ( e ) se ha tomado como referencia del Manual CITIZEN CZ SERIES.
- (\*\*) La clase a la que pertenece esta balanza a sido asignado según NMP-003-2009.
- (\*\*\*) La capacidad mínima para esta balanza se encuentre marcado en el instrumento calibrado.
- Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
- Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- CALIBRACIONES PERU S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
- El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de CALIBRACIONES PERU S.A.C.

Fin del Certificado de Calibración



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LMT - 003 -2023**

Página 1 de 4

- Fecha de Emisión : 2023-03-23  
Expediente : 014
- 1.- Solicitante** : GCL INGENIERIA S.R.L.
- Dirección : P.J. LOTE 27 MANZANA P1 MZA. P1 LOTE. 27 URB. DERRAMA MAGISTERIAL LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO
- 2.- Instrumento de medición** : Horno
- Marca : KAIZACORP
- Modelo : 101-2
- Código : NO INDICA
- N° de serie : L2021040123
- 3.- Fecha de calibración** : 2023-03-22
- 4.- Lugar de Calibración** : En las instalaciones de CALIBRACIONES PERÚ S.A.C
- 5.- Método de Calibración** : La calibración de medios isotermos se basa en el método de comparación directa; el cual consiste en determinar la distribución interna de temperatura del medio isoterma a medir comparada contra las indicaciones de su propio termómetro.
- 6.- Procedimiento de Calibración** : PC-018: "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático".  
INDECOPÍ - Segunda Edición - junio 2009

**7.- TRAZABILIDAD**

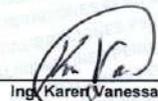
Trazabilidad Metroológica	Código del patrón	Certificado de calibración
CALPE	LT003	LMT-033-2022
INACAL - DM	LT004	0082-TPES-C-2022
INACAL - DM	LT005	0083-TPES-C-2022

**8.- CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	19,9	20,4
Humedad Relativa (%)	55	51




Leonel Palomino Nuñez  
Jefe de Laboratorio de Metrología



Ing. Karen Vanessa Izarra Tupia.  
Gerente General  
C.I.P.: 221730

**9.- RESULTADOS**

Las incertidumbre expandidas de medición reportadas en este documento son los valores de la incertidumbres estándares de medición multiplicadas por un factor de cobertura  $k=2$  que corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

**Distribución de termopares**

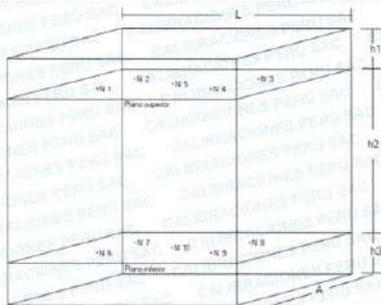


Figura 1: Posición tridimensional de los termopares.



Figura 2: Fotografía interior del medio isoterma.

Donde:  $L = 57,0 \text{ cm}$ ,  $A = 54,0 \text{ cm}$ ,  $h_1 = 10,0 \text{ cm}$ ,  $h_2 = 33,0 \text{ cm}$ ,  $h_3 = 14,0 \text{ cm}$

Los termopares ubicados en los planos superior e inferior se colocaron a 10,0 cm de las paredes laterales y a 10,0 cm del fondo y frente del medio isoterma. Los termopares N° 5 y N° 10 están ubicados en la parte central de sus respectivos planos, tal como se muestra en la figura 1.

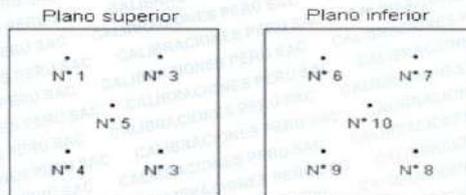


Figura 3: Posición de los termopares en los planos.

**Condiciones usuales de trabajo del equipo**

**Posición de los planos**

Plano inferior: 5,0 cm por debajo del 1 escalón  
Plano superior: 8,0 cm por encima del 2 escalón

**Posición de las parrillas**

Parrilla inferior: 1 escalón  
Parrilla superior: 2 escalón

Temperatura	Pos. Selector	Pos. Ventilación	% Carga	Descripción de la carga
110 °C	110,0	Cerrado	20	Recipientes metálicos



**9.- RESULTADOS (continuación)**

Para la temperatura de 110 °C ± 5 °C													
Tiempo (min)	T ind. (°C) (Termómetro de Horno)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T.prom. (°C)	Tmax - Tmin (°C)
		Nivel inferior					Nivel superior						
		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8	N° 9	N° 10		
00	110,0	105,2	106,5	109,2	105,5	105,8	102,7	101,9	102,0	102,6	101,2	104,3	8,0
02	110,1	105,0	106,5	109,1	105,3	105,7	102,5	101,8	101,8	102,4	101,0	104,1	8,1
04	110,2	105,2	106,9	109,5	105,5	105,9	102,6	102,0	102,0	102,5	101,3	104,3	8,2
06	110,1	105,5	107,0	109,6	105,7	106,1	102,8	102,1	102,2	102,8	101,4	104,5	8,2
08	110,2	105,1	106,5	109,1	105,4	105,8	102,6	101,9	102,0	102,5	101,1	104,2	8,0
10	110,2	105,2	106,7	109,3	105,4	105,8	102,6	101,9	102,0	102,5	101,2	104,3	8,1
12	110,1	105,4	106,9	109,5	105,6	106,0	102,8	102,0	102,1	102,7	101,4	104,4	8,1
14	110,1	105,6	107,1	109,4	105,8	106,3	103,0	102,1	102,3	102,6	101,5	104,6	7,9
16	110,1	105,7	107,2	109,6	106,0	106,3	103,1	102,2	102,5	102,8	101,7	104,7	7,9
18	110,1	105,3	106,7	109,3	105,6	105,9	102,7	102,0	102,1	102,7	101,3	104,4	8,0
20	110,0	105,2	106,5	109,1	105,4	105,7	102,7	101,9	101,9	102,7	101,3	104,2	7,8
22	110,0	105,6	106,8	109,5	105,6	106,0	102,8	102,0	102,1	102,8	101,5	104,5	8,0
24	110,1	105,6	106,9	109,4	105,7	106,1	103,0	102,0	102,1	102,9	101,5	104,5	7,9
26	110,1	105,4	106,8	109,1	105,5	105,9	102,8	101,9	102,0	102,7	101,4	104,4	7,7
28	110,0	105,5	107,1	109,1	105,6	106,0	102,8	102,0	102,0	102,7	101,4	104,4	7,7
30	109,9	105,6	106,8	109,5	105,7	106,1	102,8	102,0	102,0	102,7	101,6	104,5	7,9
32	110,1	105,4	106,4	109,1	105,4	105,8	102,7	102,0	101,9	102,5	101,3	104,3	7,8
34	110,1	105,8	107,4	109,9	106,0	106,3	103,1	102,2	102,2	102,8	101,8	104,8	8,1
36	110,0	105,5	106,8	109,1	105,6	106,1	102,9	102,0	102,2	103,0	101,5	104,5	7,6
38	110,0	105,0	106,0	108,6	105,2	105,5	102,5	101,6	101,8	102,5	101,1	104,0	7,5
40	109,9	105,5	106,7	109,4	105,5	105,9	102,8	101,9	102,0	102,7	101,4	104,4	8,0
42	110,0	105,4	106,6	108,9	105,5	105,8	102,7	101,9	101,9	102,6	101,4	104,3	7,5
44	110,1	105,2	106,3	108,8	105,3	105,6	102,5	101,6	101,8	102,4	101,2	104,1	7,6
46	110,1	105,1	106,1	108,5	105,2	105,5	102,4	101,6	101,7	102,3	101,1	104,0	7,4
48	110,0	105,5	106,7	109,2	105,5	105,9	102,7	101,8	101,9	102,5	101,4	104,3	7,8
50	110,0	105,8	107,2	109,6	105,9	106,3	103,0	102,1	102,2	102,9	101,8	104,7	7,8
52	110,0	105,4	106,8	109,1	105,6	106,0	102,8	102,0	102,2	102,8	101,7	104,4	7,4
54	110,0	105,3	106,3	108,7	105,4	105,8	102,6	101,8	102,0	102,6	101,4	104,2	7,3
56	109,9	105,2	106,2	108,6	105,2	105,6	102,4	101,5	101,7	102,3	101,2	104,0	7,4
58	110,0	105,9	107,2	109,9	105,9	106,2	103,0	102,0	102,1	102,7	101,6	104,7	8,3
60	110,0	105,7	106,7	109,2	105,7	106,0	103,0	102,1	102,2	102,8	101,8	104,5	7,4
T.PROM	110,0	105,4	106,7	109,2	105,6	105,9	102,8	101,9	102,0	102,6	101,4	104,4	
T.MAX	110,2	105,9	107,4	109,9	106,0	106,3	103,1	102,2	102,5	103,0	101,8		
T.MIN	109,9	105,0	106,0	108,5	105,2	105,5	102,4	101,5	101,7	102,3	101,0		
DTT	0,3	0,9	1,4	1,4	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8		

 Temperatura ambiental promedio : 20,2 °C  
 Tiempo de calibración del equipo : 60 minutos


Calibración para la temperatura de 110 °C		
Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	109,9	1,3
Mínima Temperatura Medida	101,0	1,5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,4	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	7,8	0,1
Estabilidad Medida (±)	0,70	0,04
Uniformidad medida	8,3	0,1

T.PROM: Promedio de las temperaturas en una posición de medición durante el tiempo de calibración.  
 T.prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.  
 T.MAX: Temperatura máxima  
 T.MIN: Temperatura mínima  
 DTT: Desviación de temperatura en el tiempo

Las incertidumbres de medición expandidas reportadas son las incertidumbres de medición estándares multiplicadas por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

**9.- RESULTADOS (continuación)**

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT esta dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.

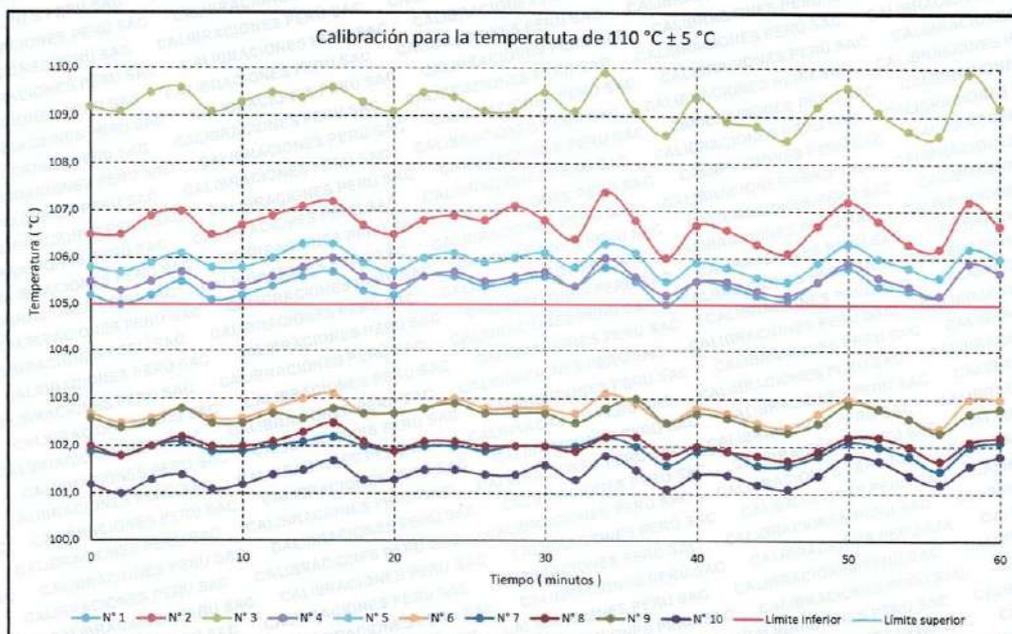
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dado por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo: 0,06 °C.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a  $\pm \frac{1}{2}$  máx. DTT.

**Durante la calibración y bajo las condiciones que esta ha sido hecha, el medio isotermo CUMPLE con los límites especificados de temperatura:  $110 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ .**


**10.- OBSERVACIONES**

- a.- El instrumento de medición y el selector forman parte de un controlador e indicador de temperatura.
- b.- El instrumento de medición y el selector forman parte de un controlador e indicador de temperatura, este controlador e indicador es accesorio que pertenece al medio isotermo.
- c.- El tipo de ventilación del medio isotermo es Forzada.
- d.- Se colocó una etiqueta adhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- e.- La marca, modelo, N° de serie y código del indicador son: NO INDICA, XMTA7000-JY, NO INDICA, NO INDICA, respectivamente.
- f.- El N° de serie esta indicado en el equipo.
- g.- Se comenzó a tomar datos del termómetro patrón después de un tiempo de precalentamiento de 2 horas de haber cerrado la puerta del equipo a calibrar. Los datos se tomaron cada 2 minutos por un tiempo de 60 minutos.
- h.- Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.
- i.- Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- j.- CALIBRACIONES PERU S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
- k.- El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de CALIBRACIONES PERU S.A.C.



Fin del certificado de calibración

**CALIBRACIONES PERÚ S.A.C. - RUC: 20600820959**  
 Jr. Pasco N° 3312 San Martín De Porres, Lima - Perú  
 Telf.: (01) 397 8754 Cel.: 949 985 016

E-mail: [ventas@calibracionesperu.pe](mailto:ventas@calibracionesperu.pe)  
[laboratorio@calibracionesperu.pe](mailto:laboratorio@calibracionesperu.pe)  
[www.calibracionesperu.pe](http://www.calibracionesperu.pe)

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-0132-2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 4

- Expediente** 0517
- Solicitante** GCL INGENIERIA S.R.L.
- Dirección** P.J. LOTE 27 MANZANA P1 MZA. P1 LOTE. 27 URB. DERRAMA MAGISTERIAL LAMBAYEQUE - CHICLAYO CHICLAYO
- Instrumento calibrado** MÁQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL (PRENSA DE CONCRETO)  
**Marca** PERUTEST  
**Modelo** PC-120  
**N° de serie** 1144  
**Identificación** No indica  
**Procedencia** Perú  
**Intervalo de indicación** 0 kgf a 120000 kgf  
**Resolución** 10 kgf  
**Clase de exactitud** No indica  
**Modo de fuerza** Compresión  
**Indicador Digital**  
**Marca** HIGH WEIGHT **Serie** No indica  
**Modelo** 315-X5 P **Resolución** 10  
**Transductor de Presión**  
**Marca** No indica **Serie** No indica  
**Modelo** No indica
- Fecha de calibración** 2023-11-07

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-11-14



Firmado digitalmente por:  
ASTETE SORIANO LUCIO FIR  
42817546 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 14/11/2023 07:20:47-0500

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventascalibratec@gmail.com  
🏢 CALIBRATEC SAC



# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-0132-2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 4

#### 6. Método de calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DM

#### 7. Lugar de calibración

Laboratorio de GCL INGENIERIA S.R.L. ubicado en Pj. Lote 27 Mza. P1 Lote. 27 Urb. Derrama Magisterial Lambayeque - Chiclayo - Chiclayo

#### 8. Condiciones de calibración

	Inicial	Final
Temperatura	21,2 °C	21,3 °C
Humedad relativa	68 %	65 %

#### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PUCP	Celda de carga de 150 t con una incertidumbre de 271 kg	INF-LE N° 093-23 B

#### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- El instrumento a calibrar no indica la clase, sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase 1 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventascalibratec@gmail.com  
🏢 CALIBRATEC SAC

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-0132-2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 4

### 11. Resultados de medición

Indicación de la máquina de ensayo		Indicación del transductor de fuerza patrón					Error de medición kgf
		1ra Serie	2da Serie	3ra Serie		4ta Serie Accesorios	
		Ascenso kgf	Ascenso kgf	Ascenso kgf	Descenso kgf	Ascenso kgf	
%	kgf					Promedio kgf	
10	10000	9977	9977	9977	--	9977	23
20	20000	19959	19959	19959	--	19959	41
30	30000	29925	29925	29925	--	29925	75
40	40000	39881	39881	39881	--	39881	119
50	50000	49851	49851	49851	--	49851	149
60	60000	59861	59861	59861	--	59861	139
70	70000	69840	69840	69840	--	69840	160
80	80000	79843	79843	79843	--	79843	157
90	90000	89836	89836	89836	--	89836	164
100	100000	99843	99843	99843	--	99843	157

Indicación de la máquina de ensayo		Errores relativos de medición					Incertidumbre de medición relativa %
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad	Resolución relativa	Error con accesorios	
		q %	b %	v %	a %	%	
%	kgf						
10	10000	0,23	0,00	--	0,10	--	0,95
20	20000	0,21	0,00	--	0,05	--	0,53
30	30000	0,25	0,00	--	0,03	--	0,41
40	40000	0,30	0,00	--	0,03	--	0,36
50	50000	0,30	0,00	--	0,02	--	0,33
60	60000	0,23	0,00	--	0,02	--	0,32
70	70000	0,23	0,00	--	0,01	--	0,31
80	80000	0,20	0,00	--	0,01	--	0,30
90	90000	0,18	0,00	--	0,01	--	0,30
100	100000	0,16	0,00	--	0,01	--	0,30

Clase de la escala de la máquina de ensayo	Valor máximo permitido (ISO 7500 - 1)				
	Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %	Resolución relativa a %	Cero f0 %
0,5	± 0,50	0,5	± 0,75	± 0,25	± 0,05
1	± 1,00	1,0	± 1,50	± 0,50	± 0,10
2	± 2,00	2,0	± 3,00	± 1,00	± 0,20
3	± 3,00	3,0	± 4,50	± 1,50	± 0,30

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( f<sub>0</sub> ) 0,00 %

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ ventascalibratec@gmail.com  
🏢 CALIBRATEC SAC

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-0132-2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 4 de 4

### 12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

FIN DEL DOCUMENTO

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622  
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventascalibratec@gmail.com](mailto:ventascalibratec@gmail.com)  
🏢 CALIBRATEC SAC

## ANEXO 18: Fichas de Validación de expertos AIKEN

Colegiatura N° 63219

### Ficha de validación según AIKEN

#### I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
RODRIGUEZ TAFUR EDBER	INSPECTOR DE OBRA, GOB. REGIONAL LAMBAYEQUE	Adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería	Cadenas Alvarado Leslie Yasmit  Jacinto Huamanchumo Rosa Manuela
<b>Título de la Investigación:</b> Efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería			

#### II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	APLICABLE
2	A	APLICABLE
3	A	APLICABLE
4	A	APLICABLE
5	A	APLICABLE
6	A	APLICABLE
7	A	APLICABLE

#### III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Absorción y densidad	X		X		X		X	
2	Alabeo	X		X		X		X	
3	Variación Dimensional	X		X		X		X	
	<b>Mecánicas</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
4	Compresión en unidades	X		X		X		X	

  
**EDBER RODRIGUEZ TAFUR**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 63219

5	Compresión en pilas	X		X		X		X	
6	Compresión diagonal en muretes	X		X		X		X	

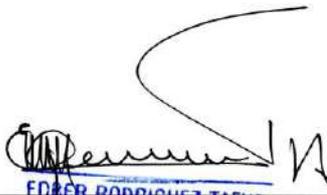
Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable

( ) Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil

  
**EDER RODRIGUEZ TAFT**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIUDAD 63219  
 Experto

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
SENMACHE ELIAS JOSE ALBERTO	ESPECIALISTA SONEAMIENTO TECNICO DE INMUEBLES	Adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería	Cadenas Alvarado Leslie Yasmit  Jacinto Huamanchumo Rosa Manuela
<b>Título de la Investigación:</b> Efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	APLICABLE
2	A	APLICABLE
3	A	APLICABLE
4	A	APLICABLE
5	A	APLICABLE
6	A	APLICABLE
7	A	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Absorción y densidad	X		X		X		X	
2	Alabeo	X		X		X		X	
3	Variación Dimensional	X		X		X		X	
	<b>Mecánicas</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
4	Compresión en unidades	X		X		X		X	

  
Ing. Civil José Alberto Senmache Elías  
CIP. 40901

5	Compresión en pilas	X		X		X		X	
6	Compresión diagonal en muretes	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable

( ) Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil



Ing. Eduardo Alberto Sanmache Elias  
C.P. 40901

---

Juez  
Experto

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
YARPEN CHAFLOQUE ANDRÉS ABBERTO	COORDINADOR DEL AREA DE ESTUDIOS EN EL GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE.	Adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería	Cadenas Alvarado Leslie Yasmit Jacinto Huamanchumo Rosa Manuela
<b>Título de la Investigación:</b> Efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería			

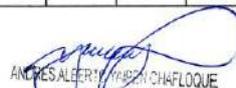
II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	APLICABLE
2	A	APLICABLE
3	A	APLICABLE
4	A	APLICABLE
5	A	APLICABLE
6	A	APLICABLE
7	A	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Físicas Absorción y densidad	X		X		X		X	
2	Alabeo	X		X		X		X	
3	Variación Dimensional	X		X		X		X	
	Mecánicas	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
4	Compresión en unidades	X		X		X		X	

  
ANDRÉS ALBERLY YARPEN CHAFLOQUE  
INGENIERO CIVIL  
REG. OIP. 244899

5	Compresión en pilas	X		X		X		X	
6	Compresión diagonal en muretes	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable

( ) Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil

  
 ANDRÉS ALBERTO TAPEN CHARLOQUE  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 244899

---

Juez  
 Experto

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
RIVAS LOPEZ ELMER	INGENIERO RESIDENTE GOB. REGIONAL HUMBOLDTE	Adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería	Cadenas Alvarado Leslie Yasmit  Jacinto Huamanchumo Rosa Manuela
<b>Título de la Investigación:</b> Efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería			

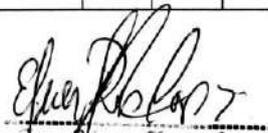
II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	APLICABLE
2	A	APLICABLE
3	A	APLICABLE
4	A	APLICABLE
5	A	APLICABLE
6	A	APLICABLE
7	A	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Físicas Absorción y densidad	X		X		X		X	
2	Alabeo	X		X		X		X	
3	Variación Dimensional	X		X		X		X	
	Mecánicas	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
4	Compresión en unidades	X		X		X		X	

  
 Ing. Eloy Rivas López  
 REG. CIP. 40617

5	Compresión en pilas	X		X		X		X	
6	Compresión diagonal en muretes	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable

( ) Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil



Ing. Eusebio López  
REG. CIP. 40817

---

Juez  
Experto

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Tepe Atoche Ricardo	Ingeniero Residente Gob. Regional Lambayeque.	Adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería	Cadenas Alvarado Leslie Yasmit Jacinto Huamanchumo Rosa Manuela
<b>Título de la Investigación:</b> Efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	APLICABLE
2	A	APLICABLE
3	A	APLICABLE
4	A	APLICABLE
5	A	APLICABLE
6	A	APLICABLE
7	A	APLICABLE

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1	Absorción y densidad	X		X		X		X	
2	Alabeo	X		X		X		X	
3	Variación Dimensional	X		X		X		X	
	<b>Mecánicas</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
4	Compresión en unidades	X		X		X		X	

  
Ricardo Tepe Atoche  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 25594

5	Compresión en pilas	X		X		X		X	
6	Compresión diagonal en muretes	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

.....

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable

( ) Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil

  
**Ricardo Pepe Atoche**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 25594

---

Juez  
 Experto

## ANEXO 19: Análisis estadístico

**Efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada en la resistencia a la compresión de bloques de concreto.**

### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ensayo 7 días	,239	7	,200*	,868	7	,677
Ensayo 14 días	,174	7	,200*	,971	7	,906
Ensayo 28 días	,249	7	,200*	,844	7	,608

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

La prueba de normalidad se realizó con una muestra de 21 ensayos. Por tal motivo, se utilizó Shapiro-Wilk. Asimismo, se identifica que los niveles de significancia obtenidos son mayores a  $> 0.5$ , definiéndose una distribución normal.

### Estadísticas para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Prueba Descriptiva	21	27,4762	10,76828	2,34983

### Prueba para una muestra

Valor de prueba = 0

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Efecto de la propiedad	11,693	20	,000	27,47619	22,5745	32,3779

Mediante la prueba T-Student se verifica un p valor menor a  $< 0.05\%$ , donde se logra evidenciar que la adición del aserrín y arcilla calcinada ejerce un **efecto significativo** en la resistencia a la compresión de bloques de concreto.

### Efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada en la resistencia en compresión de prismas de la albañilería

#### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ensayo 7 días	,214	7	,200*	,887	7	,559
Ensayo 14 días	,176	7	,200*	,943	7	,669
Ensayo 28 días	,245	7	,200*	,865	7	,768

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

La prueba de normalidad se realizó con una muestra de 21 ensayos. Por tal motivo, se utilizó Shapiro-Wilk. Asimismo, se identifica que los niveles de significancia obtenidos son mayores a  $> 0.5$ , definiéndose una distribución normal.

### Estadísticas para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Prueba Descriptiva	21	34,7857	19,98313	4,36068

### Prueba para una muestra

Valor de prueba = 0

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Efecto de la propiedad	7,977	20	,031	34,78571	25,6895	43,8819

Mediante la prueba T-Student se verifica un p valor menor a  $< 0.05\%$ , donde se logra evidenciar que la adición del aserrín y arcilla calcinada ejerce un efecto significativo en la resistencia en compresión de prismas de albañilería.

### Efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada en la resistencia de compresión en muretes de albañilería

#### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ensayo 7 días	,314	7	,036	,786	7	,530
Ensayo 14 días	,238	7	,200*	,902	7	,645

Ensayo 28 días	,246	7	,200*	,884	7	,545
----------------	------	---	-------	------	---	------

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

La prueba de normalidad se realizó con una muestra de 21 ensayos. Por tal motivo, se utilizó Shapiro-Wilk. Asimismo, se identifica que los niveles de significancia obtenidos son mayores a  $> 0.5$ , definiéndose una distribución normal.

### Estadísticas para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Prueba Descriptiva	21	5,9210	2,24394	,48967

### Prueba para una muestra

Valor de prueba = 0

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Efecto de la propiedad	12,092	20	,000	5,92095	4,8995	6,9424

Mediante la prueba T-Student se verifica un p valor menor a  $< 0.05\%$ , donde se logra evidenciar que la adición del aserrín y arcilla calcinada ejerce un efecto significativo en la resistencia de compresión en muretes de albañilería.

**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE EFECTO DE LA ADICIÓN DEL ASERRÍN Y ARCILLA CALCINADA PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA**

**Claridad**

Criterio	Absorción y Densidad	Alabeo	Variación Dimensional	Compresión en Unidades	Compresión en Pilas	Compresión Diagonal
Juez 01	1	1	1	1	1	1
Juez 02	1	1	1	1	1	1
Juez 03	1	1	1	1	1	1
Juez 04	1	1	1	1	1	1
Juez 05	1	1	1	1	1	1

$$V = \frac{S}{n(c-1)}$$

S = Suma de valoración de todos los expertos por ítems.  
 n = Numero de expertos que participaron en el estudio.  
 c = Numero de niveles de la escala de valorización utilizada.

Ensayo	Compresión	Flexión	Tracción	V de Aiken
Absorción y Densidad	5	5	5	1
Alabeo	5	5	5	1
Variación Dimensional	5	5	5	1
Compresión en Unidades	5	5	5	1
Compresión en Pilas	5	5	5	1
Compresión Diagonal	5	5	5	1



**Contexto**

Criterio	Absorción y Densidad	Alabeo	Variación Dimensional	Compresión en Unidades	Compresión en Pilas	Compresión Diagonal
Juez 01	1	1	1	1	1	1
Juez 02	1	1	1	1	1	1
Juez 03	1	1	1	1	1	1
Juez 04	1	1	1	1	1	1
Juez 05	1	1	1	1	1	1

$$V = \frac{S}{n(c-1)}$$

S = Suma de valoración de todos los expertos por ítems.  
 n = Numero de expertos que participaron en el estudio.  
 c = Numero de niveles de la escala de valorización utilizada.

Ensayo	Compresión	Flexión	Tracción	V de Aiken
Absorción y Densidad	5	5	5	1
Alabeo	5	5	5	1
Variación Dimensional	5	5	5	1
Compresión en Unidades	5	5	5	1
Compresión en Pilas	5	5	5	1
Compresión Diagonal	5	5	5	1

**Congruencia**

Criterio	Absorción y Densidad	Alabeo	Variación Dimensional	Compresión en Unidades	Compresión en Pilas	Compresión Diagonal
Juez 01	1	1	1	1	1	1
Juez 02	1	1	1	1	1	1
Juez 03	1	1	1	1	1	1
Juez 04	1	1	1	1	1	1
Juez 05	1	1	1	1	1	1

$$V = \frac{S}{n(c-1)}$$

S = Suma de valoración de todos los expertos por ítems.  
 n = Numero de expertos que participaron en el estudio.  
 c = Numero de niveles de la escala de valoración utilizada.

Ensayo	Compresión	Flexión	Tracción	V de Aiken
Absorción y Densidad	5	5	5	1
Alabeo	5	5	5	1
Variación Dimensional	5	5	5	1
Compresión en Unidades	5	5	5	1
Compresión en Pilas	5	5	5	1
Compresión Diagonal	5	5	5	1

**Dominio del Constructo**

Criterio	Absorción y Densidad	Alabeo	Variación Dimensional	Compresión en Unidades	Compresión en Pilas	Compresión Diagonal
Juez 01	1	1	1	1	1	1
Juez 02	1	1	1	1	1	1
Juez 03	1	1	1	1	1	1
Juez 04	1	1	1	1	1	1
Juez 05	1	1	1	1	1	1

$$V = \frac{S}{n(c-1)}$$

S = Suma de valoración de todos los expertos por ítems.  
 n = Numero de expertos que participaron en el estudio.  
 c = Numero de niveles de la escala de valoración utilizada.

Ensayo	Compresión	Flexión	Tracción	V de Aiken
Absorción y Densidad	5	5	5	1
Alabeo	5	5	5	1
Variación Dimensional	5	5	5	1
Compresión en Unidades	5	5	5	1
Compresión en Pilas	5	5	5	1
Compresión Diagonal	5	5	5	1

**V de Aiken por Criterio: 1**

**V de Aiken del Cuestionario: 1.000**

En las Tablas se observa que el instrumento utilizado para la investigación titulada "Efecto de la adición del aserrín y arcilla calcinada para mejorar las propiedades mecánicas en unidades de albañilería" es válido y confiable. Este coeficiente puede obtener valores de 0 a 1, y a medida que aumenta el valor computado, el ítem tendrá una mayor validez de contenido. La consistencia interna y la prueba-reprueba de todos los instrumentos evaluados muestran una alta correlación, lo que garantiza la fiabilidad de los resultados obtenidos en los diferentes ensayos.

*[Firma manuscrita]*  
 Ing. G. Maimón Méndez  
 Ing. Edificatorio e Mecánico  
 CIP. 263324