



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Paredes Arias, Rodrigo Jamil ([orcid.org/0000-0002-7087-3267](https://orcid.org/0000-0002-7087-3267))

**ASESOR:**

Mo. Ascoy Flores, Kevin Arturo ([orcid.org/0000-0003-2452-4805](https://orcid.org/0000-0003-2452-4805))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA – PERÚ**

**2023**

## **Dedicatoria**

En primer lugar, a Dios por haberme guiado en mi formación profesional.

A mi madre por ser el pilar de mi familia e inculcarme valores fundamentales en mi vida.

A mi familia por el apoyo incondicional que ellos me brindaron para mi crecimiento profesional.

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecer a Dios por las oportunidades que me está dando para llegar a este momento tan especial en mi vida. A mi madre, Susinia Roció Arias Angulo por haberme educado y estar siempre a mi lado apoyándome y darme a cada momento palabras de aliento. Agradecer a mi familia por ser la fuente de inspiración para poder superarme cada día a mí mismo. Así mismo agradecer a mi asesor Mgr. Ascoy Flores, Kevin Arturo por brindarnos las pautas para poder realizar la presente tesis.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023", cuyo autor es PAREDES ARIAS RODRIGO JAMIL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 21 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ASCOY FLORES KEVIN ARTURO DNI: 46781063 ORCID: 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 21-12- 2023 20:20:58

Código documento Trilce: TRI - 0705217



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, PAREDES ARIAS RODRIGO JAMIL estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
PAREDES ARIAS RODRIGO JAMIL DNI: 70161184 ORCID: 0000-0002-7087-3267	Firmado electrónicamente por: ROPAREDESAR el 02- 01-2024 22:16:14

Código documento Trilce: INV - 1535948

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de autenticad del asesor .....	iv
Declaratoria de originalidad del autor .....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Resumen .....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización .....	11
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	14
3.5. Procedimientos.....	14
3.6. Método de análisis de datos .....	15
3.7. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS .....	16
V. DISCUSIÓN .....	29
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES .....	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS .....	47

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Matriz de operacionalización de variable.....	12
<b>Tabla 2.</b> Cantidad de probetas.....	13
<b>Tabla 3.</b> Cantidad de vigas .....	13
<b>Tabla 4.</b> Resultados promedio a los 28 días.....	16
<b>Tabla 5.</b> Resultados obtenidos .....	17
<b>Tabla 6.</b> Resultados obtenidos .....	17
<b>Tabla 7.</b> Resultados obtenidos .....	18
<b>Tabla 8.</b> Resultados obtenidos a los 07 días.....	19
<b>Tabla 9.</b> Resultados obtenidos a los 07 días.....	19
<b>Tabla 10.</b> Resultados obtenidos a los 07 días .....	20
<b>Tabla 11.</b> Resultados obtenidos a los 14 días .....	20
<b>Tabla 12.</b> Resultados obtenidos a los 14 días.....	21
<b>Tabla 13.</b> Resultados obtenidos a los 14 días .....	21
<b>Tabla 14.</b> Resultados obtenidos a los 28 días.....	22
<b>Tabla 15.</b> Resultados obtenidos a los 28 días .....	23
<b>Tabla 16.</b> Resultados obtenidos a los 28 días .....	23
<b>Tabla 17.</b> Resultados obtenidos a los 07 días .....	24
<b>Tabla 18.</b> Resultados obtenidos a los 07 días .....	24
<b>Tabla 19.</b> Resultados obtenidos a los 07 días.....	25
<b>Tabla 20.</b> Resultados obtenidos a los 14 días.....	25
<b>Tabla 21.</b> Resultados obtenidos a los 14 días.....	26
<b>Tabla 22.</b> Resultados obtenidos a los 14 días.....	26
<b>Tabla 23.</b> Resultados obtenidos a los 28 días.....	27
<b>Tabla 24.</b> Resultados obtenidos a los 28 días.....	27
<b>Tabla 25.</b> Resultados obtenidos a los 28 días.....	28

## Resumen

Esta presente tesis tuvo como objetivo Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023. La metodología utilizada fue el tipo aplicada y diseño experimental puro. La población utilizada consistió de 72 muestras de concreto (36 probetas cilíndricas y 36 vigas). Cuya técnica utilizada fue la observación de ensayo de laboratorio, lo cual el instrumento empleado fue la ficha de observación de ensayo de laboratorio. Se obtuvo como resultado una disminución en la resistencia a la compresión y resistencia a flexion del concreto con referencia al patrón a los 7,14 y 28 días, por las dosificaciones que fueron evaluadas (10%, 20% y 30%) de ladrillo de arcilla molido, lo cual se obtuvo como la dosificación mas optima el 10% de ladrillo de arcilla molido, la cual se obtuvo la mayor resistencia a la compresión siendo 219.40 kg/cm<sup>2</sup> y la mayor resistencia a la flexion siendo 28 kg/cm<sup>2</sup>. Finalmente se evidencio luego de los trabajos en el laboratorio, que la adición de ladrillo de arcilla molido no mejora las propiedades físicas ni mecánicas del concreto.

**Palabras clave:** ladrillo de arcilla molido, concreto, propiedades físicas, propiedades mecánicas, sustitución porcentual



## Abstract

This present thesis aimed to identify the major influence of increasing ground clay brick on the physical-mechanical properties of concrete, 2023. The technology used was the applied type and pure experimental design. The population used consisted of 72 concrete samples (36 cylindrical specimens and 36 beams). Whose technique used was the observation of the laboratory test, which the instrument used was the observation sheet of the laboratory test. As a result, a decrease in the compressive strength and flexural strength of the concrete was obtained with reference to the pattern at 7, 14 and 28 days, for the dosages that were evaluated (10%, 20% and 30%) of brick of ground clay, which was obtained as the most optimal dosage of 10% of ground clay brick, which obtained the highest resistance to compression being 219.40 kg/cm<sup>2</sup> and the highest resistance to flexion being 28 kg/cm<sup>2</sup>. Finally, it was evidenced after the work in the laboratory, that the improvement of ground clay brick did not improve the physical or mechanical properties of the concrete.

**Keywords:** ground clay brick, concrete, physical properties, mechanical properties, percent substitution

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel **internacional**, Durante los últimos 100 años, la población mundial ha crecido enormemente y el uso de los recursos naturales ha aumentado exponencialmente con el inicio de la rápida industrialización y urbanización en los países desarrollados. (Kisku, Joshi y Dutta, 2017). Las ciudades de todo el mundo generan alrededor de 1300 millones de toneladas de desechos sólidos durante el año, lo que representa un aproximado de la mitad de los materiales utilizados, por lo que es técnicamente posible desarrollar nuevos tipos de productos de concreto utilizando materiales de escombros de construcción como agregados, lo cual podemos obtener un resultado beneficioso, porque el reciclaje de los áridos naturales y sustitución pueden garantizar la sostenibilidad ambiental. (Cabello, 2017), Hoy día debido al uso excesivo de los agregados naturales necesarios para la preparación del hormigón, las obras se realizan de forma reiterada en proyectos de edificación sin tener en cuenta los daños que estos provocan al medio ambiente, lo cual el sector de construcción consume casi la mitad de las materias primas extraídas de las canteras. (Cantero, 2019), Estos agregados reciclados que se utilizan en el concreto en la construcción, nos permite reducir los problemas de escasez de materia prima, así como disminuir la contaminación ambiental, Se estima que la enorme cantidad de desechos de construcción y demolición (RCD). El ladrillo se puede reutilizar cuando este se encuentra en su forma triturada como sustituto del agregado del hormigón, esto depende de su fuente de elaboración y el proceso de trituración, la estructura del agregado de ladrillo de arcilla porosa y las propiedades de absorción de agua afectan significativamente la resistencia, las propiedades mecánicas y trabajabilidad. (Dang, Pang y Zhao, 2020). A nivel **nacional**, En el Perú el ladrillo es un producto que se utiliza mayormente para la elaboración de edificaciones, más enfocado en el sector económico medio y bajo de nuestra población, por ende, en las principales ciudades costeñas del Perú, el proceso de elaboración del ladrillo ha variado de lo artesanal a lo industrial. (Ruiz, 2015). En nuestro país las investigaciones referentes al uso de agregados reciclados para concreto como ladrillo de arcilla reciclado u otros

materiales, aun es un terreno poco investigado, lo cual esto no debería ser lo ideal, En nuestro país se almacena varias toneladas de RCD, de esto la mayoría son residuos solidos para los rellenos sanitarios, por la otra parte su destino es en los botaderos informales (Clemente, 2017). De acuerdo a la investigación y a sus estudios de los últimos años obtenemos diferentes tipos de concretos llamados especiales, obteniendo características nuevas, por lo que es factible estudiar estos nuevos métodos para dar soluciones a los problemas de construcciones civiles. (Tantaquilla, 2017). Los agregados naturales se pueden reemplazar por ladrillo molido o piedras molidas sin afectar la durabilidad del concreto, obteniendo una gran mejora en el rendimiento en la zona transición interfacial, que es la parte más débil del concreto. (Muñoz, Rodríguez y Mimbela, 2021).

El proyecto tuvo como **problema general** ¿Cuál es la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023?

Justificación **teórica**, Se quiere lograr un nuevo método para la elaboración del hormigon, que sea sostenible con la naturaleza y a su vez que sea económico, sin descuidar los parámetros que se deben emplear a través de las Normas Técnicas Peruana, por ende, proponemos el reemplazo de ladrillo de arcilla molido en porcentajes al diseño del concreto y ver sus propiedades físicas y mecánicas de este, verificando que cumpla los parámetros de la Norma E-060 respectivamente. Justificación **práctica**, esta investigación quiere lograr mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con una metodología que sea amigable con el medio ambiente, sacando beneficio económico y a la vez que cumpla con el requisito de un concreto resistente, impulsando la idea a las futuras investigaciones sobre el comportamiento del ladrillo de arcilla molido en las propiedades físicas-mecánicas del concreto. Justificación **metodológica**, este proyecto consistirá en la experimentación de la influencia en porcentajes del ladrillo de arcilla molido en las propiedades físicas-mecánicas del concreto, mediante el uso de los laboratorios obtendremos los cálculos respectivos comparando con los resultados obtenido de otras investigaciones.

Como **objetivo general** de este proyecto es: Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023 y los **objetivos específicos**: Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la granulometría del concreto, 2023 Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la trabajabilidad del concreto, 2023 Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la resistencia a la comprensión del concreto, 2023 Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la resistencia a la flexión del concreto, 2023

Como **hipótesis general**, Si la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido mejora las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023 y como **hipótesis específicas**: La Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido mejora la granulometría del concreto, 2023, La Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido mejora la trabajabilidad del concreto, 2023, La Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido mejora la resistencia a la comprensión del concreto, 2023, La influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido mejora la resistencia a la flexión del concreto, 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes internacionales, tenemos los siguientes:

Según Chenet (2020), uso concreto con agregados de ladrillos reciclados obtuvo los siguientes resultados:

Para 0% en compresión obtuvo 42.3 Mpa.

Para 10% en compresión obtuvo 41.9 Mpa.

Para 20% en compresión obtuvo 41.8 Mpa.

Para 30% en compresión obtuvo 40.6 Mpa.

Para 40% en compresión obtuvo 40.1 Mpa.

Para 50% en compresión obtuvo 39. Mpa.

Según Palovichet (2018), utilizo ladrillos triturado como agregado lo cual obtuvo los siguientes resultados:

Para 0% en compresión obtuvo 42 Mpa.

Para 20% en compresión obtuvo 41.9 Mpa.

Para 40% en compresión obtuvo 41.7 Mpa.

Para 60% en compresión obtuvo 41.3 Mpa.

Para 80% en compresión obtuvo 40.6 Mpa.

Para 100% en compresión obtuvo 40.3 Mpa.

Según Gayarre (2019), utilizo RBAC (Recycled Brick Aggregate Concrete), obtuvo los resultados:

Para 0% en compresión obtuvo 56 Mpa.

Para 20% en compresión obtuvo 55.6 Mpa.

Para 35% en compresión obtuvo 52.8 Mpa.

Para 50% en compresión obtuvo 54.1 Mpa.

Para 70% en compresión obtuvo 46.8 Mpa.

Para 100% en compresión obtuvo 43.4 Mpa.

Según Choacan (2018), utilizo ladrillos molido lo cual obtuvo los siguientes resultados:

Para 0% en compresión obtuvo 25.4 Mpa.

Para 25% en compresión obtuvo 25 Mpa.

Para 50% en compresión obtuvo 24.8 Mpa.

Para 75% en compresión obtuvo 24.6 Mpa.

Para 100% en compresión obtuvo 24.6 Mpa.

Según Rodríguez y Mimbela (2021), utilizo ladrillos triturado obtenido en la demolición de edificios, obtuvo los siguientes resultados:

Para 0% en flexión obtuvo 2.2 Mpa.

Para 26% en flexión obtuvo 2.29 Mpa.

Para 39% en flexión obtuvo 3.63 Mpa.

Para 52% en flexión obtuvo 3.98 Mpa.

Como antecedentes nacionales, tenemos los siguientes:

Según Huayta (2021), empleo vidrio molido, obtuvo los siguientes resultados:

Para 0% en compresión obtuvo 219.35 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 2.20 Mpa.

Para 5% en compresión obtuvo 221.48 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 2.34 Mpa.

Para 10% en compresión obtuvo 232.14 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 2.07 Mpa.

Para 15% en compresión obtuvo 224.12 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 1.98 Mpa.

Según Villanueva y Espinoza (2021), uso concreto reciclado, obtuvo los siguientes resultados:

Para 0% en compresión obtuvo 295.7 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 43.60 kg/cm<sup>2</sup>.

Para 10% en compresión obtuvo 293.53 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 47.80 kg/cm<sup>2</sup>.

Para 30% en compresión obtuvo 276.20 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 42.60 kg/cm<sup>2</sup>.

Para 50% en compresión obtuvo 271.93 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 40.40 kg/cm<sup>2</sup>.

Según Gutiérrez y Franco (2022), uso el PVC, obtuvo los siguientes resultados:

Para 0% en compresión obtuvo 270 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 31 kg/cm<sup>2</sup>.

Para 3% en compresión obtuvo 294 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 31 kg/cm<sup>2</sup>.

Para 5% en compresión obtuvo 256 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 32 kg/cm<sup>2</sup>.

Para 7% en compresión obtuvo 242 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 29 kg/cm<sup>2</sup>.

Según Sucari y Mayta (2022), uso residuos mineros, obtuvo los siguientes resultados:

Para 0% en compresión obtuvo 532.32 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 31 kg/cm<sup>2</sup>.

Para 20% en compresión obtuvo 490 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 31 kg/cm<sup>2</sup>.

Para 25% en compresión obtuvo 358.42 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 32 kg/cm<sup>2</sup>.

Para 30% en compresión obtuvo 383.84 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 29 kg/cm<sup>2</sup>.

Según Ascate y Miranda (2019), uso Bacillus Subtilis obtuvo los siguientes resultados:

Para 0% en compresión obtuvo 210.45 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 3.21 Mpa.

Para 4% en compresión obtuvo 230.64 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 2.22 Mpa.

Para 8% en compresión obtuvo 236.8 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 2.25 Mpa.

Para 12% en compresión obtuvo 246.06 kg/cm<sup>2</sup> y para flexión obtuvo 2.41 Mpa.

Mi variable independiente es adición de ladrillo molido, lo cual según **Gallegos, (2015)**, definen al ladrillo de arcilla como elemento fundamental para elaborar las unidades de albañilería y para la construcción. El Material reciclado, a los elementos que se pueden reutilizar de nuevo después de tener un uso lo cual fueron fabricados, lo cual pueden crear material nuevo, al transformarse y dándole una nueva utilidad dicha. **(School, 2021)** Se menciona ladrillo a aquel elemento cuyas dimensiones y peso nos dan la facilidad de manipular con una gran facilidad. Se nombra bloque a aquel elemento que por su tamaño y masa necesitan las manos para su utilización. **(Norma E070, 2019)**. El ladrillo este fabricado de arcilla moldeada, extruida o comprimida en la forma de un rectángulo y llevada a altas temperaturas para su cocción en un horno **(NTP, 2015)**.

Las características de la arcilla según **NTP (2015)**, es un agregado terroso o pétreo lo cual como materiales esenciales tiene al silicato de aluminio hidratados, plástica cuando tiene suficiente pulverización y humedad, rígida cuando este se encuentra sin agua y finalmente vítrea cuando se llevan a temperaturas altas como 1000°C. Según **Solís (2022)** es un material por tener propiedades aglomerantes, lo cual ayudan a que este aumente su resistencia inicial y trabajabilidad. Pero debemos tener en cuenta que

los suelos arcillosos con porcentajes de finos elevados al momento del secado se producirán fisuras.

Mi variable Dependiente a estudiar son las propiedades físicas y mecánicas del concreto, donde según **Sánchez (2019)**, el cemento es uno de los materiales adsorbente, aglomerantes por ser un material por tener una textura muy fina o constituida en polvo lo cual proviene de la descomposición de las rocas calizas, arcillosas o arenisca. También según **Rodrich y silva (2018)** el concreto llega a ser el elemento más utilizados en los proyectos de edificaciones, empleándolo desde lo más simple hasta lo más complejo, que iría más allá de la composición llamada hormigón, lo cual tiene la facilidad de adaptarse a diferentes tipos de climas, debido a su manejabilidad y modificación. Según **Hernández (2018)** La resistencia a la compresión del hormigón, como nos menciona, es la forma del aguantar un fenómeno de presión, que se observa en todos los materiales utilizados para la creación de elementos estructurales de distintos tipo, también **Hernández (2018)** dice que el contenido de humedad es una característica física lo cual ayuda a clasificar su estado natural al que se encuentra, también se define como la relación que es determinada por el peso del agua que hay en la muestra en su estado de origen y el peso de la muestra después de llevarlo al horno y secarlo a temperaturas de más de 100°C.

La propiedad de mi variable independiente es: Según **Rodrich y Silva (2018)**, el concreto es un compuesto pastoso por agregado árido grueso, fino, agua, cemento y porcentaje de aire interior, lo cual permite que la masa obtenida adquiera una propiedad adhesiva con otros elementos, lo cual, al ser vertidos y colocados en un recipiente, durante un tiempo de fraguado obtiene la propiedad de endurecerse dotando características de soportar esfuerzos verticales. Su calidad no depende de los componentes que tiene. También influye su proceso o técnica de elaboración, el clima y factores externos.

El indicador de la variable dependiente es granulometría lo cual según **Palacio, Chávez y Velásquez (2016)**, es un paso fundamental a la hora de desarrollar un



proyecto en la rama de ingeniería civil, dado que este estudio de las partículas según el análisis granulométrico son parámetros donde seleccionaremos las cantidades de material en volumen o porcentajes. También nos dice **Ríos y Garay (2015)** que para el desarrollo de obras pistas, pavimentos, obras hidráulicas entre otros se utiliza los estudios respectivos del suelo, para determinar y calificar su capacidad de gradación del material, lo cual se hace un seguimiento al tamizado en mallas hechas de metal con diferentes medidas los cuales nos ayudan a clasificar tamaños y pesos. Según la **NTP (2015)**, Los agregados gruesos y finos deberán estar sujetos a los estándares dichos por las mismas normas elaboradas por el país, para obtener los resultados más óptimos. También nos indica **Juárez (2018)**, que los tamices están estandarizados por la norma ASTM, analizar la granulometría del concreto es de suma importancia para su utilización de este, descubriendo la retención que acumula en cada tamiz, lo cual ayudara para la elaboración de la curva granulométrica.

El indicador de la variable dependiente es trabajabilidad, donde según **Benites (2017)**, es la característica de un concreto en estado fresco, lo cual usando las tablas se clasifica usando su contenido de líquido, consistencia y grado de fluidez que obtiene para poder dar forma a la estructura que será destinada o requerida su uso, esta medición será realizada a través de un instrumento llamado cono de Abrams. Nos dice también que esta norma **ASTM C143 (2015)** que el Slump determina el asentamiento de esta mezcla tanto en un área especialidad como en el campo, lo cual lleva a cabo colocar la muestra recién mezclada, compactando por varilla, dentro del molde con forma de cono truncado, este se eleva y dejamos que el concreto se asiente midiendo su distancia vertical y anotando el valor de este. Según **Laura (2016)** para la trabajabilidad hay que revisar al momento que el hormigón sea utilizado ya que este debe tener un índice de manejabilidad dependiendo de los parámetros mínimos que tenemos y que nos permita una adecuada utilización. Esto depende de sus partículas del cemento y agregados. Así mismo para **Bedón (2017)** la absorción es una de las propiedades de los agregados para retener cantidades de agua a través de poros, su característica se debe al agua que tiene el hormigón provocando diferencias en resistencia y trabajabilidad.

El indicador de la variable dependiente es resistencia a la compresión, donde **Moujir y Castañeda (2017)** nos dice que cuando los elementos son sometidos a esfuerzo internos se llama compresión, lo cual también nos dice que es la capacidad de resistir la fuerza de aplastamiento que se da en el concreto que se llega a emplear para estructuras de distintos tipos. Estos análisis no se pueden despreciar, ya que reflejan como se comportaría ante las fuerzas que generan los sismos iniciando de cómo se vería su comportamiento ante cargas estáticas. Así mismo **Tarazona (2019)** dice que estos ensayos nos sirven para analizar y medir la resistencia a la compresión de las muestras al ser aplicadas por cargas axiales, resultando en diferentes tipos de rupturas según su carga aplicada, dando que a un mayor esfuerzo se determina los límites de dicha capacidad resistente y dando finalmente su límite de fractura. También **Girio (2017)** nos dice que dicha resistencia se encuentra contemplada a los tipos de agregados, lo cuales en su mayoría predominan su grado de dureza debido a los agregados que provienen de las rocas lo cual se encuentran por arriba de los 10000 kg/cm<sup>3</sup> y depende de la combinación de estos materiales de una manera uniforme, con adherencia de elementos naturales, químicos y combinación de cemento y agua. **Saldaña y Caballero (2017)**, nos dice que la resistencia a la compresión del hormigón utilizando elementos reciclados está estrechamente ligado con la propiedad de absorción, lo cual influye en su resistencia dependiendo del tipo de material reciclado, reflejándose en su calidad o en su procedencia que tenga dicho agregado.

El indicador de la variable dependiente es resistencia a la flexión, donde **Moujir y Castañeda (2017)** nos dice que también conocidos como resistencia a la tracción es una de las características de mayor importancia, donde el módulo obtenido debido a su rotura es de suma importancia para analizar su diseño ante esfuerzos laterales o perpendiculares de estos elementos. Según la **NTP 339.078 (2015)** resistencia a la flexión es la unidad que resiste a la tracción del concreto armado, lo cual deriva al error del momento de la viga y losa que no se encuentra con refuerzos, con luces pequeñas de 3 veces su espesor, su medida se refleja con el módulo de rotura en megapascales. Así mismo **Hodgkinson (2019)** nos indica que la flexión o llamada flexural, es la

propiedad que se da con esfuerzos empleados justo antes de rendirse a la prueba de flexión, lo cual dicha muestra son de dimensiones circulares o rectangulares lo cual se arquea hasta que se rompa, esto se somete en 3 puntos. Según la **NTP 339.079 (2015)** su ensayo empieza por una viga que está apoyada con un esfuerzo en el centro de este, es utilizado para el cálculo de famoso módulo de ruptura, cuyo resultado se ira variando por las dimensiones de la muestra.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### **Tipo de investigación**

El tipo es **Básica**, donde según Arias (2022), Se lleva a cabo en un entorno bajo control, donde el investigador ajusta la variable independiente con el propósito de obtener resultados que reflejen el impacto en la variable dependiente. A partir de estos resultados, se someterá a prueba la hipótesis formulada al comienzo del estudio. Este enfoque busca establecer una conexión de causa y efecto, si bien siempre persiste la posibilidad de una influencia externa no controlada y la probabilidad de que los resultados sean fruto del azar.

##### **Diseño de investigación**

El diseño es **cuasi experimental**, donde según Arias (2022), requiere un grupo de control o comparación, que se emplea cuando no es factible seleccionar sujetos al azar, de manera similar al pre experimento, estos sujetos son previamente seleccionados, se pueden medir en varias ocasiones, e incluso controlar la variable en cuestión.

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### **Variable 1: adición de ladrillo de arcilla molido**

Se menciona ladrillo a la unidad con ciertas características y masa que nos permite que sea utilizada con facilidad. Se nombra bloque a la unidad cuya dimensión y masa se necesita de un par de manos para su manejo (Norma E070, 2019).

##### **Variable 2: propiedades físico-mecánicas del concreto**

Cuando los elementos son sometidos a esfuerzo internos se llama compresión, lo cual también nos dice que es la capacidad de resistir la fuerza de aplastamiento que se da en el concreto que se llega a emplear para estructuras de distintos tipos. (Hernández, 2018).

**Tabla 1. Matriz de operacionalización de variable**

Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023					
	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICACIONES
VI	adición de ladrillo de arcilla molido	Se menciona ladrillo a la unidad con ciertas características y masa que nos permite que sea utilizada con facilidad. Se nombra bloque a la unidad cuya dimensión y masa se necesita de un par de manos para su manejo (Norma E070, 2019).	Adicionaremos el ladrillo molido reciclado como agregado fino para ver su comportamiento en la dosificación del concreto. Se adicionará con el 10%, 20% y 30% a la mezcla del concreto	Adición porcentual	0% 10% 20% 30%
VD	propiedades físico-mecánicas del concreto	Cuando los elementos son sometidos a esfuerzo internos se llama compresión, lo cual también nos dice que es la capacidad de resistir la fuerza de aplastamiento que se da en el concreto que se llega a emplear para estructuras de distintos tipos. (Hernández, 2018).	Realizaremos el diseño para el concreto utilizando el conocido método ACI para luego comparar resultados de las distintas dosificaciones adicionando ladrillo molido, para obtener un $f'c = 210$ .	Propiedades físicas	Granulometría de los agregados (%) Trabajabilidad (Slump)
				Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> ) Resistencia a la flexión (kg/cm <sup>2</sup> )

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

**Población:** 36 probetas y 36 vigas de concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>

**Tabla 2.** Cantidad de probetas

PORCENTAJE	DIAS			SUB TOTAL
	7	14	28	
0 %	3	3	3	9
10 %	3	3	3	9
20 %	3	3	3	9
30 %	3	3	3	9
TOTAL				36

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3.** Cantidad de vigas

PORCENTAJE	DIAS			SUB TOTAL
	7	14	28	
0 %	3	3	3	9
10 %	3	3	3	9
20 %	3	3	3	9
30 %	3	3	3	9
TOTAL				36

Fuente: elaboración propia

- **Criterios de inclusión:**

- Probetas y vigas de concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> con la dosificación adicionando el 0%,10%,20% y 30% de ladrillo de arcilla molido.

- Probetas y vigas cuyo diseño de mezcla adquiere como material la adición de ladrillo de arcilla molido al agregado fino.

- **Criterios de exclusión:** Probetas y vigas que no cumplan con los parámetros de inclusión dadas por la NTP 339.034 y NTP 339.078. Probetas que se llega apreciar cangrejeras o algún tipo de patología.

**Muestra:** Se trabajo con la totalidad de la población.

**Muestreo:** No se aplicará ninguna técnica de muestreo.

**Unidad de análisis:** Probeta de concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, viga de concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas de recolección de datos**

**Observación de Ensayo de laboratorio:** Donde según Paniagua y Condori (2018) nos dice que esta técnica de observación consta en observar detalladamente el hecho o caso que tenemos, para obtener información de dicho ensayo y después poder comparar resultados obtenidos para hacer un análisis de este.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

**Ficha de observación de ensayo de laboratorio:** Según Mendoza (2018) son instrumento y formatos los cuales utilizaremos para realizar el registro de los resultados que es la base de este análisis. De igual manera se utilizará equipos los cuales nos ayudara a poder realizar estos ensayos, los cuales nos brindaran los resultados obtenidos.

### **3.5. Procedimientos**

Inicio en mayo, **primero:** el material a conseguir es el ladrillo reciclado de arcilla lo cual será recolectado en los lugares donde hubo residuos de obra proveniente de alguna construcción del estado o entidad privada, luego este material será triturado y molido hasta conseguir una especie de polvillo fino. Una vez obtenido el material comenzaremos con la adición del material al agregado fino para el diseño del concreto. El cemento que elegiremos será el de tipo HS, comprado en las ferreterías o tiendas locales. **Segundo:** realizaremos los ensayos en el laboratorio para los finos y gruesos, entre los más destacados para la **evaluación de la granulometría (NTP 339.128)** (encontrando la curva granulométrica) y el **ensayo del Slump (NTP 339.035)** (con el cono de Abrams). **Tercero:** Se comenzó con la preparación del concreto de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> por ende será obligatorio el empleo del **método ACI**, lo cual empezamos echar la mezcla en dos partes con la secuencia que nos indica la norma, una vez lleno la mitad del recipiente con nuestra mezcla se dará unos 32 golpes en la superficie, por 4 fases por 8 golpes. Finalmente, al terminar el llenado dejar fraguar por 24 horas, lo

cual luego se dejar en un tanque de curado, comenzaremos por el diseño sin ninguna modificación para después seguir con los diseños de las mezclas que serán en alrededor de 36 probetas empleando el ladrillo de arcilla molido como material sustituto del agregado fino en porcentajes de 10%, 20%, y 30%. Es así que, una vez terminados los diseños que nos planteamos, elaboraremos probetas, teniendo en cuenta la cantidad total que nos indica en la población. **Cuarto:** Para finalizar realizaremos **los ensayos de compresión y flexión (NTP 339.034 y NTP 339.078)**, con ayuda de las maquinas del laboratorio, los cuales nos brindarán los resultados de manera inmediata que serán utilizados para el llenado de nuestra ficha de observación de ensayo del laboratorio realizada en el laboratorio.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Los resultados de los ensayos, serán presentado en tablas o figuras, de tal manera que serán comparados con los parámetros especificados en las normas peruanas.

### **3.7. Aspectos éticos**

La actual investigación se ejecutará bajo los siguientes principios éticos con relación a la publicación científica, tomando en cuenta aspectos relativos con mención al comportamiento ético como: Autenticidad y precisión a la información, originalidad, consideración a la propiedad intelectual, derechos humanos y fauna que están involucrados en la investigación.



#### IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos que a su vez cumplen con el objetivo general, lo cual es Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023. Los cuales son los siguientes:

**Tabla 04.** Resultados promedio a los 28 días

28 días Prom. Muestra	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	218.59	219.40	209.64	201.52
Resistencia a la flexión (kg/cm <sup>2</sup> )	32	28	24	20
Asentamiento	3.67 cm	3.5 cm	3.83 cm	4.17 cm

Fuente: elaboración propia

De la tabla 04, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.034, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo a los 28 días para un concreto patrón (0%) una resistencia a la compresión promedio de 218.59 kg/cm<sup>2</sup>. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia promedio de 219.40 kg/cm<sup>2</sup>. Lo cual, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia a la compresión promedio de 201.52.76kg/cm<sup>2</sup>. Además, para la resistencia a la flexión promedio, del concreto patrón se obtuvo 32 kg/cm<sup>2</sup>, por lo cual el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia a la flexión promedio de 28 kg/cm<sup>2</sup>, por ende, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia a la flexión promedio de 20 kg/cm<sup>2</sup>. Además, para el asentamiento promedio, del concreto patrón se obtuvo 3.67 cm, no obstante, el menor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda un

asentamiento promedio de 3.5 cm, Sin embargo, el resultado más alto tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con asentamiento promedio de 4.17 cm

Los resultados obtenidos que a su vez cumplen con el objetivo específico 02, lo cual es Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la trabajabilidad del concreto, 2023 Los cuales son los siguientes:

Resultado del objetivo específico 02:

**Tabla 05. Resultados obtenidos**

Muestra 1	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Asentamiento	4 cm	3 cm	3.5 cm	4 cm

Fuente: elaboración propia

De la tabla 05, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.035, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) un asentamiento de 4 cm. Por ende, el menor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda un asentamiento de 3 cm. Además, el resultado más alto tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con un asentamiento de 4 cm.

**Tabla 06. Resultados obtenidos**

Muestra 2	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Asentamiento	3.5 cm	3.5 cm	4 cm	4 cm

Fuente: elaboración propia

De la tabla 06, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.035, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) un asentamiento de 3.5 cm. Por ende, el menor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda un asentamiento de 3.5 cm. Además, el resultado más alto tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con un asentamiento de 4 cm.

**Tabla 07. Resultados obtenidos**

Muestra 3	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Asentamiento	3.5 cm	4 cm	4 cm	4.5 cm

Fuente: elaboración propia

De la tabla 07, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.035, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) un asentamiento de 3.5 cm. Por ende, el menor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda un asentamiento de 4 cm. Además, el resultado más alto tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con un asentamiento de 4.5 cm.

Los resultados obtenidos que a su vez cumplen con el objetivo específico 03, lo cual es Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la resistencia a la comprensión del concreto, 2023. Los cuales son los siguientes:

Resultado del objetivo específico 03:

**Tabla 08. Resultados obtenidos a los 7 días**

7 días: muestra 1	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	161.58	164.39	147.86	145.56

Fuente: elaboración propia

De la tabla 08, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.034, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 161.58 kg/cm<sup>2</sup>. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 164.39 kg/cm<sup>2</sup>. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 145.56 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 09. Resultados obtenidos a los 7 días**

7 días: muestra 2	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	164.39	164.39	152.30	145.70

Fuente: elaboración propia

De la tabla 09, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.034, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 164.39 kg/cm<sup>2</sup>. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 164.39 kg/cm<sup>2</sup>. Además, el porcentaje más bajo tras la

adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 145.70 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 10. Resultados obtenidos a los 7 días**

7 días: muestra 3	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	160.22	162.08	151.18	142.39

Fuente: elaboración propia

De la tabla 10, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.034, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 160.22 kg/cm<sup>2</sup>. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 162.08 kg/cm<sup>2</sup>. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 142.39 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 11. Resultados obtenidos a los 14 días**

14 días: muestra 1	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	191.07	185.30	176.70	151.33

Fuente: elaboración propia

De la tabla 11, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.034, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un

concreto patrón (0%) una resistencia de 191.07 kg/cm<sup>2</sup>. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 20% la cual nos brinda una resistencia de 187.44 kg/cm<sup>2</sup>. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 151.33kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 12.** Resultados obtenidos a los 14 días

14 días: muestra 2	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	190.43	185.41	184.66	151.50

Fuente: elaboración propia

De la tabla 12, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.034, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 190.43 kg/cm<sup>2</sup>. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 185.41 kg/cm<sup>2</sup>. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 151.50 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 13.** Resultados obtenidos a los 14 días

14 días: muestra 3	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	191.88	185.11	186.40	157.06

Fuente: elaboración propia

De la tabla 13, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.034, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 191.88 kg/cm<sup>2</sup>. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 20% la cual nos brinda una resistencia de 186.40 kg/cm<sup>2</sup>. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 157.5 6 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 14. Resultados obtenidos a los 28 días**

28 días: muestra 1	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	220.4	218.73	185.35	203.71

Fuente: elaboración propia

De la tabla 14, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.034, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 220.4 kg/cm<sup>2</sup>. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 218.73 kg/cm<sup>2</sup>. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 20% con una resistencia de 185.35 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 15. Resultados obtenidos a los 28 días**

28 días: muestra 2	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	214.95	219.47	184.62	199.83

Fuente: elaboración propia

De la tabla 15, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.034, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 214.95 kg/cm<sup>2</sup>. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 219.47 kg/cm<sup>2</sup>. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 20% con una resistencia de 184.62 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 16. Resultados obtenidos a los 28 días**

28 días: muestra 3	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	220.41	220.01	187.32	201.02

Fuente: elaboración propia

De la tabla 16, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.034, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 220.41 kg/cm<sup>2</sup>. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 220.01 kg/cm<sup>2</sup>. Además, el porcentaje más bajo tras la



adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 20% con una resistencia de 187.32 kg/cm<sup>2</sup>.

Los resultados obtenidos que a su vez cumplen con el objetivo específico 04, lo cual es identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la resistencia a la flexion del concreto, 2023, Los cuales son los siguientes:

Resultado del objetivo específico 04:

**Tabla 17. Resultados obtenidos a los 07 días**

7 días: muestra 1	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la flexion (kg/cm <sup>2</sup> )	27	30	22	19

Fuente: elaboración propia

De la tabla 17, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.078, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 19.82 KN. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 22.30 KN. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 14.30 KN.

**Tabla 18. Resultados obtenidos a los 07 días**

7 días: muestra 2	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%

Resistencia a la flexion (kg/cm <sup>2</sup> )	27	29	22	20
--	----	----	----	----

Fuente: elaboración propia

De la tabla 18, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.078, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 20.15 KN. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 21.24 KN. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 14.78 KN.

**Tabla 19. Resultados obtenidos a los 07 días**

7 días: muestra 3	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la flexion (kg/cm <sup>2</sup> )	26	30	23	21

De la tabla 19, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.078, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 19.26 KN. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 22.38 KN. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 15.08 KN.

**Tabla 20. Resultados obtenidos a los 14 días**

14 días: muestra 1	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%

Resistencia a la flexion (kg/cm <sup>2</sup> )	27	31	24	21
--	----	----	----	----

Fuente: elaboración propia

De la tabla 20, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.078, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 19.61 KN. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 22.70 KN. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 15.14 KN.

**Tabla 21.** Resultados obtenidos a los 14 días

14 días: muestra 2	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la flexion (kg/cm <sup>2</sup> )	28	30	25	21

Fuente: elaboración propia

De la tabla 21, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.078, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 20.80 KN. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 22.27 KN. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 15.39 KN.

**Tabla 22.** Resultados obtenidos a los 14 días

14 días: muestra 3	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%

Resistencia a la flexion (kg/cm <sup>2</sup> )	29	31	26	22
--	----	----	----	----

Fuente: elaboración propia

De la tabla 22, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.078, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 21.05 KN. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 10% la cual nos brinda una resistencia de 23.09 KN. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 30% con una resistencia de 15.93 KN.

**Tabla 23.** Resultados obtenidos a los 28 días

28 días: muestra 1	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la flexion (kg/cm <sup>2</sup> )	31	23	29	29

Fuente: elaboración propia

De la tabla 23, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.078, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 22.80 KN. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 30% la cual nos brinda una resistencia de 21.24 KN. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 10% con una resistencia de 16.77 KN.

**Tabla 24.** Resultados obtenidos a los 28 días

28 días: muestra 2	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%

Resistencia a la flexion (kg/cm <sup>2</sup> )	32	25	34	26
--	----	----	----	----

Fuente: elaboración propia

De la tabla 24, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.078, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 23.35 KN. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 20% la cual nos brinda una resistencia de 25.17 KN. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 10% con una resistencia de 18.18 KN.

**Tabla 25. Resultados obtenidos a los 28 días**

28 días: muestra 3	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido			
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la flexion (kg/cm <sup>2</sup> )	33	24	35	27

Fuente: elaboración propia

De la tabla 25, la cual muestra los siguientes resultados que se obtuvieron utilizando la NTP 339.078, desarrollados en el laboratorio de concreto, lo cual se obtuvo para un concreto patrón (0%) una resistencia de 24.56 KN. Por ende, para el mejor resultado obtenido tras la adición de ladrillo de arcilla molido fue al 20% la cual nos brinda una resistencia de 26 KN. Además, el porcentaje más bajo tras la adición de ladrillo de arcilla molido ha sido al 10% con una resistencia de 17.99 KN.

## V. DISCUSIÓN

Los resultados para el objetivo general, hemos contrastado lo siguiente:

Con el autor Huayta (2021) se evidencio la mayor similitud para la resistencia a la compresión teniéndose una variabilidad del 4.94%

Con el autor Chenet (2021) se evidencio la mayor diferencia para la resistencia a la compresión teniéndose una variabilidad del 49.4%

Con el autor Huayta (2021) se evidencio la mayor similitud para la resistencia a la flexion teniéndose una variabilidad del 1.01%

Con el autor Chenet (2021) se evidencio la mayor diferencia para la resistencia a la compresión teniéndose una variabilidad del 30.90%

Los resultados para el objetivo específico 03, compararemos con el autor Chenet (2020), que uso concreto con agregados de ladrillos reciclados obtuvo los siguientes resultados:

A los 28 días, para 0% en compresión obtuvo 42.3 Mpa, mi resultado obtenido para compresión a los 28 días tuvo un valor de 218.59 kg/cm<sup>2</sup> (21.43 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 49.36%.

A los 28 días, para un 10% siendo el mejor resultado en compresión obtuvo 41.9 Mpa, mi mejor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 10% lo cual obtuvo un valor de 219.40 kg/cm<sup>2</sup> (21.53 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 48.62%.

A los 28 días, para 50% siendo el peor resultado en compresión obtuvo 39. Mpa, mi peor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 30% lo cual obtuvo un valor de 201.52 kg/cm<sup>2</sup> (19.76 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los

resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 49.33%.

Los resultados para el objetivo específico 03, compararemos con el autor Palovichet (2018), que uso concreto con ladrillos triturado como agregado lo cual obtuvo los siguientes resultados:

A los 28 días, para 0% en comprensión obtuvo 42 Mpa, mi resultado obtenido para comprensión a los 28 días tuvo un valor de 218.59 kg/cm<sup>2</sup> (21.43 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 48.97%.

A los 28 días, para un 20% siendo el mejor resultado en comprensión obtuvo 41.9 Mpa, mi mejor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 10% lo cual obtuvo un valor de 219.40 kg/cm<sup>2</sup> (21.53 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 48.62%.

A los 28 días, para 100% siendo el peor resultado en comprensión obtuvo 40.3 Mpa, mi peor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 30% lo cual obtuvo un valor de 201.52 kg/cm<sup>2</sup> (19.76 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 50.97%.

Los resultados para el objetivo específico 03, compararemos con el autor Gayarre (2019), que uso RBAC (Recycled Brick Aggregate Concrete) lo cual obtuvo los siguientes resultados:

A los 28 días, para 0% en comprensión obtuvo 56 Mpa, mi resultado obtenido para comprensión a los 28 días tuvo un valor de 218.59 kg/cm<sup>2</sup> (21.43 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró

una diferencia con una variación del 61.73%.

A los 28 días, para un 50% siendo el mejor resultado en compresión obtuvo 54.1 Mpa, mi mejor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 10% lo cual obtuvo un valor de 219.40 kg/cm<sup>2</sup> (21.53 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 60.20 %.

A los 28 días, para 100% siendo el peor resultado en compresión obtuvo 43.4 Mpa, mi peor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 30% lo cual obtuvo un valor de 201.52 kg/cm<sup>2</sup> (19.76 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 54.47%.

Los resultados para el objetivo específico 03, compararemos con el autor Choacan (2018), que uso ladrillos molido lo cual obtuvo los siguientes resultados:

A los 28 días, para 0% en compresión obtuvo 25.4 Mpa, mi resultado obtenido para compresión a los 28 días tuvo un valor de 218.59 kg/cm<sup>2</sup> (21.43 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 15.63%.

A los 28 días, para un 25% siendo el mejor resultado en compresión obtuvo 25 Mpa, mi mejor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 10% lo cual obtuvo un valor de 219.40 kg/cm<sup>2</sup> (21.53 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 13.88 %.

A los 28 días, para 100% siendo el peor resultado en compresión obtuvo 24.6 Mpa, mi peor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 30% lo cual obtuvo un valor de 201.52 kg/cm<sup>2</sup> (19.76 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los



resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 19.67%.

Los resultados para el objetivo específico 03, compararemos con el autor Huayta (2021), que uso empleo vidrio molido obtuvo los siguientes resultados:

A los 28 días, para 0% en compresión obtuvo 219.35 kg/cm<sup>2</sup>, mi resultado obtenido para compresión a los 28 días tuvo un valor de 218.59 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que se asemeja con una variación del 0.34%.

A los 28 días, para un 10% siendo el mejor resultado en compresión obtuvo 232.14 kg/cm<sup>2</sup>, mi mejor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 10% lo cual obtuvo un valor de 219.40 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que se asemeja con una variación del 5.48%.

A los 28 días, para 5% siendo el peor resultado en compresión obtuvo 221.48 kg/cm<sup>2</sup>, mi peor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 30% lo cual obtuvo un valor de 201.52 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que se asemeja con una variación del 9.01%.

Los resultados para el objetivo específico 03, compararemos con los autores Villanueva y Espinoza (2021), que uso ladrillos molido lo cual obtuvo los siguientes resultados:

A los 28 días, para 0% en compresión obtuvo 295.7 kg/cm<sup>2</sup>, mi resultado obtenido para compresión a los 28 días tuvo un valor de 218.59 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 26.08%.

A los 28 días, para un 10% siendo el mejor resultado en compresión obtuvo 293.53 kg/cm<sup>2</sup>, mi mejor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 10% lo cual obtuvo un valor de 219.40 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se

indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 25.25 %.

A los 28 días, para 50% siendo el peor resultado en comprensión obtuvo 271.93 kg/cm<sup>2</sup>, mi peor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 30% lo cual obtuvo un valor de 201.52 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 25.89%.

Los resultados para el objetivo específico 03, compararemos con los autores Ascate y Miranda (2019), que uso Bacillus Subtilis lo cual obtuvo los siguientes resultados:

A los 28 días, para 0% en comprensión obtuvo 210.45 kg/cm<sup>2</sup>, mi resultado obtenido para comprensión a los 28 días tuvo un valor de 218.59 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que se asemeja con una variación del 3.87%.

A los 28 días, para un 10% siendo el mejor resultado en comprensión obtuvo 246.06 kg/cm<sup>2</sup>, mi mejor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 10% lo cual obtuvo un valor de 219.40 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 10.83 %.

A los 28 días, para 4% siendo el peor resultado en comprensión obtuvo 230.64 kg/cm<sup>2</sup>, mi peor resultado obtenido para la resistencia a la compresión fue con un porcentaje del 30% lo cual obtuvo un valor de 201.52 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 12.63%.

Los resultados para el objetivo específico 04, compararemos con los autores

Rodríguez y Mimbela (2021), que utilizo ladrillos triturado obtenido en la demolición de edificios, obtuvo los siguientes resultados:

A los 28 días, Para 0% en flexión obtuvo 2.2 Mpa, mi resultado obtenido para flexion a los 28 días tuvieron un valor de 32 kg/cm<sup>2</sup> (3.13 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 46.82%.

A los 28 días, Para 52% siendo el mejor resultado en flexión obtuvo 3.98 Mpa, mi mejor resultado obtenido para la flexion fue con un porcentaje del 10% lo cual obtuvo un valor de 28 kg/cm<sup>2</sup> (2.75 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 30.90%.

A los 28 días, Para 26% siendo el peor resultado en flexión obtuvo 2.29 Mpa, mi peor resultado obtenido para la flexion fue con un porcentaje del 30% lo cual obtuvo un valor de 20 kg/cm<sup>2</sup> (1.96 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 14.41%.

Los resultados para el objetivo específico 04, compararemos con el autor Huayta (2021), que uso empleo vidrio molido obtuvo los siguientes resultados:

A los 28 días, Para 0% en flexión obtuvo 2.2 Mpa, mi resultado obtenido para flexion a los 28 días tuvieron un valor de 32 kg/cm<sup>2</sup> (3.13 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 29.71%.

A los 28 días, Para 5% siendo el mejor resultado en flexión obtuvo 2.34 Mpa, mi mejor resultado obtenido para la flexion fue con un porcentaje del 10% lo cual obtuvo un valor de 28 kg/cm<sup>2</sup> (2.75 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 14.91%.

A los 28 días, Para 15% siendo el peor resultado en flexión obtuvo 1.98 Mpa, mi peor

resultado obtenido para la flexion fue con un porcentaje del 30% lo cual obtuvo un valor de 20 kg/cm<sup>2</sup> (1.96 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que se asemeja con una variación del 1.01%.

Los resultados para el objetivo específico 04, compararemos con los autores Villanueva y Espinoza (2021), que utilizo concreto reciclado, obtuvo los siguientes resultados:

A los 28 días, Para 0% en flexión obtuvo 43.60 kg/cm<sup>2</sup>, mi resultado obtenido para flexion a los 28 días tuvieron un valor de 32 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 26.61%.

A los 28 días, Para 10% siendo el mejor resultado en flexión obtuvo 47.80 kg/cm<sup>2</sup>, mi mejor resultado obtenido para la flexion fue con un porcentaje del 10% lo cual obtuvo un valor de 28 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 41.42%.

A los 28 días, Para 50% siendo el peor resultado en flexión obtuvo 40.40 kg/cm<sup>2</sup>, mi peor resultado obtenido para la flexion fue con un porcentaje del 30% lo cual obtuvo un valor de 20 kg/cm<sup>2</sup>. Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 50.5%.

Los resultados para el objetivo específico 04, compararemos con los autores Ascate y Miranda, que uso Bacillus Subtilis obtuvo los siguientes resultados:

A los 28 días, Para 0% en flexión obtuvo 3.21 Mpa, mi resultado obtenido para flexion a los 28 días tuvieron un valor de 32 kg/cm<sup>2</sup> (3.13 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que se asemeja con una variación del 2.49%.

A los 28 días, Para 12% siendo el mejor resultado en flexión obtuvo 2.41 Mpa, mi mejor

resultado obtenido para la flexion fue con un porcentaje del 10% lo cual obtuvo un valor de 28 kg/cm<sup>2</sup> (2.75 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 14.10%.

A los 28 días, Para 4% siendo el peor resultado en flexión obtuvo 2.22 Mpa, mi peor resultado obtenido para la flexion fue con un porcentaje del 30% lo cual obtuvo un valor de 20 kg/cm<sup>2</sup> (1.96 Mpa). Como comentario se indicó como fuente de diferencias entre los datos, he optado por la variabilidad que los resultados en un 10%, por lo que difieren debido a que se encontró una diferencia con una variación del 11.71%.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. En base a la hipótesis general planteada en la investigación, se evidencio luego de los trabajos en el laboratorio, que la adición de ladrillo de arcilla molido no mejora las propiedades físicas ni mecánicas del concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>
2. En base a la hipótesis específica 02 planteada en la investigación, se evidencio tras realizar los trabajos en el laboratorio, que la adición de ladrillo de arcilla molido al 10% mejora el asentamiento plástico del concreto con una medida de 10 cm.
3. En base a la hipótesis específica 03 planteada en la investigación, se evidencio tras realizar los trabajos en el laboratorio, que la adición de ladrillo de arcilla molido al 10% tiene el mejor incremento en la resistencia a la compresión del concreto con una medida de 219.40 kg/cm<sup>2</sup>.
4. En base a la hipótesis específica 04 planteada en la investigación, se evidencio tras realizar los trabajos en el laboratorio, que la adición de ladrillo de arcilla molido al 10% tiene el mejor incremento en la resistencia a la flexión del concreto con una medida de 28 kg/cm<sup>2</sup>.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Con los porcentajes de sustitución que se emplearon en la presente investigación, se recomienda utilizar para el concreto el 10 % de adición de ladrillo de arcilla molido, por que favorece en la resistencia a la comprensión y flexion.
2. Se recomienda utilizar porcentajes de sustituciones menores al 10 %, para así poder lograr una buena resistencia a la comprensión y flexion.
3. Se recomienda utilizar el ladrillo de arcilla molido, debido a que es un material reciclable lo cual nos permitiría reducir la contaminación ambiental que genera lo cual este puede ser un elemento sustitutorio para los agregados finos. Además, se deberá realizar una mayor investigación sobre las sustituciones de material reciclado para el diseño del concreto.
4. También se recomienda utilizar el ladrillo de arcilla triturado para la sustitución del agregado grueso para poder conocer más a fondo sobre el desarrollo de materiales sostenibles para el concreto.

## REFERENCIAS

AHMAD, Ayaz et al. Prediction of Compressive Strength of Fly Ash Based Concrete Using Individual and Ensemble Algorithm. *Materials*. [en línea]. 2021, 14(4), 1-21 [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma14040794>

AHMED Hemn Unis et al. Systematic multiscale models to predict the compressive strength of fly ash-based geopolymer concrete at various mixture proportions and curing regimes. 2021, 16 (6). [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253006>

ALMANZA Muñoz, Sayda Pilar y ZAMUDIO Loarte, Melissa Brigitte. Influencia de la mezcla de ceniza de lodo de papel y esquistos en las propiedades del concreto  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ , La Libertad – 2020. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Perú, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2020. 105 p. Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62465>

ALMEIDA De Carlos, Alan, LIMA Da Silva, Matheus y CABRAL DE ABREU, Queren. Evaluation of partial sand replacement by coffee husks in concrete production. *Journal of Environmental Science and Engineering* [en línea]. 2019, 8, 129-133. [consultado el 10 de octubre de 2022] Disponible en: <http://www.davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/5db25a694aa00.pdf>

AMASIFUEN Pashanasi, Romer Elder y ROMERO López, Jesabel. Diseño de concreto de alta resistencia con aplicaciones de ceniza de coco y ceniza de cascarilla de arroz, para mejorar su resistencia a la compresión, San Martín –2020. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Perú, Universidad Científica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2021. 79 p. Recuperado de: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1649>



AMIN Mohamed et al. Effect of rice straw ash and palm leaf ash on the properties of ultrahigh-performance concrete. *Case Studies in Construction Materials*. 2022, 17, 1-15. [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01266>

AMRAN, Mugahed et al. Rice Husk Ash-Based Concrete Composites: A Critical Review of Their Properties and Applications. *Crystals*. 2021, 11(2), 1-30. [consultado el 08 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cryst11020168>

ANDRADE Neto, José da Silva et al. Effects of adding sugarcane bagasse ash on the properties and durability of concrete. *Construction and Building Materials*. [en línea]. 2021, 266, 1-13 [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120959>

ARÉVALO Torres, Andy Fabián y LÓPEZ del Águila, Luis. Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Tarapoto, Perú, Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, 2020. 184 p.

Recuperado de: <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3740>

ARIAS, Fidias. *El Proyecto de Investigación*. Caracas, Editorial Episteme, 2012, 143 p. BAENA Paz, Guillermina. *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México, Grupo Editorial Patria, 2017, 141 p.

BHEEL Naraindas et al. Influence of coconut shell ash on workability, mechanical properties, and embodied carbon of concrete. *Environmental Science and Pollution Research*. [en línea]. 2020, 28, 5682–5692. [consultado el 11 de octubre de 2022]

Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10882-1>

CABEZAS, Edison, ANDRADE, Diego y TORRES, Johana. *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Sangolquí, Comisión Editorial de la

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018. 137 p.

CHAMOLI Inuma, Erick Alberto y PAREDES Marina, Toño Johan. Calidad de un pavimento rígido incorporando la ceniza de coco para mejorar la resistencia a compresión y flexión, Moyobamba 2019. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Moyobamba, Perú. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2019. 90 p. Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48380>

CHARKHTAB Moghaddam, Shahin et al. Mechanical properties of fly ash-based geopolymer concrete with crumb rubber and steel fiber under ambient and sulfuric acid conditions. *Construction and Building Materials*. 2021, 281, 1-11. [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.122571>

CHEN, Xiaodan et al. Evaluating engineering properties and environmental impact of pervious concrete with fly ash and slag. *Journal of Cleaner Production*. 2019, 237. 1-11. [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117714>

CHINDAPRASIRT, Prinya et al. Mechanical properties, chloride resistance and microstructure of Portland fly ash cement concrete containing high volumen bagasse ash. *Journal of Building Engineering*. 2020, 31, 1-11 [consultado el 08 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.101415>

CHUEWANGKAM, Nattapong et al. Mechanical and Dielectric Properties of Fly Ash Geopolymer/Sugarcane Bagasse Ash Composites. *Polymers*. [en línea]. 2022, 14 (6), 1-15. [consultado el 10 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.3390/polym14061140>.

CORAL Patiño, Jenny Angélica. Comportamiento del concreto con cascarilla de café y posibilidades ante textura y color. Tesis (Maestría en Construcción). Bogotá, Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, 2019. 140 p. Recuperado

de: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77004>

CORONEL Camino, Ramiro Stalin. Uso de ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como reemplazo puzolánico porcentual en la fabricación de concreto estructural. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Pimentel, Perú, Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, 2020. 205 p. Recuperado de: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8362>

FAISAL, Muhammad et al. Applications of Gene Expression Programming and Regression Techniques for Estimating Compressive Strength of Bagasse Ash based Concrete. Crystals, 2020, 10(9), 1-17. [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cryst10090737>

FEDIUK, Roman et al. Self-compacting concrete using pretreated rice husk ash. Magazine of Civil Engineering. 2018, 3, 66-76. [consultado el 11 de octubre de 2022] doi: 10.18720/MCE.79.7 Disponible en: <https://engstroy.spbstu.ru/en/article/2018.79.7/>

GENCEL, Osman et al. Influence of bottom ash and polypropylene fibers on the physico-mechanical, durability and thermal performance of foam concrete: An experimental investigation. Construction and Building Materials. 2021, 306, 1-12. [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124887>

GIRALDO Antúnez, Jimmi Grehk. Resistencia a la compresión y flexión de concreto con 10% y 20% de fibras de caucho reciclado. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huaraz, Perú, Universidad San Pedro, Facultad de Ingeniería, 2019, 110 p. Recuperado de: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/14307>

HAMADA, Hussein et al. Effect of high-volume ultrafine palm oil fuel ash on the engineering and transport properties of concrete. Case Studies in Construction

Materials. 2020. [consultado el 08 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131736>

HUILLCA Escalante, Brayan Teófilo. Influencia de ceniza de Queñual (Polylepis) sobre las propiedades físico-mecánicas del concreto  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup>, Apurímac-Cotabambas Challhuahuacho. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Perú, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2022. 103 p. Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/92308>

IPARRAGUIRRE Sánchez, Ronald Alberto. Influencia de la adición de la ceniza de la cascarilla de café en las propiedades del concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, Oxapampa – 2021. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Perú, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2021. 132 p. Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/84321>

JAHANZAIB, Muhammad et al. Utilization of sugarcane bagasse ash as cement replacement for the production of sustainable concrete – A review. Construction and Building Materials. [en línea]. 2021, 270, 1-14. [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121371>

LÓPEZ Chiroque, María Luz y SALCEDO Pérez, Katia Indira. Comportamiento mecánico de concreto con adición de ceniza de cascarilla de arroz. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima, Perú, Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería, 2021. 110 p. Recuperado de: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/4956>

MARILUZ Pajuelo, Milagros Verónica y ULLOA Ponce, Javier Joel. Uso de las cenizas volantes de carbón excedentes de la Central Termoeléctrica Ilo – Moquegua como adición para mejorar las propiedades del concreto: resistencia a la compresión, absorción, manejabilidad y temperatura. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote, Perú, Universidad Nacional del Santa, Facultad de Ingeniería, 2018. 212 p. Recuperado de: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3288>

MASÍAS Mogollón, Kimberly. Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado como agregado grueso. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura, Perú, Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, 2018. 119 p. Recuperado de: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3484>

MOHAMMAD, Sadegh et al. Data-Driven Compressive Strength Prediction of Fly Ash Concrete Using Ensemble Learner Algorithms. Buildings. 2022, 12(2), 1-16. [consultado el 08 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/buildings12020132>

MONTERO Flores, Segundo Yoel. Evaluación de las propiedades del concreto empleando ceniza de cáscara de arroz como sustituto del cemento en porcentajes para las edificaciones en la Ciudad de Chiclayo. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Pimentel, Perú, Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, 2019. 223 p. Recuperado de: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8066>

NGUYEN, Khoa Tan. Analyzing the compressive strength of green fly ash based geopolymer concrete using experiment and machine learning approaches. Construction and Building Materials. 2020, 247, 1-17. [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118581>

QUISPE, Valeria. Huaranhuay. Especie Forestal Multipropósito. Xilema, Revista de la UNALM [en línea]. 2021, Vol. 31, pp. 84-88. DOI: <https://doi.org/10.21704/x.v31i1.1782>

RATTANACHU, Pokpong et al. Performance of recycled aggregate concrete with rice husk ash as cement binder. Cement and Concrete Composites. [en línea]. 2020, 108, 1-9. [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2020.103533>

RETA, Yomiyu y MAHTO, Shivakumar. Experimental Investigation on Coffee Husk Ash as a Partial Replacement of Cement for C-25 concrete. *Cikitusi Journal For Multidisciplinary Research*. 2019, 6(6), 152-158. [consultado el 08 de octubre de 2022]. DOI:16.10089.CJMR.2019.V6I6.19.3015. Disponible en: <http://www.cikitusi.com/VOLUME-6-ISSUE-6-JUNE-2019/>

RODRÍGUEZ Sánchez, Anyi Marcela y TIBABUZO Jiménez, María Paula. Evaluación de la ceniza de cascarilla de arroz como suplemento al cemento en mezclas de concreto hidráulico. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Villavicencio, Colombia, Universidad Santo Tomás, Facultad de Ingeniería Civil, 2019. 63 p. Recuperado de: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/15589>

SABOO, Nikhil et al. Effect of fly ash and metakaolin on pervious concrete properties. *Construction and Building Materials*. [en línea]. 2019, 223, 322-328 [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.06.185>

SANTHOSH, Kumar Gedela. Recycling of palm oil fuel ash and rice husk ash in the cleaner production of concrete. *Journal of Cleaner Production*. 2022, 354. [consultado el 08 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131736>

SIDDIKA Ayesha et al. Performance of sustainable green concrete incorporated with fly ash, rice husk ash, and stone dust. *Acta Polytechnica*. 2021, 61(1), 279-291. [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.14311/AP.2021.61.0279>

WANG, Junjie y LIU, Engui. Upcycling waste seashells with cement: Rheology and early-age properties of Portland cement paste. *Resources, Conservation and Recycling*. [en línea]. 2020, 155, 1-13. [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104680>

WANG, Lei et al. Pore structural and fractal analysis of the influence of fly ash and silica fume on the mechanical property and abrasion resistance of concrete. *Fractals*. [en línea]. 2021, 29 (2) [consultado el 11 de octubre de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1142/S0218348X2140003X>

YAZURI, Dianely y YELADAQUI, Alberto. Propiedades físico-mecánicas del concreto con sustitución parcial de ceniza de bagazo de caña de azúcar. *Revista AvaCient*, 7(2): 87-93, 2019. Recuperado de: <http://www.itchetumal.edu.mx/images/2019/12DICIEMBRE/AVACIENT/2/9.pdf>.

**Anexo 01. Matriz de consistencia**

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensión	Indicadores	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	VI:	Adición porcentual	0%	Tipo:
¿Cuál es la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023?	Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023	La Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido mejora las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023	adición de ladrillo de arcilla molido		10%	Básica
					20%	
					30%	Diseño: Cuasi experimental
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis específica	VD:	Propiedades físicas	Granulometría de los agregados (%)	Población:
¿Cuál es la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la granulometría del concreto, 2023?	Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la granulometría del concreto, 2023	La Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido mejora la granulometría del concreto, 2023	propiedades físico-mecánicas del concreto			Trabajabilidad (Slump)
¿Cuál es la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la trabajabilidad del concreto, 2023?	Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la trabajabilidad del concreto, 2023	La Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido mejora la trabajabilidad del concreto, 2023			Instrumento: Ficha de observación de ensayo de laboratorio	
¿Cuál es la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la resistencia a la compresión del concreto, 2023?	Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la resistencia a la compresión del concreto, 2023	La Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido mejora la resistencia a la compresión del concreto, 2023				Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )
¿Cuál es la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la resistencia a la flexión del concreto, 2023?	Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en la resistencia a la flexión del concreto, 2023	La influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido mejora la resistencia a la flexión del concreto, 2023		Resistencia a la flexión (kg/cm <sup>2</sup> )		

Fuente: Elaboración propia



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**INGENIERÍA CIVIL**  
**FICHA DE OBSERVACIÓN DE LABORATORIO**

Objetivo: Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023

7 días: muestra 1	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido				
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%	
Resistencia a la compresión					
Resistencia a la flexión					

7 días: muestra 2	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido				
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%	
Resistencia a la compresión					
Resistencia a la flexión					

7 días: muestra 3	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido				
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%	
Resistencia a la compresión					
Resistencia a la flexión					

14 días: muestra 1	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido				
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%	
Resistencia a la compresión					
Resistencia a la flexión					

14 días: muestra 2	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido				
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%	
Resistencia a la compresión					
Resistencia a la flexión					

14 días: muestra 3	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido				
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%	
Resistencia a la compresión					
Resistencia a la flexión					

28 días: muestra 1	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido				
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%	
Resistencia a la compresión					
Resistencia a la flexión					

28 días: muestra 2	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido				
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%	
Resistencia a la compresión					
Resistencia a la flexión					

28 días: muestra 3	<b>Variable independiente</b> Adición de ladrillo de arcilla molido				
<b>Variable Dependiente</b>	0%	10%	20%	30%	
Resistencia a la compresión					
Resistencia a la flexión					

## Anexo 02. Ficha de observación

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**INGENIERIA CIVIL**  
**FICHA DE OBSERVACION DE LABORATORIO**

Objetivo: Identificar la Influencia porcentual de adición de ladrillo de arcilla molido en las propiedades físico-mecánicas del concreto, 2023

7 días: muestra 1	Variable independiente Adición de ladrillo de arcilla molido			
Variable Dependiente	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión	$161,58 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$164,39 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$147,66 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$145,56 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
Resistencia a la flexión	$27 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$30 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$22 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$19 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

7 días: muestra 2	Variable independiente Adición de ladrillo de arcilla molido			
Variable Dependiente	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión	$164,39 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$164,39 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$157,3 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$145,7 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
Resistencia a la flexión	$27 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$29 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$22 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$20 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

7 días: muestra 3	Variable independiente Adición de ladrillo de arcilla molido			
Variable Dependiente	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión	$160,22 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$162,08 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$151,18 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$142,34 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
Resistencia a la flexión	$26 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$30 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$23 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	$21 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

Fuente: Elaboración propia

14 días: muestra 1	Variable independiente Adición de ladrillo de arcilla molido			
Variable Dependiente	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión	191,07 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	185,3 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	187,44 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	151,37 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
Resistencia a la flexión	27 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	31 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	24 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	21 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

14 días: muestra 2	Variable independiente Adición de ladrillo de arcilla molido			
Variable Dependiente	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión	140,13 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	185,41 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	186,41 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	151,5 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
Resistencia a la flexión	28 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	30 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	25 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	21 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

14 días: muestra 3	Variable independiente Adición de ladrillo de arcilla molido			
Variable Dependiente	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión	191,88 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	185,11 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	186,4 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	157,06 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
Resistencia a la flexión	22 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	31 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	26 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	22 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

Fuente: Elaboración propia

28 días: muestra 1	Variable independiente Adición de ladrillo de arcilla molido			
Variable Dependiente	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión	220,4 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	218,73 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	185,35 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	203,71 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
Resistencia a la flexión	31 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	23 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	24 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	24 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

28 días: muestra 2	Variable independiente Adición de ladrillo de arcilla molido			
Variable Dependiente	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión	214,95 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	219,47 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	184,62 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	144,87 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
Resistencia a la flexión	32 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	25 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	34 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	26 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

28 días: muestra 3	Variable independiente Adición de ladrillo de arcilla molido			
Variable Dependiente	0%	10%	20%	30%
Resistencia a la compresión	220,41 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	220,01 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	187,32 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	201,02 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
Resistencia a la flexión	33 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	24 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	35 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$	27 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 03. Certificado de calibración



### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-083-2023

Laboratorio de Fuerza

Pág. 1 de 2

**Expediente** 20559  
**Solicitante** GEOTECNIA CONSULTORES SCRL  
**Dirección** MZA. 83 LOTE. 17 PMV V LOS ANGELES MOQUEGUA – ILO – ILO  
**Instrumento de Medición** Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos  
**Equipo Calibrado** Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión  
**PRENSA DE CONCRETO**  
**Alcance de Indicación** 2000 KN  
**Marca (o Fabricante)** APOLO INSTRUMENTS  
**Modelo** STYE 2000  
**Número de Serie** 2205189  
**Identificación** NO INDICA  
**Procedencia** NO INDICA  
**Indicador de Lectura** DIGITAL  
ZHEJIAN GEOTECHNICAL INSTRUMENT  
MANUFACTURING CO.  
**Marca (o Fabricante)** LM – 02  
**Modelo** NO INDICA  
**Número de Serie** NO INDICA  
**Identificación** NO INDICA  
**Procedencia** NO INDICA  
**Alcance de Indicación** 0 KN A 2000 KN  
**Resolución** 0,1 KN  
**Transductor de Fuerza** 0  
**Alcance de Indicación** NO INDICA  
**Marca (o Fabricante)** NO INDICA  
**Modelo** NO INDICA  
**Número de Serie** NO INDICA  
**Fecha de Calibración** 2023-06-10  
**Ubic. Del Equipo** INSTALACIONES DEL SOLICITANTE  
**Lugar de Calibración** MZA. 83 LOTE. 17 PMV V LOS ANGELES MOQUEGUA – ILO – ILO

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 validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Sello



Fecha de emisión

2023-06-12

Jefe del laboratorio de calibración

**CEM INDUSTRIAL**

**JESUS QUINTO C.**  
JEFE DE LABORATORIO

CENTRO ESPECIALIZADO EN METROLOGÍA INDUSTRIAL  
AV. LOS ALISOS 1727 - SAN MARTÍN DE PORRES  
www.cemindustrial.pe | [jesus.quinto@cemind.com](mailto:jesus.quinto@cemind.com) | [ventas1@cemindustrial.pe](mailto:ventas1@cemindustrial.pe)  
Telef.: 958009776 / 958009777

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-083-2023

Laboratorio de Fuerza

Pág. 2 de 2

### Método de Calibración

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376 , Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

### Trazabilidad

Se utilizaron patrones calibrados con trazabilidad al SI, calibrado por la Universidad Católica del Perú Con Certificado N° INF-LE N° 064-23

### Resultados de medición

Lectura de la máquina (Fi)		Lectura del patrón			Promedio	Cálculo de errores		Incertidumbre
		Primera	Segunda	Tercera		Exactitud	Repetibilidad	
%	KN	KN	KN	KN	KN	q(%)	b(%)	U(%)
10	100	100,0	99,9	100,0	100,0	0,0	0,1	1,47
20	200	200,2	200,7	200,5	200,5	-0,2	0,2	0,77
30	300	299,1	298,6	299,0	298,9	0,4	0,2	0,55
40	400	399,4	399,5	399,4	399,4	0,1	0,0	0,43
50	500	501,1	500,6	500,7	500,8	-0,2	0,1	0,38
60	600	601,2	601,1	600,0	600,8	-0,1	0,2	0,36
70	700	701,5	701,8	701,2	701,5	-0,2	0,1	0,32
80	800	802,1	802,0	801,9	802,0	-0,2	0,0	0,30
90	900	902,3	902,4	902,4	902,4	-0,3	0,0	0,29
100	1200	1202,5	1202,6	1202,5	1202,5	-0,2	0,0	0,27
Lectura máquina en cero		0	0	0	-----	0	0	Error máx. de cero(0)=0,00

Temperatura promedio durante los ensayos 23,4 °C; Variación de temperatura en cada ensayo < 2 °C.

### Evaluación de los resultados

Los errores encontrados entre el 20 % y el 90 % del rango nominal considerado no superan los valores máximos permitidos establecidos en la norma ISO 7500-1.

### Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.

### Fin del documento

CENTRO ESPECIALIZADO EN METROLOGÍA INDUSTRIAL  
AV. LOS ALISOS 1727 - SAN MARTÍN DE PORRES  
www.cemindustrial.pe    Jesus.quinto@cemind.com    ventas1@cemindustrial.pe  
Telef.: 958009776 / 958009777

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LM-139-2022

Laboratorio de Masa

Pág. 1 de 3

**Expediente** 20393

**Solicitante** GEOTECNIA CONSULTORES SOCIEDAD  
COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

**Dirección** MZA. 83 LOTE. 17 PMV V LOS ANGELES MOQUEGUA  
- ILO - ILO

**Instrumento de Medición** BALANZA NO AUTOMÁTICA

**Marca (o Fabricante)** T-SCALE

**Modelo** QHW-30

**Número de Serie** 0110011001

**Procedencia** CHINA

**Tipo** ELECTRONICO

**Identificación** NO INDICA

**Alcance de Indicación** 0 g a 30000 g

**División de escala (d)  
o resolución** 1 g

**Div. verif. de escala ( e )** 10 g

**Capacidad Mínima** 20 g

**Clase de exactitud** III

**Ubic. Del Instrumento** LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

**Lugar de Calibración** AA.HH.LOS ANGELES MZ 83 LOTE 17

**Fecha de Calibración** 2022-07-06

### 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-INDECOPI. Edición tercera- Enero 2009.

### Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

### Patrones utilizados:

LM-C-156-2022; 1AM-0209-2022; 1AM-0210-2022; 1AM-0211-2022; M-0922-2021; T-3787-2021.

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.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Sello

Fecha de emisión

Jefe del laboratorio de calibración



2022-07-09

CEM INDUSTRIAL

*Jesús Quinto C.*  
JESÚS QUINTO C.  
JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial  
Mz R1 Lote 14, Urb. Los Jazmines de Naranjal (Cdra. 18 de Av. Alisos) - S.M.P. - Lima  
• Telf.: 6717346 • CEL: 958009776 / 958009777  
• ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL

### INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	17,5 °C	Final	17,6 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Medición Nº	Carga L1 = 15000 g			Carga L2 = 20000 g		
	I ( g )	ΔL ( g )	E ( g )	I ( g )	ΔL ( g )	E ( g )
1	15000	0,5	4,5	19999	0,4	3,6
2	14999	0,8	3,2	19999	0,2	3,8
3	15000	0,7	4,3	20000	0,5	4,5
4	14999	0,4	3,6	20000	0,6	4,4
5	15000	0,6	4,4	20000	0,6	4,4
6	15000	0,7	4,3	20000	0,7	4,3
7	15000	0,7	4,3	20001	0,8	5,2
8	15000	0,5	4,5	20000	0,7	4,3
9	14999	0,3	3,7	20000	0,8	4,2
10	14999	0,4	3,6	20000	0,5	4,5

Carga ( g )	E <sub>max</sub> - E <sub>min</sub> ( g )	e.m.p ( g )
15000	1,3	20
20000	1,6	30

2	1	5
3		4

Posición  
de las  
Cargas

### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Temperatura	Inicial	17,6 °C	Final	17,6 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E <sub>0</sub>				Determinación del Error Corregido E <sub>c</sub>					e.m.p ± g
	Carga min. ( g )	I ( g )	ΔL ( g )	E <sub>0</sub> ( g )	Carga L ( g )	I ( g )	ΔL ( g )	E ( g )	E <sub>c</sub> ( g )	
1	10	10	0,7	4,3	10000	9998	0,2	2,8	-1,5	20
2		10	0,5	4,5		9999	0,7	3,3	-1,2	20
3		10	0,5	4,5		9999	0,7	3,3	-1,2	20
4		10	0,4	4,6		10000	0,9	4,1	-0,5	20
5		10	0,5	4,5		10000	0,8	4,2	-0,3	20



### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	17,6 °C	Final	17,6 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ± g
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
Eo	10	0,6	4,4						
20	20	0,5	4,5	0,1	20	0,9	4,1	-0,3	10
500	500	0,6	4,4	0,0	499	0,4	3,6	-0,8	10
1000	1000	0,7	4,3	-0,1	999	0,7	3,3	-1,1	10
2000	2000	0,7	4,3	-0,1	1998	0,6	2,4	-2,0	10
5000	4999	0,4	3,6	-0,8	4997	0,4	1,6	-2,8	10
10000	9999	0,8	3,2	-1,2	9997	0,5	1,5	-2,9	20
15000	14999	0,9	3,1	-1,3	14998	0,6	2,4	-2,0	20
20000	19999	0,9	3,1	-1,3	19999	0,9	3,1	-1,3	20
25000	24999	0,9	3,1	-1,3	24999	0,8	3,2	-1,2	30
30000	29999	0,9	3,1	-1,3	29999	0,9	3,1	-1,3	30

**Leyenda:**  
 L: Carga aplicada a la balanza.  
 I: Indicación de la balanza.  
 ΔL: Carga adicional.  
 E: Error encontrado  
 E<sub>o</sub>: Error en cero.  
 E<sub>c</sub>: Error corregido.

**Incertidumbre expandida de medición**  $U = 2 \times \sqrt{0,38572^2 + 0,00000000135994^2}$  R<sup>2</sup>

**Lectura corregida**  $R_{CORREGIDA} = R + 0,0000683668$  R

#### Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.
- Se obtuvo un peso inicial de 19996 g para una pesa patrón de 20000 g.



**Fin del documento.**

## Anexo 04. Ensayo del asentamiento



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO : "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo-Region Moquegua

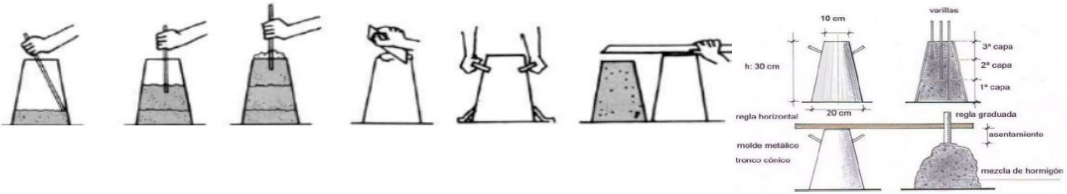
ESTUDIANTE : Bachiller: RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION : domingo, 28 de Mayo de 2023

### ASENTAMIENTO EN EL HORMIGÓN FRESCO (RESUMEN ASTM C 143)

CODIGO PRUEBA	DESCRIPCION Y ADICION	MEDICIONES (cm.)			PROMEDIO	
		FECHA	PRIMERA	SEGUNDA		TERCERA
01	CONCRETO PATRON	28/05/2023	4	3.5	3.5	3.67
02	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - Adicion de Ladrillo Molido 10 %	28/05/2023	3	3.5	4	3.50
03	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - Adicion de Ladrillo Molido 20 %	28/05/2023	3.5	4	4	3.83
04	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - Adicion de Ladrillo Molido 30 %	28/05/2023	4	4	4.5	4.17



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
GERMAN PARI NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Realizado por  
GERMAN PARI NINA  
Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL

## Anexo 05. Análisis granulométrico concreto patrón



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO **RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

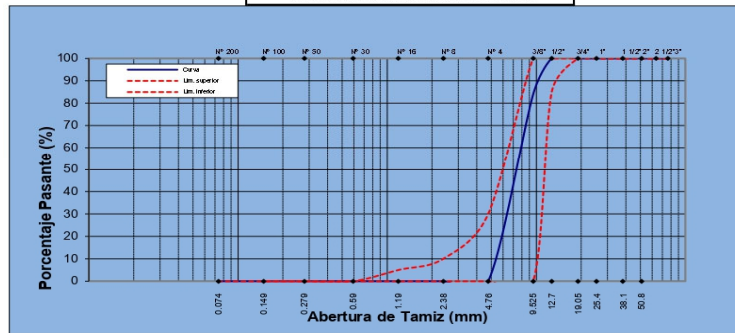
CANTERA Cantera San Pablo

FECHA **jueves, 25 de Mayo de 2023**

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

TAMIZ		% Retenido	% Pasante	Especificaciones		Muestra
Denominación	mm			ASTM C33		Procedencia
3"	76.20	0.00	100.00	100	100	: Agregado Grueso
2 1/2"	63.50	0.00	100.00	100	100	: Cantera San Pablo
2"	50.80	0.00	100.00	100	100	Ø Máx. nominal : 3/8 "
1 1/2"	38.10	0.00	100.00	100	100	Mod. Fineza : 6.16
1"	25.40	0.00	100.00	100	100	OBSERVACIONES: Se debiera tener en cuenta la presencia de material fino excedente.
3/4"	19.05	0.00	100.00	100	100	
1/2"	12.70	0.00	100.00	100	100	
3/8"	9.53	16.13	83.87	85	100	
Nº 4	4.76	83.87	0.00	0	30	
Nº 8	2.38	0.00	0.00	0	10	
Nº 16	1.19	0.00	0.00	0	5	
Nº 30	0.590	0.00	0.00	0	0	
Nº 50	0.279	0.00	0.00	0	0	
Nº 100	0.149	0.00	0.00	0	0	
Nº 200	0.074	0.00	0.00	0	0	

#### CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
*German Paredes Arias*  
**GERMAN PARI NINA**  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
*Rodrigo Jamil Paredes Arias*  
**RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS**  
Ing. Rommel Chiriqui Ayala  
CIP N.º 107422  
Jefe de Laboratorio de Suelos



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL

# Análisis granulométrico concreto patrón



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO **RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

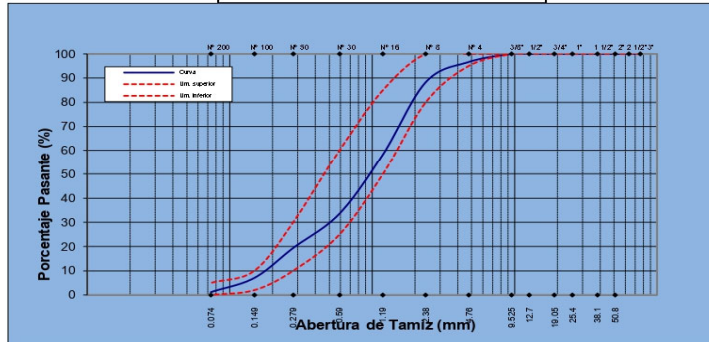
CANTERA

FECHA **jueves, 25 de Mayo de 2023**

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

TAMIZ		%		Especificaciones		Muestra	
Denominación	mm	Retenido	Pasante	ASTM C33			
3"	76.20					Agregado Fino	
2 1/2"	63.50					Procedencia	Cantera San Pablo
2"	50.80	0.00	100.00			Mod. Fineza	2.97
1 1/2"	38.10	0.00	100.00			<b>OBSERVACIONES:</b> El modulo de Finura de la arena esta por encima de los rangos Tolerables : 3.38, esto significa que el material no tiene buena graduacion y presenta una granulometria gruesa. Nota: El modulo de Finura se encontrara entre 2.3-3.1	
1"	25.40	0.00	100.00				
3/4"	19.05	0.00	100.00				
1/2"	12.70	0.00	100.00				
3/8"	9.53	0.00	100.00	100	100		
Nº 4	4.76	3.34	96.66	95	100		
Nº 8	2.38	8.34	88.32	80	100		
Nº 16	1.19	30.04	58.28	50	85		
Nº 30	0.590	24.70	33.58	25	60		
Nº 50	0.279	14.18	19.40	10	30		
Nº 100	0.149	12.35	7.05	2	10		
Nº 200	0.074	5.84	1.21	0	5		

### CURVA GRANUMETRICA



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
**GERMAN PAREDES ARIAS**  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
 Ing. Rommel Churruarín Ayala  
 CIP N.º 107142  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL

# Análisis granulométrico concreto patrón



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz83, Lt-17

PROYECTO : "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS

UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : jueves, 25 de Mayo de 2023

CANTERA : Cantera San Pablo

## PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

### HUMEDAD NATURAL (ASTM C-566)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	A-1		A-2	
Nº Recipiente	0.00		0.00	
Peso Recipiente	757.60		501.00	
Peso Recipiente + Muestra húmeda	756.51		492.90	
Peso Recipiente + Muestra seca				
Humedad (%)	0.14		1.64	
Humedad Promedio	0.14 %		1.64 %	

### PESO UNITARIO (ASTM C-29)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	suelto	varillado	suelto	varillado
Peso Molde	7067.00	7067.00	7067.00	7067.00
Volumen Molde	3220.90	3220.86	3220.89	3220.89
Peso Muestra + Molde	11902.00	12301.00	11900.00	12130.00
Peso Unitario	1.501	1.625	1.501	1.572

### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C-127)

Peso muestra sumergida	417.60		
Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	663.26		
Peso muestra seca	654.40		
Gravedad Específica	2.700		
Absorción	1.35		
Gravedad Específica (valor promedio)	2.700	gr. / cm <sup>3</sup>	
Absorción (valor promedio)	1.35	%	

### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (ASTM C-128)

Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	148.75		
Peso muestra seca	147.21		
Peso muestra + matraz + H <sub>2</sub> O	454.45		
Nº de Fiola	4		
Temperatura de H <sub>2</sub> O en fiola °C	22.90		
Peso matraz + H <sub>2</sub> O	370.12		
Gravedad Específica	2.309		
Absorción	1.05		
Gravedad Específica (valor promedio)	2.309	gr. / cm <sup>3</sup>	
Absorción (valor promedio)	1.05	%	




GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
*German Pajón*  
GERMAN PAJÓN NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL

# Análisis granulométrico concreto patrón



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto

Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Ma-83, Lt-17

**PROYECTO :** "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"  
**UBICACIÓN :** Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
**SOLICITANTE :** RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
**UNIVERSIDAD :** CESAR VALLEJO  
**CANTERA :** Cantera San Pablo  
**FECHA :** jueves, 25 de Mayo de 2023

**DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO**  
**210 Kg / cm<sup>2</sup>**

Procedencia del mater: Material puesto en Laboratorio  
 Tipo de Cemento : **YURA** Tipo IP P.e =

PROPIEDADES FÍSICAS	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño máximo nominal	3/8 "	-
Módulo de finiza	6.16	2.97
Peso específico	2.700	2.309
Peso unitario (suelto)	1.501	1.501
Peso unitario (varillado)	1.625	1.57
% Humedad natural	0.14	1.64
% Absorción	1.35	1.05

**CONSIDERACIONES:**

Shump	3" @ 4"
Agua	208.25
Aire atrapado	2.92
Relación agua-cemento	<b>0.513</b>
Vol. Agregado grueso	0.55240


Materiales para 1 m3 de Concreto	Volumen Absoluto (m3)	Peso (kg.)
Agua	0.208	208.250
Cemento	0.142	406.341
Aire	0.029	
Agregado Grueso	0.332	897.668
Agregado Fino	0.288	666.184


Corrección por humedad y absorción	Volumen Aparente (m3)	Peso (kg.)
Agua	0.215	215.132
Cemento	0.271	406.341
Agregado Grueso	0.599	898.961
Agregado Fino	0.451	677.132

Dosificación	Cemento	Agreg. fino	Agreg. grueso	Agua
En peso	1.00	1.67	2.21	0.53
En volumen	1.00	1.67	2.21	0.79
Peso por tanda de 1 bolsa	42.50	70.82	94.02	22.50


Diseño realizado de acuerdo a las especificaciones del ACI

**FACTOR CEMENTO** 9.56 Bolsas / m<sup>3</sup>






**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
GERMAN PAREDES ARIAS  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



**LABORATORIO GEOTECNIA**  
Ing. Rommel Alvarado Arias  
CIP N° 10992  
Jefe de Laboratorio de Suelos  
PERÚ - DISTRITO



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL



## Anexo 06. Análisis granulométrico concreto al 10%



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO **RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

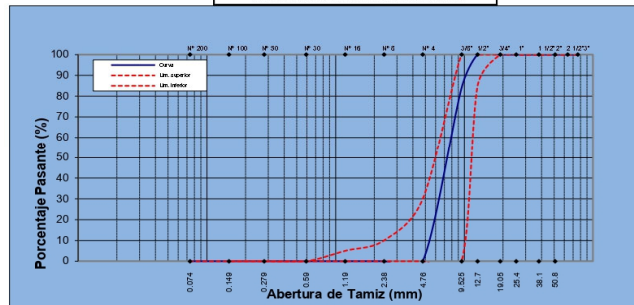
CANTERA Cantera San Pablo

FECHA **domingo, 28 de Mayo de 2023**

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

TAMIZ		%		Especificaciones		Muestra
Denominación	mm	Retenido	Pasante	ASTM C33		: Agregado Grueso
3"	76.20	0.00	100.00	100	100	Procedencia : Cantera San Pablo
2 1/2"	63.50	0.00	100.00	100	100	Ø Máx. nominal : 3/8 "
2"	50.80	0.00	100.00	100	100	Mod. Fineza : 6.16
1 1/2"	38.10	0.00	100.00	100	100	OBSERVACIONES: Se debiera tener en cuenta la presencia de material fino exedente.
1"	25.40	0.00	100.00	100	100	
3/4"	19.05	0.00	100.00	100	100	
1/2"	12.70	0.00	100.00	100	100	
3/8"	9.53	16.13	83.87	85	100	
Nº 4	4.76	83.87	0.00	0	30	
Nº 8	2.38	0.00	0.00	0	10	
Nº 16	1.19	0.00	0.00	0	5	
Nº 30	0.590	0.00	0.00	0	0	
Nº 50	0.279	0.00	0.00	0	0	
Nº 100	0.149	0.00	0.00	0	0	
Nº 200	0.074	0.00	0.00	0	0	

CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
**GERMAN PARI NINA**  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
Ing. **Romero Chusquis Ayala**  
CIP N.º 10242  
Jefe de Laboratorio de Suelos



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL

# Análisis granulométrico concreto al 10%



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Mz83, Lt-17

PROYECTO "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO **RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA Cantera San Pablo

FECHA domingo, 28 de Mayo de 2023

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

TAMIZ		% Retenido	% Pasante	Especificaciones ASTM C33	
Denominación	mm				
3"	76.20				
2 1/2"	63.50				
2"	50.80	0.00	100.00		
1 1/2"	38.10	0.00	100.00		
1"	25.40	0.00	100.00		
3/4"	19.05	0.00	100.00		
1/2"	12.70	0.00	100.00		
3/8"	9.53	0.00	100.00	100	100
Nº 4	4.76	3.34	96.66	95	100
Nº 8	2.38	8.34	88.32	80	100
Nº 16	1.19	30.04	58.28	50	85
Nº 30	0.590	24.70	33.58	25	60
Nº 50	0.279	14.18	19.40	10	30
Nº 100	0.149	12.35	7.05	2	10
Nº 200	0.074	5.84	1.21	0	5

Muestra : Agregado Fino  
Procedencia : Cantera San Pablo

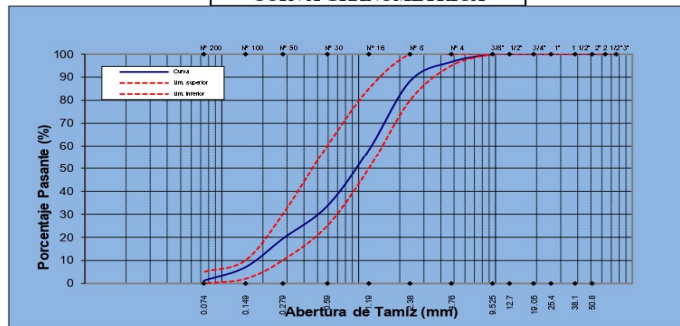
Mod. Fineza : 2.97

### OBSERVACIONES:

El modulo de Finura de la arena esta por encima de los rangos Tolerables : 3.38 , esto significa que el material no tiene buena graduacion y presenta una granulometria gruesa.

Nota: El modulo de Finura se encontrara entre 2.3-3.1

### CURVA GRANUMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
*German Pari Nina*  
**GERMAN PARI NINA**  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
*Romero*  
**ING. ROMERO**  
CIP N° 10242  
Jefe de Laboratorio de Suelos



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL

# Análisis granulométrico concreto al 105



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO : "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS

UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : domingo, 28 de Mayo de 2023

CANTERA : Cantera San Pablo

## PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

### HUMEDAD NATURAL (ASTM C-566)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	A-1	A-2	A-1	A-2
Nº Recipiente	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso Recipiente	757.60	501.00	757.60	501.00
Peso Recipiente + Muestra húmeda	756.51	492.90	756.51	492.90
Peso Recipiente + Muestra seca				
Humedad (%)	0.14	1.64	0.14	1.64
Humedad Promedio	0.14 %	1.64 %	0.14 %	1.64 %

### PESO UNITARIO (ASTM C-29)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	suelto	varillado	suelto	varillado
Peso Molde	7067.00	7067.00	7067.00	7067.00
Volumen Molde	3220.90	3220.86	3220.89	3220.89
Peso Muestra + Molde	11902.00	12301.00	11900.00	12130.00
Peso Unitario	1.501	1.625	1.501	1.572

### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C-127)

Peso muestra sumergida	417.60
Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	663.26
Peso muestra seca	654.40

Gravedad Específica	2.700
Absorción	1.35
Gravedad Específica (valor promedio)	2.700 gr. / cm <sup>3</sup>
Absorción (valor promedio)	1.35 %

### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (ASTM C-128)

Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	148.75
Peso muestra seca	147.21
Peso muestra + matraz + H <sub>2</sub> O	454.45
Nº de Fiola	4
Temperatura de H <sub>2</sub> O en fiola °C	22.90
Peso matraz + H <sub>2</sub> O	370.12

Gravedad Específica	2.309
Absorción	1.05
Gravedad Específica (valor promedio)	2.309 gr. / cm <sup>3</sup>
Absorción (valor promedio)	1.05 %




**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
GERMAN PARI NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL

# Análisis granulométrico concreto al 10%



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto

Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO : "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

SOLICITANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS

UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

CANTERA : Cantera San Pablo

FECHA : domingo, 28 de Mayo de 2023

**DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO**  
**210 Kg / cm<sup>2</sup>**

Procedencia del materi : Material puesto en Laboratorio

Tipo de Cemento : **YURA** Tipo IP P.e = 2.87

PROPIEDADES FÍSICAS	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño máximo nominal	3/8 "	-
Módulo de fineza	6.16	2.97
Peso específico	2.700	2.309
Peso unitario (suelto)	1.501	1.501
Peso unitario (varillado)	1.625	1.57
% Humedad natural	0.14	1.64
% Absorción	1.35	1.05

**CONSIDERACIONES:**

Slump	3" @ 4"
Agua	208.25
Aire atrapado	2.92
Relación agua-cemento	<b>0.513</b>
Vol. Agregado grueso	0.55240

Materiales para 1 m <sup>3</sup> de Concreto	Volumen Absoluto (m <sup>3</sup> )	Peso (kg.)
Agua	0.208	208.250
Cemento	0.142	406.341
Aire	0.029	
Agregado Grueso	0.332	897.668
Agregado Fino	0.288	666.184


Corrección por humedad y absorción	Volumen Aparente (m <sup>3</sup> )	Peso (kg.)
Agua	0.215	215.132
Cemento	0.271	406.341
Agregado Grueso	0.599	898.961
Agregado Fino	0.451	677.132

Dosificación	Cemento	Agreg. fino	Agreg. grueso	Agua
En peso	1.00	1.67	2.21	0.53
En volumen	1.00	1.67	2.21	0.79
Peso por tanda de 1 bolsa	42.50	70.82	94.02	22.50


Diseño realizado de acuerdo a las especificaciones del ACI

**FACTOR CEMENTO** 9.56 Bolsas / m<sup>3</sup>  
10% Ladrillo Molido 67.7132 kg / m<sup>3</sup>


DOSIFICACION	Peso (kg.)	UNIDAD
N° Probetas	9	
% Desperdicio	0.10	10%
Vol Probeta	0.0053	0.0053 m <sup>3</sup>
Agua	10.275	10.265 Lts
Cemento	19.407	19.407 kg
Agreg Grueso	42.935	42.935 kg
Agreg Fino	32.340	29.340 kg
10% Ladrillo Molido	3.234	3.234 kg



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
GERMAN PARI NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
Ing. Rommel Obregon Ayala  
CIP N° 109492  
Jefe de Laboratorio de Suelos  
LABORATORIO GEOTECNIA  
PERU - OTUSAY



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL

## Anexo 07. Análisis granulométrico concreto al 20%



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO **RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA Cantera San Pablo

FECHA **domingo, 28 de Mayo de 2023**

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

TAMIZ		%		Especificaciones	
Denominación	mm	Retenido	Pasante	ASTM C33	
3"	76.20	0.00	100.00	100	100
2 1/2"	63.50	0.00	100.00	100	100
2"	50.80	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	38.10	0.00	100.00	100	100
1"	25.40	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.05	0.00	100.00	100	100
1/2"	12.70	0.00	100.00	100	100
3/8"	9.53	16.13	83.87	85	100
Nº 4	4.76	83.87	0.00	0	30
Nº 8	2.38	0.00	0.00	0	10
Nº 16	1.19	0.00	0.00	0	5
Nº 30	0.590	0.00	0.00	0	0
Nº 50	0.279	0.00	0.00	0	0
Nº 100	0.149	0.00	0.00	0	0
Nº 200	0.074	0.00	0.00	0	0

Muestra : Agregado Grueso

Procedencia : Cantera San Pablo

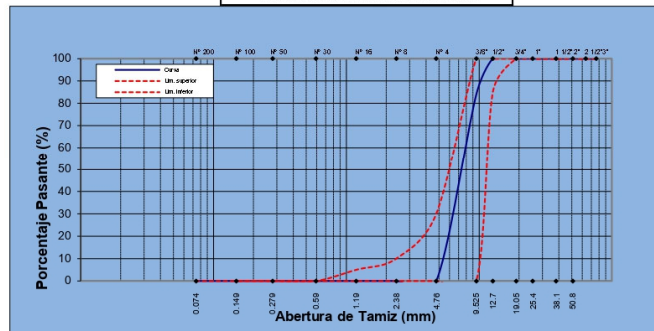
Ø Máx nominal : 3/8 "

Mod. Fineza : 6.16

#### OBSERVACIONES:

Se debiera tener en cuenta la presencia de material fino excedente.

#### CURVA GRANULOMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
*German Pari Nina*  
GERMAN PARI NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
*Román Chiguindá Ayala*  
Ing. Román Chiguindá Ayala  
CIP N° 10722  
Jefe de Laboratorio de Suelos



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SCRL

# Análisis granulométrico concreto al 20%



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Mz83, Lt-17

PROYECTO "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO **RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA Cantera San Pablo

FECHA domingo, 28 de Mayo de 2023

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

TAMIZ		% Retenido	% Pasante	Especificaciones ASTM C33	
Denominación	mm				
3"	76.20				
2 1/2"	63.50				
2"	50.80	0.00	100.00		
1 1/2"	38.10	0.00	100.00		
1"	25.40	0.00	100.00		
3/4"	19.05	0.00	100.00		
1/2"	12.70	0.00	100.00		
3/8"	9.53	0.00	100.00	100	100
Nº 4	4.76	3.34	96.66	95	100
Nº 8	2.38	8.34	88.32	80	100
Nº 16	1.19	30.04	58.28	50	85
Nº 30	0.590	24.70	33.58	25	60
Nº 50	0.279	14.18	19.40	10	30
Nº 100	0.149	12.35	7.05	2	10
Nº 200	0.074	5.84	1.21	0	5

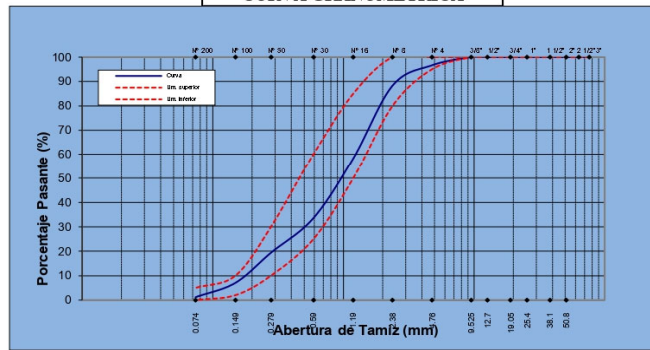
Muestra	: Agregado Fino
Procedencia	: Cantera San Pablo
Mod. Fineza	: 2.97

**OBSERVACIONES:**

El modulo de Finura de la arena esta por encima de los rangos Tolerables : 3.38 , esto significa que el material no tiene buena graduacion y presenta una granulometria gruesa.  
 Nota: El modulo de Finura se encontrara entre 2.3-3.1

### CURVA GRANUMETRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
  
**GERMAN PARI NINA**  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
  
 Ing. Rommel Chuquisi Ayala  
 CIP N.º 10102  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Análisis granulométrico concreto al 20%



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO : "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS

UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : domingo, 28 de Mayo de 2023

CANTERA : Cantera San Pablo

## PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

### HUMEDAD NATURAL (ASTM C-566)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	A-1		A-2	
Nº Recipiente	0.00		0.00	
Peso Recipiente	757.60		501.00	
Peso Recipiente + Muestra húmeda	756.51		492.90	
Peso Recipiente + Muestra seca				
Humedad (%)	0.14		1.64	
Humedad Promedio	0.14 %		1.64 %	

### PESO UNITARIO (ASTM C-29)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	suelto	vanillado	suelto	vanillado
Peso Molde	7067.00	7067.00	7067.00	7067.00
Volumen Molde	3220.90	3220.86	3220.89	3220.89
Peso Muestra + Molde	11902.00	12301.00	11900.00	12130.00
Peso Unitario	1.501	1.625	1.501	1.572

### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C-127)

Peso muestra sumergida	417.60
Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	663.26
Peso muestra seca	654.40

Gravedad Específica	2.700
Absorción	1.35
Gravedad Específica (valor promedio)	2.700 gr. / cm <sup>3</sup>
Absorción (valor promedio)	1.35 %

### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (ASTM C-128)

Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	148.75
Peso muestra seca	147.21
Peso muestra + matraz + H <sub>2</sub> O	454.45
Nº de Fiola	4
Temperatura de H <sub>2</sub> O en fiola °C	22.90
Peso matraz + H <sub>2</sub> O	370.12

Gravedad Específica	2.309
Absorción	1.05
Gravedad Específica (valor promedio)	2.309 gr. / cm <sup>3</sup>
Absorción (valor promedio)	1.05 %



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
GERMAN PARI NIÑA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Análisis granulométrico concreto al 20%



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto

Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz83, Lt-17



PROYECTO : "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"  
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 SOLICITANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO  
 CANTERA : Cantera San Pablo  
 FECHA : domingo, 28 de Mayo de 2023

## DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO

210 Kg / cm<sup>2</sup>

Procedencia del material : Material puesto en Laboratorio

Tipo de Cemento : YURA Tipo IP

P.e.= 2.87

PROPIEDADES FÍSICAS	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño máximo nominal	3/8 "	-
Módulo de fineza	6.16	2.97
Peso específico	2.700	2.309
Peso unitario (suelto)	1.501	1.501
Peso unitario (varillado)	1.625	1.57
% Humedad natural	0.14	1.64
% Absorción	1.35	1.05

### CONSIDERACIONES:

Slump  
 Agua  
 Aire atrapado  
 Relación agua-cemento  
 Vol. Agregado grueso

3" @ 4"  
 208.25  
 2.92  
**0.513**  
 0.55240

Materiales para 1 m <sup>3</sup> de Concreto	Volumen Absoluto (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Agua	0.208	208.250
Cemento	0.142	406.341
Aire	0.029	
Agregado Grueso	0.332	897.668
Agregado Fino	0.288	666.184

Corrección por humedad y absorción	Volumen Aparente (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Agua	0.215	215.132
Cemento	0.271	406.341
Agregado Grueso	0.599	898.961
Agregado Fino	0.451	677.132

Dosificación	Cemento	Agreg. fino	Agreg. grueso	Agua
En peso	1.00	1.67	2.21	0.53
En volumen	1.00	1.67	2.21	0.79
Peso por tanda de 1 bolsa	42.50	70.82	94.02	22.50

Diseño realizado de acuerdo a las especificaciones del ACI

FACTOR CEMENTO 9.56 Bolsas / m<sup>3</sup>  
 20% Ladrillo Molido 135.4264 kg / m<sup>3</sup>

DOSIFICACION	Peso (kg.)	UNIDAD
N° Probetas	9	
% Desperdicio	0.10	10%
Vol Probeta	0.0053	0.0053 m <sup>3</sup>
Agua	10.275	10.265 Lts
Cemento	19.407	19.407 kg
Agreg Grueso	42.935	42.935 kg
Agreg Fino	32.340	25.872 kg
20% Ladrillo Molido	6.468	6.468 kg



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
  
 GERMAN PAREDES ARIAS  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
  
 Ing. Rodrigo Chucuy Ay  
 CIP N° 1002  
 Jefe de Laboratorio de Suelos  
 LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 GEOTECNIA  
 PERÚ - OTUS





## Anexo 08. Análisis granulométrico concreto al 30%



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
ALUMNO **RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CANTERA Cantera San Pablo

FECHA **domingo, 28 de Mayo de 2023**

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

TAMIZ		%		Especificaciones	
Denominación	mm	Retenido	Pasante	ASTM C33	
3"	76.20	0.00	100.00	100	100
2 1/2"	63.50	0.00	100.00	100	100
2"	50.80	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	38.10	0.00	100.00	100	100
1"	25.40	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.05	0.00	100.00	100	100
1/2"	12.70	0.00	100.00	100	100
3/8"	9.53	16.13	83.87	85	100
Nº 4	4.76	83.87	0.00	0	30
Nº 8	2.38	0.00	0.00	0	10
Nº 16	1.19	0.00	0.00	0	5
Nº 30	0.590	0.00	0.00	0	0
Nº 50	0.279	0.00	0.00	0	0
Nº 100	0.149	0.00	0.00	0	0
Nº 200	0.074	0.00	0.00	0	0

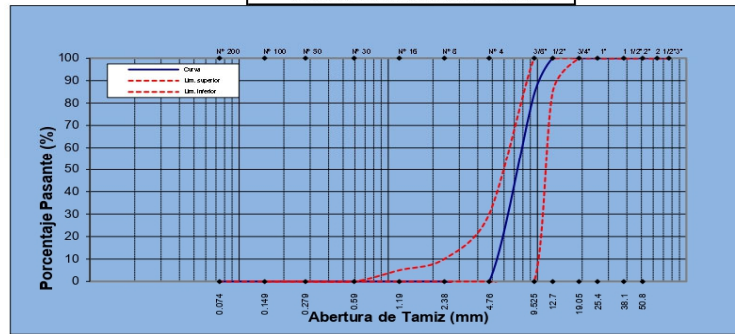
  

Muestra	: Agregado Grueso
Procedencia	: Cantera San Pablo
Ø Máx. nominal	: 3.8 "
Mod. Fineza	: 6.16

OBSERVACIONES:	
Se debiera tener en cuenta la presencia de material fino exedente.	

### CURVA GRANULOMETRICA



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
*German Paredes Arias*  
**GERMAN PARI NINA**  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
*Rodrigo Jamil Paredes Arias*  
Ing. Rodrigo J. Chucas Arias  
CIP N° 102182  
Jefe de Laboratorio de Suelos  
**LABORATORIO GEOTECNIA**  
MOQUEGUA - PERÚ - OTUSAY



Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Análisis granulométrico concreto al 30%



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"  
 UBICACIÓN Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ALUMNO **RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS**  
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CANTERA Cantera San Pablo  
 FECHA domingo, 28 de Mayo de 2023

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM C-136)

TAMIZ		%		Especificaciones	
Denominación	mm	Retenido	Pasante	ASTM C33	
3"	76.20				
2 1/2"	63.50				
2"	50.80	0.00	100.00		
1 1/2"	38.10	0.00	100.00		
1"	25.40	0.00	100.00		
3/4"	19.05	0.00	100.00		
1/2"	12.70	0.00	100.00		
3/8"	9.53	0.00	100.00	100	100
Nº 4	4.76	3.34	96.66	95	100
Nº 8	2.38	8.34	88.32	80	100
Nº 16	1.19	30.04	58.28	50	85
Nº 30	0.590	24.70	33.58	25	60
Nº 50	0.279	14.18	19.40	10	30
Nº 100	0.149	12.35	7.05	2	10
Nº 200	0.074	5.84	1.21	0	5

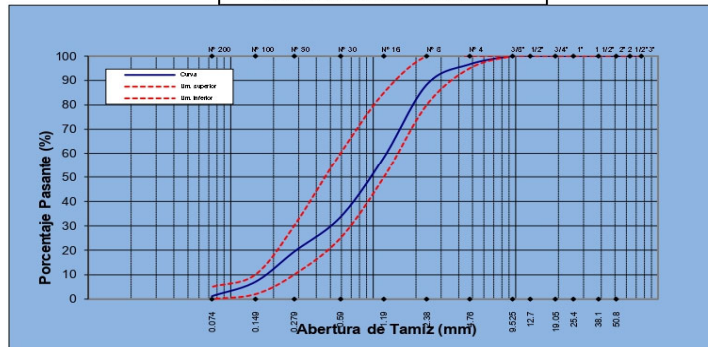
Muestra	: Agregado Fino
Procedencia	: Cantera San Pablo
Mod. Fineza	: 2.97

OBSERVACIONES:

El modulo de Fimura de la arena esta por encima de los rangos Tolerables : 3.38 , esto significa que el material no tiene buena graduacion y presenta una granulometria gruesa.  
 Nota: El modulo de Fimura se encontrara entre 2.3-3.1

### CURVA GRANUMÉTRICA



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
  
 Ing. Rommel Chiquiza Ayala  
 CIP N.º 107102  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



# Análisis granulométrico concreto al 30%



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Mz-83, Lt-17

PROYECTO : "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ALUMNO : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS

UNIVERSIDAD : CESAR VALLEJO

FECHA : domingo, 28 de Mayo de 2023

CANTERA : Cantera San Pablo

## PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

### HUMEDAD NATURAL (ASTM C-566)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	A-1		A-2	
Nº Recipiente	0.00		0.00	
Peso Recipiente	757.60		501.00	
Peso Recipiente + Muestra húmeda	756.51		492.90	
Peso Recipiente + Muestra seca				
Humedad (%)	0.14		1.64	
Humedad Promedio	0.14 %		1.64 %	

### PESO UNITARIO (ASTM C-29)

Descripción	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	suelto	varillado	suelto	varillado
Peso Molde	7067.00	7067.00	7067.00	7067.00
Volumen Molde	3220.90	3220.86	3220.89	3220.89
Peso Muestra + Molde	11902.00	12301.00	11900.00	12130.00
Peso Unitario	1.501	1.625	1.501	1.572

### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C-127)

Peso muestra sumergida	417.60
Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	663.26
Peso muestra seca	654.40
Gravedad Específica	2.700
Absorción	1.35
Gravedad Específica (valor promedio)	2.700 gr. / cm <sup>3</sup>
Absorción (valor promedio)	1.35 %

### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (ASTM C-128)

Peso muestra húmeda (Sup. Seca)	148.75
Peso muestra seca	147.21
Peso muestra + matraz + H <sub>2</sub> O	454.45
Nº de Fiola	4
Temperatura de H <sub>2</sub> O en fiola °C	22.90
Peso matraz + H <sub>2</sub> O	370.12
Gravedad Específica	2.309
Absorción	1.05
Gravedad Específica (valor promedio)	2.309 gr. / cm <sup>3</sup>
Absorción (valor promedio)	1.05 %



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
GERMAN PARI NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



# Análisis granulométrico concreto al 30%



**PROYECTO :** "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, 2023"  
**UBICACIÓN :** Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
**SOLICITANTE :** RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
**UNIVERSIDAD :** CESAR VALLEJO  
**CANTERA :** Cantera San Pablo  
**FECHA :** domingo, 28 de Mayo de 2023

## DOSIFICACION DE MEZCLA DE CONCRETO

210 Kg / cm<sup>2</sup>

Procedencia del material : Material puesto en Laboratorio  
 Tipo de Cemento : **YURA** Tipo I P P e = 2.87

PROPIEDADES FÍSICAS	Agregado Grueso	Agregado Fino
Tamaño máximo nominal	3/8 "	-
Módulo de fineza	6.16	2.97
Peso específico	2.700	2.309
Peso unitario (suelto)	1.501	1.501
Peso unitario (varillado)	1.625	1.57
% Humedad natural	0.14	1.64
% Absorción	1.35	1.05

**CONSIDERACIONES:**

Shmp	3" @ 4"
Agua	208.25
Aire atrapado	2.92
Relación agua-cemento	<b>0.513</b>
Vol. Agregado grueso	0.55240

Materiales para 1 m3 de Concreto	Volumen Absoluto (m3)	Peso (kg.)
Agua	0.208	208.250
Cemento	0.142	406.341
Aire	0.029	-
Agregado Grueso	0.332	897.668
Agregado Fino	0.288	666.184

Corrección por humedad y absorción	Volumen Aparente (m3)	Peso (kg.)
Agua	0.215	215.132
Cemento	0.271	406.341
Agregado Grueso	0.599	898.961
Agregado Fino	0.451	677.132

Dosificación	Cemento	Agreg. fino	Agreg. grueso	Agua
En peso	1.00	1.67	2.21	0.53
En volumen	1.00	1.67	2.21	0.79
Peso por tanda de 1 bolsa	42.50	70.82	94.02	22.50

Diseño realizado de acuerdo a las especificaciones del ACI

**FACTOR CEMENTO** 9.56 Bolsas / m3  
**30% Ladrillo Molido** 203.1395 kg / m3

DOSIFICACION	Peso (kg.)	UNIDAD
N° Probetas	9	
% Desperdicio	0.10	10%
Vol Probeta	0.0053	0.0053 m3
Agua	10.275	10.265 Lts
Cemento	19.407	19.407 kg
Agreg Grueso	42.935	42.935 kg
Agreg Fino	32.340	22.638 kg
20% Ladrillo Molido	9.702	9.702 kg



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
 GERMAN PAREDES ARIAS  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto



## Anexo 09. Resultado del ensayo de compresión



PROYECTO " INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO", ILO 2023"  
 UBICACION : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA domingo, 4 de Junio de 2023

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg) (")	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DISEÑO f <sub>cd</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	Diametro cm.	Area cm <sup>2</sup>	Volumen cm <sup>3</sup>	W(Probeta) gramos	Densidad q <sub>t</sub> /cm <sup>3</sup>
		MOLDEO	ROTURA														
01	DISEÑO PATRON 210 kg/cm <sup>2</sup>	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	280.02	28,554.09	176.72	161.58	210	76.94	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,398.00	2.3386
02	DISEÑO PATRON 210 kg/cm <sup>2</sup>	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	284.88	29,049.67	176.72	164.39	210	78.28	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	11,915.00	2.2475
03	DISEÑO PATRON 210 kg/cm <sup>2</sup>	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	277.65	28,312.41	176.72	160.22	210	76.29	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,938.00	2.4405



№ de Muestra	3
Suma Total	231.52
X promedio	77.17
MINIMO	76.29
MAXIMO	78.28
DESVI. ESTANDAR	1.012773138
VARIANZA	1.025721583
COEF. VARIACION	0.013123624



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP N. 102452  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de compresión



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles MaB3, L1-17

PROYECTO " INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO", ILO 2023"  
 UBICACION : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA domingo, 11 de Junio de 2023

## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL	LECTURA DIAL	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TESTIGO	RESISTENCIA DISEÑO	RESISTENCIA OBTENIDA	RESISTENCIA REQUERIDA	Diametro cm	Area cm <sup>2</sup>	Volumen cm <sup>3</sup>	W(Probeta) gramos	Densidad qf/cm <sup>3</sup>
		MOLDEO	ROTURA			(KN)	(Kg)		(Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	%	%					
01	DISEÑO PATRON 210 kg/cm <sup>2</sup>	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	331.12	33,764.84	176.72	191.07	210	90.99	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,958.00	2.4442
02	DISEÑO PATRON 210 kg/cm <sup>2</sup>	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	330.02	33,652.67	176.72	190.43	210	90.68	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,467.00	2.3516
03	DISEÑO PATRON 210 kg/cm <sup>2</sup>	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	332.52	33,907.60	176.72	191.88	210	91.37	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,790.00	2.4125



Nº de Muestra	3
Suma Total	273.04
X promedio	91.01
MINIMO	90.68
MAXIMO	91.37
DESV. ESTANDAR	0.344299467
VARIANZA	0.118542123
COEF. VARIACION	0.003782973



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP N° 10252  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revison de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	---------------------------------------

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

## Resultado del ensayo de compresión



PROYECTO \* INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO\*, ILO 2023\*  
 UBICACION : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA domingo, 25 de Junio de 2023

### RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DISENO F <sub>cd</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm <sup>2</sup>	Volumen cm <sup>3</sup>	W(Probeta) gramos	Densidad g/cm <sup>3</sup>
01	DISEÑO PATRON 210 kg/cm <sup>2</sup>	28/05/2023	25/06/2023	28	3-4	383.48	39,104.07	177.42	220.40	210	104.95	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.03	177.42	5322.67701	12,899.00	2.4234
02	DISEÑO PATRON 210 kg/cm <sup>2</sup>	28/05/2023	25/06/2023	28	3-4	370.52	37,782.52	175.77	214.95	210	102.36	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	14.96	175.77	5273.2133	13,051.00	2.4750
03	DISEÑO PATRON 210 kg/cm <sup>2</sup>	28/05/2023	25/06/2023	28	3-4	381.96	38,949.07	176.72	220.41	210	104.96	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,159.00	2.4822



NP de Muestra	3
Suma Total	312.27
X promedio	104.09
MINIMO	102.36
MAXIMO	104.96
DESV. ESTANDAR	1.49939617
VARIANZA	2.348199212
COEF. VARIACION	0.014405667



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
 Ing. Ronald R. Chuquimia Ayma  
 CIP N. 107422  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
--	--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de comprensión



PROYECTO \* INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO\*, ILO 2023\*  
 UBICACION : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA domingo, 4 de Junio de 2023

## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg)	LECTURA	LECTURA	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA			DIAL (RN)	DIAL (Kg)		TESTIGO (Kg/cm <sup>2</sup> )	DISEÑO (f'ca (Kg/cm <sup>2</sup> ))	OBTENIDA (%)	REQUERIDA (%)	Diametro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Volumen (cm <sup>3</sup> )	W(Probeta) (gramos)	Densidad (qt/cm <sup>3</sup> )
01	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 10% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	284.89	29,050.69	176.72	164.39	210	78.28	7 das > 75% 14 das > 90% 28 das > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,227.00	2.3064
02	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 10% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	284.88	29,049.67	176.72	164.39	210	78.28	7 das > 75% 14 das > 90% 28 das > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,367.00	2.3328
03	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 10% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	280.88	28,641.78	176.72	162.08	210	77.18	7 das > 75% 14 das > 90% 28 das > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,599.00	2.3785



IP de Muestra	3
Suma Total	233.74
X promedio	77.91
MINIMO	77.18
MAXIMO	78.28
DESV. ESTANDAR	0.63637399
VARIANZA	6.460709107
COEF. VARIACION	0.008154799



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP N° 109462  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC



# Resultado del ensayo de compresión



PROYECTO "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDA EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO", ILO 2023"  
 UBICACION Ciudad de Ilo, Distrito Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FECHA domingo, 11 de Junio de 2023

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg)	LECTURA		AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DISEÑO (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA OBTENIDA (%)	RESISTENCIA REQUERIDA (%)	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA			DIAL (Pulg)	DIAL (KN)						Diámetro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Volumen (cm <sup>3</sup> )	W(Probeta) (gramos)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
01	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 10% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	349.76	35,665.59	176.72	201.83	210	96.11	7 das > 75% 14 das > 90% 28 das > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,435.00	2.3456
02	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 10% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	329.56	33,605.76	176.72	190.17	210	90.56	7 das > 75% 14 das > 90% 28 das > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,965.00	2.4458
03	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 10% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	348.01	35,487.14	176.72	200.82	210	95.63	7 das > 75% 14 das > 90% 28 das > 100%	15.00	176.72	5301.45	11,899.00	2.2445



NP de Muestra	3
Suma Total	282.29
X promedio	94.10
MINIMO	90.56
MAXIMO	96.11
DESV. ESTANDAR	3.875224571
VARIANZA	9.45709616
COEF. VARIACION	0.932681471

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP N° 107252  
 Jefe de Laboratorio de Suelos  
 LABORATORIO GEOTECNIA  
 PERÚ - OTUSAY

Realizado por GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de compresión



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - UTM, Los Angeles Ma-83, L1-17

PROYECTO " INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO", ILO 2023"  
 UBICACION : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA domingo, 25 de Junio de 2023

## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DISEÑO f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Volumen (cm <sup>3</sup> )	W(Probeta) gramos	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
01	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 10% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	25/06/2023	28	3-4	379.05	38,652.33	176.72	218.73	210	104.16	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,227.00	2.3064
02	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 10% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	25/06/2023	28	3-4	380.33	38,782.86	176.72	219.47	210	104.51	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,367.00	2.3328
03	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 10% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	25/06/2023	28	3-4	381.28	38,879.73	176.72	220.01	210	104.77	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,070.00	2.4654



Nº de Muestra	3
Suma Total	313.43
X promedio	104.48
MINIMO	104.16
MAXIMO	104.77
DESVI. ESTANDAR	0.30749688
VARIANZA	0.094564331
COEF. VARIACION	0.002943196



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP N° 101102  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revison de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	---------------------------------------

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de compresión



PROYECTO: \*INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO\*, ILO 2023\*  
 UBICACION: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE: RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA: domingo, 4 de Junio de 2023

## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL	LECTURA DIAL	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TESTIGO	RESISTENCIA DISEÑO	RESISTENCIA OBTENIDA	RESISTENCIA REQUERIDA	Diámetro cm.	Area cm <sup>2</sup>	Volumen cm <sup>3</sup>	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm <sup>3</sup>
		MOLDEO	ROTURA			(KN)	(Kg)		(Kg/cm <sup>2</sup> )	f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	%	%					
01	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 20% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	255.55	26,058.84	176.24	147.86	210	70.41	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	14.96	176.24	5287.32222	12,363.00	2.3382
02	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 20% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	262.52	26,769.58	175.77	152.30	210	72.52	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	14.96	175.77	5273.2133	12,504.00	2.3712
03	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 20% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	260.60	26,573.80	175.77	151.18	210	71.99	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	14.96	175.77	5273.2133	12,657.00	2.4002



Nº de Muestra	3
Suma Total	214.92
X promedio	71.64
MINIMO	70.41
MAXIMO	72.52
DESVI. ESTANDAR	1.099777904
VARIANZA	1.209511438
COEF. VARIACION	0.015351381

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP N° 107492  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
--	--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

## Resultado del ensayo de compresión



Batallas de suelos, concreto - Topografía - Tránsito en Movimiento de Tierras - Uff: Los Angeles No.43, L1-17

PROYECTO " INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO", ILO 2023"  
 UBICACION : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA domingo, 11 de Junio de 2023

### RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg) (*)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DISEÑO f <sub>oe</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm <sup>2</sup>	Volumen cm <sup>3</sup>	W(Probeta) gramos	Densidad gr/cm <sup>3</sup>
01	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 20% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	306.22	31,225.74	176.72	176.70	210	84.14	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,460.00	2.3503
02	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 20% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	320.02	32,632.95	176.72	184.66	210	87.94	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,613.00	2.3792
03	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 20% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	323.02	32,938.87	176.72	186.40	210	88.76	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,224.00	2.4944



IP de Muestra	3
Suma Total	260.84
X promedio	86.95
MINIMO	84.14
MAXIMO	88.76
DESV. ESTANDAR	2.462012229
VARIANZA	6.061904218
COEF. VARIACION	0.028316512



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
*German Pari Nina*  
**GERMAN PARI NINA**  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP: 174032  
 Jefe de Laboratorio de Suelos  
**PERÚ - Oroya**



Realizado por: GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
--	--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

## Resultado del ensayo de compresión



PROYECTO "INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO", ILO 2023"  
 UBICACION : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA domingo, 25 de Junio de 2023

### RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg) (*)	LECTURA DIAL (KN)	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DISEÑO f <sub>cd</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESISTENCIA REQUERIDA %	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro cm.	Area cm <sup>2</sup>	Volumen cm <sup>3</sup>	W(Probeta) gramos	Densidad g/cm <sup>3</sup>
01	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 20% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	25/06/2023	28	3-4	321.20	32,753.28	176.72	185.35	210	88.26	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,769.00	2.4086
02	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 20% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	25/06/2023	28	3-4	319.94	32,624.79	176.72	184.62	210	87.91	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,927.00	2.4384
03	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 20% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	25/06/2023	28	3-4	324.62	33,102.02	176.72	187.32	210	89.20	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	13,533.00	2.5527



Nº de Muestra	3
Suma Total	265.37
X promedio	88.46
MINIMO	87.91
MAXIMO	89.20
DESVI. ESTANDAR	0.665423779
VARIANZA	0.442788806
COEF. VARIACION	0.007522528



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
  
**GERMAN PARI NINA**  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
  
**ING. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA**  
 CIP N. 10730  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revision de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de compresión



PROYECTO \* INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO\*, ILO 2023"  
 UBICACION : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FECHA domingo, 4 de Junio de 2023

## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg) (*)	LECTURA	LECTURA	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	1KN 101.9716 kg.				
		MOLDEO	ROTURA			DIAL (KN)	DIAL (Kg)		TESTIGO (Kg/cm <sup>2</sup> )	DISENO f <sub>cs</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBTENIDA %	REQUERIDA %	Diametro cm.	Area cm <sup>2</sup>	Volumen cm <sup>3</sup>	W(Probeta) gramos	Densidad qf/cm <sup>3</sup>
01	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 30% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	252.25	25,722.34	176.72	145.56	210	69.31	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	11,794.00	2.2247
02	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 30% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	252.50	25,747.83	176.72	145.70	210	69.38	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,831.00	2.4203
03	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 30% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	04/06/2023	7	3-4	245.45	25,028.93	175.77	142.39	210	67.81	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	14.96	175.77	5273.2133	12,983.00	2.4621



Nº de Muestra	3
Suma Total	206.50
X promedio	68.83
MINIMO	67.81
MAXIMO	69.38
DESVI. EST. ANDAR	0.890767524
VARIANZA	0.793466782
COEF. VARIACION	0.012940821



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP N. 107702  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
--	--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de compresión



PROYECTO \* INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO\*, ILO 2023\*  
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FECHA domingo, 11 de Junio de 2023

## RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	SLUMP	LECTURA	LECTURA	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TESTIGO	RESISTENCIA DISEÑO	RESISTENCIA OBTENIDA	RESISTENCIA REQUERIDA	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA		(Pulg)	DIAL (KN)	DIAL (Kg)		(Kg/cm <sup>2</sup> )	F <sub>cs</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	%	%	Diametro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Volumen (cm <sup>3</sup> )	W(Probeta) (gramos)	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )
01	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 30% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	262.26	26,743.07	176.72	151.33	210	72.06	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,868.00	2.4273
02	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 30% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	262.54	26,771.62	176.72	151.50	210	72.14	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,719.00	2.3992
03	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 30% de Adicion Ladrillo Molido	28/05/2023	11/06/2023	14	3-4	272.18	27,754.63	176.72	157.06	210	74.79	7 días > 75% 14 días > 90% 28 días > 100%	15.00	176.72	5301.45	11,719.00	2.2105



Nº de Muestra	3
Suma Total	218.99
X promedio	73.00
MINIMO	72.06
MAXIMO	74.79
DESV. ESTANDAR	1.552023175
VARIANZA	2.408775936
COEF. VARIACION	0.021261089


  
**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
  
**GERMAN PARÍ NÍÑA**  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP 141092  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revisión de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de compresión

 <b>GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.</b> <small>Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto</small> <small>Planta de suelos, concreto - Tarma - Perú - Tratado en Movimiento de Terzas - UH, Los Angeles Ma-83, Ls-17</small>																	
PROYECTO	* INFLUENCIA PORCENTUAL DE ADICION DE LADRILLO DE ARCILLA MOLIDO EN LAS PROPIEDADES FISIO-MECANICAS DEL CONCRETO*, ILO 2023*																
UBICACION	: Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua																
ESTUDIANTE	RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS																
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																
											FECHA	martes, 11 de Julio de 2023					
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS CILINDRICAS ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704																	
CODIGO PRUEBA	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (dias)	SLUMP (Pulg)	LECTURA DIAL (")	LECTURA DIAL (Kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TESTIGO (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA DISENO (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA OBTENIDA (%)	RESISTENCIA REQUERIDA (%)	1KN 101.9716 kg				
		MOLDEO	ROTURA										Diametro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Volumen (cm <sup>3</sup> )	W(Probeta) (gramos)	Densidad (gf/cm <sup>3</sup> )
01	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 30% de Adicion Ladrillo Molido	13/06/2023	11/07/2023	28	3-4	357.75	36.480.34	179.08	203.71	210	97.01	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.10	179.08	5372.37162	11,853.00	2.2063
02	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 30% de Adicion Ladrillo Molido	13/06/2023	11/07/2023	28	3-4	355.60	36,261.10	181.46	199.83	210	95.16	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.20	181.46	5443.76448	11,660.00	2.1419
03	DISEÑO 210 kg/cm <sup>2</sup> - 30% de Adicion Ladrillo Molido	13/06/2023	11/07/2023	28	3-4	348.36	35,522.83	176.72	201.02	210	95.72	7 dias > 75% 14 dias > 90% 28 dias > 100%	15.00	176.72	5301.45	12,515.00	2.3607



NP de Muestra	3
Suma Total	287.89
X promedio	95.96
MINIMO	95.16
MAXIMO	97.01
DESV. ESTANDAR	0.346691676
VARIANZA	0.896225129
COEF. VARIACION	0.009865295



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
**GERMAN PARI NINA**  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP N° 102822  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto	Revison de Ing. Supervisor de Calidad
---	--	---------------------------------------

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC



## Anexo 10. Resultado del ensayo de flexion



PROYECTO : "LA GENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"  
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 FECHA EMISION : domingo, 28 de Mayo de 2023

FECHA DE ROTURA : 04/06/2023  
 1KN : 101.9716 Kg.

### ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA		CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA (kg/cm2)	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA	DIAL (KN)				
01	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño 210 kg/cm2-PATRON	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	19.82	2,021.08	27	Tercio Central	
02	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño 210 kg/cm2-PATRON	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	20.15	2,054.73	27	Tercio Central	
03	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño 210 kg/cm2-PATRON	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	19.26	1,963.97	26	Tercio Central	



OBSERVACIONES: La fabricacion de viga de acuerdo a los tipos de diseño asi como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto


GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP N. 102182  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto
--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de flexion



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto

Estado de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Uti. Los Angeles Ma83, Ll-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS


UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION : domingo, 28 de Mayo de 2023


	FECHA DE ROTURA	11/06/2023
	1KN	101.9716 kg

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293  
 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704


CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA (kg/cm2)	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño 210 kg/cm2-PATRON	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	19.61	1.999.66	27	Tercio Central
02	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño 210 kg/cm2-PATRON	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	20.80	2.121.01	28	Tercio Central
03	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño 210 kg/cm2-PATRON	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	21.05	2.146.50	29	Tercio Central




11 jun. 2023 16:50:49



11 jun. 2023 16:29:01




11 jun. 2023 16:45:23




750


11 jun. 2023 16:38:31




11 jun. 2023 16:53:18




11 jun. 2023 16:34:50



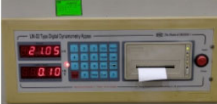
11 jun. 2023 16:47:15



19.61




20.80




21.05


OBSERVACIONES: La fabricacion de viga de acuerdo a los tipos de diseño asi como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
GERMAN PARI NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
Ing. Ronald R. Chuquimia Ayma  
CIP N. 1027  
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto
--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de flexion



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estado de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma-03, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"  
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 FECHA EMISION : domingo, 28 de Mayo de 2023

FECHA DE ROTURA : 25/06/2023  
 1KN 101.9716 kg.

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA (kg/cm2)	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño 210 kg/cm2-PATRON	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	22.80	2,324.95	31	Tercio Central
02	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño 210 kg/cm2-PATRON	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	23.35	2,381.04	32	Tercio Central
03	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño 210 kg/cm2-PATRON	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	24.56	2,504.42	33	Tercio Central



25 jun. 2023 13:10:07



25 jun. 2023 13:22:52



25 jun. 2023 13:33:23



25 jun. 2023 12:59:21



25 jun. 2023 13:18:43



25 jun. 2023 13:27:56



25 jun. 2023 13:35:16



OBSERVACIONES: La fabricacion de viga de acuerdo a los tipos de diseño asi como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
GERMAN PARI NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
CIP N. 10722  
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de flexion



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Ángeles Ma-83, L5-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION : domingo, 28 de Mayo de 2023

FECHA DE ROTURA : 04/06/2023  
1KN : 101.9716 kg.

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA		Ubicación de la Fractura	
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA	DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)		
01	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño f'c=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 10 %	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	22.30	2,273.97	30	Tercio Central
02	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño f'c=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 10 %	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	21.24	2,165.88	29	Tercio Central
03	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño f'c=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 10 %	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	22.38	2,282.12	30	Tercio Central



OBSERVACIONES: La fabricacion de viga de acuerdo a los tipos de diseño asi como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
GERMAN PARI NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
CIP N. 107122  
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de flexion



**PROYECTO** : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"  
**UBICACIÓN** : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
**ESTUDIANTE** : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
**UNIVERSIDAD** : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
**FECHA EMISION** : domingo, 28 de Mayo de 2023

**FECHA DE ROTURA** : 11/06/2023  
**1KN** : 101.9716 kg

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño f'c=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 10 %	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	22.70	2,314.76	31	Tercio Central
02	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño f'c=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 10 %	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	22.27	2,270.91	30	Tercio Central
03	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño f'c=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 10 %	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	23.09	2,354.52	31	Tercio Central



OBSERVACIONES: La fabricacion de viga de acuerdo a los tipos de diseño asi como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
**GERMAN PARI NINA**  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
**LABORATORIO GEOTECNIA**  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP N.º 10732  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
--	--

# Resultado del ensayo de flexion



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto

Estado de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma-63, L1-17



PROYECTO : "LA GENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"  
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 FECHA EMISION : domingo, 28 de Mayo de 2023

FECHA DE ROTURA : 25/06/2023

1KN 101.9716 kg

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 10 %	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	16.77	1,710.06	23	Tercio Central
02	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 10 %	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	18.18	1,853.84	25	Tercio Central
03	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 10 %	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	17.99	1,834.47	24	Tercio Central



OBSERVACIONES: La fabricacion de viga de acuerdo a los tipos de diseño asi como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP N° 102922  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecánica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto
--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de flexion



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**

Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto

Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma-83, Lt-17



PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION : domingo, 28 de Mayo de 2023

FECHA DE ROTURA : 04/06/2023  
1KN 101.9716 kg.

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F-210 kg/cm2-Adición de Ladrillo Molido 20 %	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	16.02	1,633.59	22	Tercio Central
02	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F-210 kg/cm2-Adición de Ladrillo Molido 20 %	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	16.35	1,667.24	22	Tercio Central
03	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F-210 kg/cm2-Adición de Ladrillo Molido 20 %	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	17.00	1,733.52	23	Tercio Central



OBSERVACIONES: La fabricación de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
GERMAN PARI NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto

**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
CIP: 18124222  
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de flexion



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma83, L3-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"

UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua

ESTUDIANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS

UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA EMISION : domingo, 28 de Mayo de 2023

FECHA DE ROTURA	11/06/2023
1KN	101.9716 kg.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293  
ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704**

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA (kg/cm2)	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm <sup>2</sup> -Adicion de Ladrillo Molido 20 %	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	17.39	1,773.29	24	Tercio Central
02	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm <sup>2</sup> -Adicion de Ladrillo Molido 20 %	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	18.11	1,846.71	25	Tercio Central
03	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm <sup>2</sup> -Adicion de Ladrillo Molido 20 %	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	19.02	1,939.50	26	Tercio Central



OBSERVACIONES: La fabricacion de viga de acuerdo a los tipos de diseño asi como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
*German Pari Nina*  
GERMAN PARI NINA  
Tecnico de Lab. Suelos y Concreto


GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
*Ronald R. Chuquimia Ayma*  
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
CIP 111102  
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
--	--



# Resultado del ensayo de flexion



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
Laboratorio de Geotecnia Suelos y Concreto


Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma83, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"  
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 FECHA EMISIÓN : domingo, 28 de Mayo de 2023


	FECHA DE ROTURA	25/06/2023
	1KN	101.9716 kg.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293  
 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704


CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm2	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA	DIAL (KN)			
01	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 20 %	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	21.11	2,152.62	29	Tercio Central
02	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 20 %	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	25.17	2,566.63	34	Tercio Central
03	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 20 %	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	26.00	2,651.26	35	Tercio Central




25 jun. 2023 14:47:12




25 jun. 2023 14:52:46




25 jun. 2023 14:56:48




25 jun. 2023 14:45:53




25 jun. 2023 14:49:58




25 jun. 2023 14:54:45




25 jun. 2023 14:58:13



20.00




21.86




22.10


OBSERVACIONES: La fabricacion de viga de acuerdo a los tipos de diseño asi como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
GERMAN PARI NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
Ing. Ronald R. Chuquimia Ayma  
CIP N° 10745  
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: <b>GERMAN PARI NINA</b> Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: <b>Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA</b> Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	---

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de flexion



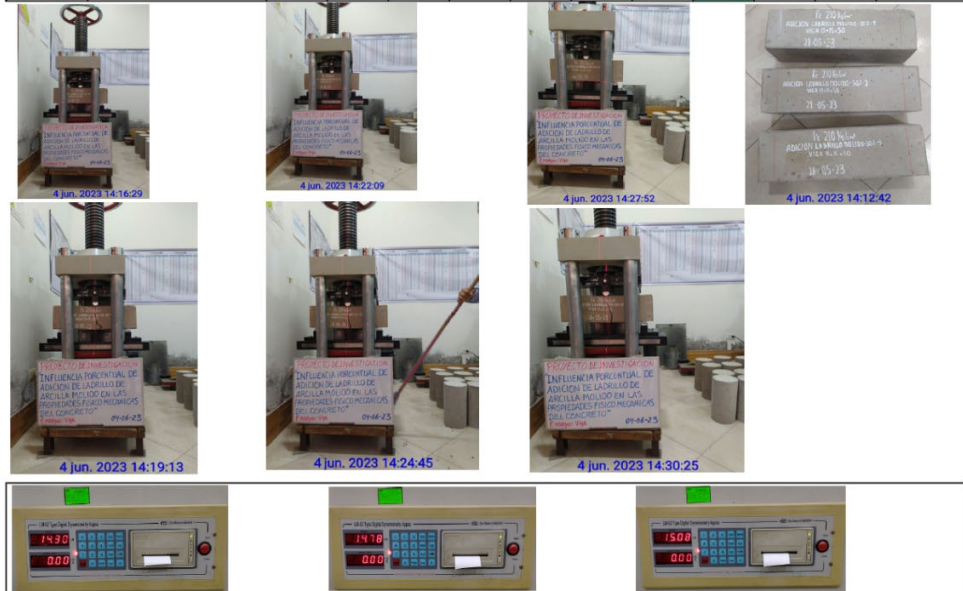
Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urib. Los Angeles Mar.3, L1-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"  
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 FECHA EMISION : domingo, 28 de Mayo de 2023

FECHA DE ROTURA : 04/06/2023  
 1KN 101.9716 kg

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA (kg/cm2)	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F-210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Msكب 30 %	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	14.30	1,458.19	19	Tercio Central
02	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F-210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Msكب 30 %	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	14.78	1,507.14	20	Tercio Central
03	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F-210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Msكب 30 %	28/05/2023	04/06/2023	7	425	15	15	50	15.08	1,537.73	21	Tercio Central



OBSERVACIONES: La fabricacion de viga de acuerdo a los tipos de diseño asi como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP 10422  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

# Resultado del ensayo de flexion



Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Urb. Los Angeles Ma-83, Lt-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"  
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 FECHA EMISION : domingo, 28 de Mayo de 2023

FECHA DE ROTURA : 11/06/2023  
 1KN 101.9716 kg

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704

CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	CARGA MAXIMA kg/cm <sup>2</sup>	Ubicación de la Fractura
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA				
01	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm <sup>2</sup> -Adición de Ladrillo Molido 30 %	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	15.14	1,543.85	21	Tercio Central
02	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm <sup>2</sup> -Adición de Ladrillo Molido 30 %	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	15.39	1,569.34	21	Tercio Central
03	Ensayo de FLEXION DE VIGA Diseño F=210 kg/cm <sup>2</sup> -Adición de Ladrillo Molido 30 %	28/05/2023	11/06/2023	14	425	15	15	50	15.93	1,624.41	22	Tercio Central



OBSERVACIONES: La fabricacion de viga de acuerdo a los tipos de diseño asi como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas




GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 GERMAN PARI NINA  
 Técnico de Lab. Suelos y Concreto

GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
 Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
 CIP 10002  
 Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por GERMAN PARI NINA Tecnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
---	--

# Resultado del ensayo de flexion




Estudio de suelos, concreto - Topografía - Trabajos en Movimiento de Tierras - Uti. Los Angeles Ma-83, LI-17

PROYECTO : "LA CENIZA DE CONCHUELA MARINA EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO 210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES, ILO - 2022"  
 UBICACIÓN : Ciudad de Ilo, Distrito, Provincia de Ilo del Departamento de Moquegua  
 ESTUDIANTE : RODRIGO JAMIL PAREDES ARIAS  
 UNIVERSIDAD : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 FECHA EMISION : domingo, 28 de Mayo de 2023


	FECHA DE ROTURA	25/06/2023
	1KN	101.9716 kg.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION CON CARGA EN EL TRAMO CENTRAL ASTM C293  
 ASTM C 39, ASSHTO T-23, MTC E-704


CODIGO PRUEBA	MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm.)			LECTURA		Ubicación de la Fractura	
		MOLDEO	ROTURA			LARGO	ANCHO	ALTURA	DIAL (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)		CARGA MAXIMA (kg/cm2)
01	Ensayo de FLEXION DE WGA Diseño F=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 30 %	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	21.24	2,165.88	23	Tercio Central
02	Ensayo de FLEXION DE WGA Diseño F=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 30 %	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	19.23	1,960.91	26	Tercio Central
03	Ensayo de FLEXION DE WGA Diseño F=210 kg/cm2-Adicion de Ladrillo Molido 30 %	28/05/2023	25/06/2023	28	425	15	15	50	19.54	1,992.53	27	Tercio Central




25 jun. 2023 15:06:43




25 jun. 2023 15:10:03




25 jun. 2023 15:15:17




25 jun. 2023 15:03:14




25 jun. 2023 15:08:10





25 jun. 2023 15:11:47




25 jun. 2023 15:16:54









OBSERVACIONES: La fabricacion de viga de acuerdo a los tipos de diseño así como el muestreo fue realizado en nuestro laboratorio en las fechas registradas



**GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.**  
GERMAN PARI NINA  
Técnico de Lab. Suelos y Concreto



GEOTECNIA CONSULTORES S.R.L.  
Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA  
CIP N. 10425  
Jefe de Laboratorio de Suelos



Realizado por: GERMAN PARI NINA Técnico Laboratorio Mecanica de Suelo y Concreto	Revisado por: Ing. RONALD R. CHUQUIMIA AYMA Jefe de Laboratorio de Mecanica de Suelos y Concreto
--	--

Fuente: GEOTECNIA CONSULTORES SC

## Anexo 11. Evidencia Fotográfica



Fuente: Elaboración propia

## Evidencia Fotográfica



Fuente: Elaboración propia

## Evidencia Fotográfica



Fuente: Elaboración propia

## Evidencia Fotográfica



Fuente: Elaboración propia