



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Influencia de la adición de cenizas de cascarilla de arroz en  
las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c 210  
kg/cm<sup>2</sup> – 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Daza Ushiñahua, Luis Bryam ([orcid.org/0009-0003-4218-7125](https://orcid.org/0009-0003-4218-7125))

Tuesta Chavez, Juan Carlos ([orcid.org/0000-0003-3241-7006](https://orcid.org/0000-0003-3241-7006))

**ASESOR:**

Mg. 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 económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

Esta Tesis se la dedico a mis padres; Rodimiro Daza López y Bertha Ushiñahua Serruche, por el amor, cariño y comprensión, que a lo largo de los años han confiado en mi desempeño y la culminación de este logro; sé que fueron años de sacrificios para ellos y hoy puedo sentirme orgulloso de que lo he alcanzado con dedicación y perseverancia. A mis hermanos, por sus ánimos incansables de verme realizado como profesional; por ustedes es que aún no me rindo.

**Luis Bryam Daza Ushiñahua**

Esta investigación está dedicada con profundo cariño a mi familia, y especialmente a mi madre, cuyo apoyo incondicional ha sido mi mayor fortaleza para afrontar las adversidades. A mis queridos hermanos, les dedico este logro, siendo mi fuente de inspiración para alcanzar mis anhelos.

**Juan Carlos Tuesta Chávez**

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, por el camino y estar donde estoy ahora. A mis padres, que todos los días se esfuerzan para que yo sea mejor que ellos, me dan su amor y apoyo incondicional a pesar de las dificultades y las situaciones adversas, siempre estuvieron firmes durante todo mi progreso académico profesional. Son el principal motivo por el cual sigo levantándome cada día con la frente en alto y decir “Yo sí puedo”.

**Luis Bryam Daza Ushiñahua**

En primer lugar, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a Dios por permitirme alcanzar este importante hito en mi carrera con salud, bienestar y por iluminar mi camino. Agradezco profundamente a mis padres, cuyo incansable esfuerzo diario, sabios consejos y motivación constante han sido fundamentales para mi perseverancia y determinación. Su apoyo incondicional ha sido el motor que impulsa mis logros, y les estoy eternamente agradecido por ser mi fuente de inspiración y guía en este viaje académico.

**Juan Carlos Tuesta Chávez**



**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 - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Influencia de la adición de cenizas de cascarilla de arroz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> – 2023", cuyos autores son DAZA USHIÑAHUA LUIS BRYAM, TUESTA CHAVEZ JUAN CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, 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.

TARAPOTO, 26 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
KEVIN ARTURO ASCOY FLORES <b>DNI:</b> 46781063 <b>ORCID:</b> 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 26-12- 2023 11:11:52

Código documento Trilce: TRI - 0708499



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, DAZA USHIÑAHUA LUIS BRYAM, TUESTA CHAVEZ JUAN CARLOS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de la adición de cenizas de cascarilla de arroz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> – 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos 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 asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
JUAN CARLOS TUESTA CHAVEZ <b>DNI:</b> 73393125 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3241-7006	Firmado electrónicamente por: JCTUESTAT el 03-06-2024 17:10:45
LUIS BRYAM DAZA USHIÑAHUA <b>DNI:</b> 71795573 <b>ORCID:</b> 0009-0003-4218-7125	Firmado electrónicamente por: LDAZAU el 03-06-2024 17:09:03

Código documento Trilce: TRI - 0755718

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	iv
Declaratoria de originalidad de los autores.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de Tablas .....	vii
Índice de Gráficos.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	17
3.2. Variables y operacionalización .....	17
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	19
3.5. Procedimientos.....	20
3.6. Método de análisis de datos .....	21
3.7. Aspectos éticos .....	21
IV. RESULTADOS .....	22
V. DISCUSIÓN .....	29
VI. CONCLUSIONES.....	34
VII. RECOMENDACIONES .....	35
REFERENCIAS .....	36
ANEXOS.....	42

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Ensayo de Resistencia a la compresión.....	18
<b>Tabla 2</b> Ensayo de Resistencia a la flexión.....	18
<b>Tabla 3</b> Ensayo de asentamiento.....	19
<b>Tabla 4</b> Resultados de $f'c$ para un concreto patrón (0%) para probetas de 15x30cm .....	22
<b>Tabla 5</b> Resultado de $f'c$ para un concreto con adición de CCA (18%) para probetas de 15 x 30 cm.....	22
<b>Tabla 6</b> Resultado de $f'c$ para un concreto de CCA (22%) para probetas de 15x30cm .....	22
<b>Tabla 7</b> <i>Resultado de <math>f'c</math> para un concreto de CCA (26%) para probetas de 15x30cm .....</i>	<i>23</i>
<b>Tabla 8</b> Resultados de $f'y$ para un concreto patrón (0%) para vigas de 15 x 15 x 45 cm.....	23
<b>Tabla 9</b> Resultado de $f'y$ para un concreto con adición de CCA (18%) para vigas de 15 x 15 x 45 cm .....	23
<b>Tabla 10</b> Resultado de $f'y$ para un concreto de CCA (22%) para vigas de 15x15x45 cm.....	24
<b>Tabla 11</b> Resultado de $f'y$ para un concreto de CCA (26%) para vigas de 15x15x45 cm.....	24
<b>Tabla 12</b> <i>Resultados promedio de Consistencia mediante el Cono de Abrams....</i>	<i>24</i>
<b>Tabla 13</b> Resultados de Asentamiento para probetas de 15x30cm.....	25
<b>Tabla 14</b> Resultados de Asentamiento para vigas de 15x15x30cm .....	25
<b>Tabla 15</b> Resultados promedios de penetración en el tiempo de fraguado .....	26
<b>Tabla 16</b> Resultados promedio de Resistencia a la Compresión de 15x30 cm ....	27
<b>Tabla 17</b> Resultados promedio de Resistencia la Flexión de 15x15 x45cm .....	27

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1</b> Celis y García - Resistencia a la Compresión .....	29
<b>Gráfico 2</b> Celis y García VS Daza y Tuesta - % Variabilidad .....	30
<b>Gráfico 3</b> Quispe y Vásquez VS Daza y Tuesta – % Variabilidad .....	31
<b>Gráfico 4</b> Quispe y Vásquez VS Daza y Tuesta - Slump .....	32
<b>Gráfico 5</b> Tiempo de Fraguado - Daza y Tuesta.....	33



## Resumen

La investigación titulada "Influencia de la ceniza de cascarilla de arroz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto  $f'_c= 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ " se propuso como objetivo primordial comprender el impacto de la ceniza de cascarilla de arroz en las propiedades físicas y mecánicas del concreto con una resistencia nominal de  $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ . Este estudio se enmarca como una investigación aplicada con un diseño experimental puro, empleando una muestra de 72 especímenes de concreto. La variable independiente, la Ceniza de Cascarilla de Arroz, fue manipulada con el propósito de analizar sus efectos en las variables dependientes "F'C" y "F'Y". El material utilizado en la investigación fue proporcionado por la empresa "MOLINO SANTA LUCÍA". Los resultados obtenidos indicaron que las propiedades de los agregados y de la ceniza de cascarilla de arroz no ejercieron una influencia significativa en el diseño del concreto. La dureza a la compresión del concreto común al día 28 fue de  $223,6 \text{ kg/cm}^2$ , además, se observó que el porcentaje óptimo de adición de Ceniza de Cascarilla de Arroz (CCA) para lograr la mayor resistencia fue del 18%, con valores de  $F'C= 159,9 \text{ kg/cm}^2$  y  $F'Y= 2,44 \text{ Kg/cm}^2$  a los 28 días de curado, en consecuencia, se afirmó que, a mayor incremento de la variación de CCA, la resistencia del concreto tiende a disminuir.

**Palabras Clave:** CCA, resistencia a la compresión y flexión, tiempo de curado, variabilidad.

## Abstract

The research entitled "Influence of rice husk ash on the physical and mechanical properties of concrete  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  - 2023" was proposed as a primary objective to understand the impact of rice husk ash on the physical and mechanical properties of concrete with a nominal strength of  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ . This study is framed as an applied research with a pure experimental design, using a sample of 72 concrete specimens. The independent variable, Rice Husk Ash, was manipulated with the purpose of analyzing its effects on the dependent variables "F'C" and "F'Y". The material used in the research was provided by the company "MOLINO SANTA LUCÍA". The results obtained indicated that the properties of the aggregates and rice husk ash did not exert a significant influence on the design of the concrete. The compressive strength of the common concrete at day 28 was  $223.6 \text{ kg/cm}^2$ , in addition, it was observed that the optimum percentage of addition of Rice Husk Ash (RHA) to achieve the highest strength was 18%, with values of  $F'C= 159.9 \text{ kg/cm}^2$  and  $F'Y= 2.44 \text{ Kg/cm}^2$  at 28 days of curing, consequently, it was stated that, the higher the increase in the variation of RHA, the concrete strength tends to decrease.

**Keywords:** CCA, compressive and flexural strength, curing time, variability.

## I. INTRODUCCIÓN

A **nivel internacional** en Ecuador, la CCA corresponde al porcentaje ( $\text{SiO}_2$ ) reportado en la literatura internacional (rango de 15 a 18%), apoyando el uso de CCA en la producción de concreto. En segundo lugar, su combustión controlada en un rango de temperatura de  $600^\circ\text{C}$  a  $650^\circ\text{C}$  y durante 60 a 90 minutos produce cenizas con una estructura mineral predominantemente amorfa, lo que apoya su uso como sustituto artificial de la puzolana para cemento Portland. **(Castro et al., 2021).**

En Indonesia, la CCA deriva del molino de Sumber Jeruk, Jember, Java Oriental, Indonesia. Para alcanzar propiedades puzolánicas apropiadas, las cáscaras debencocerse a una temperatura entre  $600^\circ\text{C}$  y  $850^\circ\text{C}$ . **(Nurtanto et al., 2020).**

En Colombia, la producción mundial de arroz ha aumentado su producción, lo cual también aumenta la biomasa residual y para evitar la proliferación de estos, se le dio un uso en el diseño de concreto simple; sustituyendo la CCA en 10%, 20% y 30% para evaluar su efecto en la resistencia a la compresión. **(Ángulo y Viera, 2019).**

En Brasil, ha aumentado las pruebas de tolerancia a la compresión en base a mezclas con silicato de sodio en un 36% y de CCA en 50%, es evidente que al activar las mezclas con CCA promueven mejores resultados sobre las resistencias mecánicas a pesar de tener una densidad menor en estado fresco. **(Pulido et al., 2019).**

En Colombia, aumentar en la relación a/c conduce a una pérdida en la tolerancia a la compresión, lo cual es causado por menor nivel de cemento, también se puede descubrir que aumentar en el aguante a la compactación, al arrastre y al alargamiento está relacionado con la adición de CCA. al 20% y con mayor porcentaje comienza a disminuir. **(Cataño et al., 2021).**

A **nivel nacional** en Chiclayo, adicionar CCA calcinada a una temperatura de  $750^\circ\text{C}$  y con una capacidad de sílice del 88.4% al hormigón, mejora la consistencia, incrementa la resistencia compresiva y reflexiva, la dosis óptima es 7.5% de sustitución a los 28 días de edad, comparándola con la dosificación patrón. **(Vargas, 2023).**

En Lima, se pudo comprobar que esta alternativa facilita la producción de materias y obras sostenibles usando fibras y cenizas, ya que poseen características resistentes, ligeras, baratas y medioambientales. También, se demostró que las fibras y cenizas participan en la capacidad del hormigón, que inicia desde los 231 llegando con 700 kg/cm<sup>2</sup>. **(Coronel et al., 2022)**.

En Piura, se comprobó 3 factores que participan en el procedimiento del hormigón polímero: tipo de precursor sólido, el activador alcalino y las condiciones de curado. El precursor sólido define las propiedades desarrolladas en el mortero geo polimérico, siendo dependiente las condiciones de curado y el activador alcalino requerido. El mortero geo polimérico es un material con múltiples ventajas por descubrir. **(Carhuamaca y Rasamelia 2022)**.

En Chiclayo, la mejor opción son las cenizas de centrales térmicas, debido a que sobrepasan el nivel estándar para ser adicionadas, pues, sus características mecánicas resultaron ser las óptimas. **(Castillo, et al., 2021)**.

En Trujillo, existen materiales reciclables que, al darles un uso secundario como sustitución, adición y reforzamiento, benefician la resistencia, evitando cangrejerasy vacíos. **(Ferrer y Soliz 2021)**.

La **justificación teórica** es donde aplicamos la (CCA) porcentualmente al hormigón con la finalidad de que la producción de este producto disminuya y/o favorezca la mejora del medio ambiente. Se debe mencionar que son sostenibles, reciclables, y que no generan un impacto nocivo.

La **justificación aplicada** es la utilización de CCA lo que tuvo un impacto positivo en la tolerancia a la compactación, la tolerancia al estiramiento, la contracción, la duración de curado y la relación de vacíos en el hormigón. Mejorar sus rasgos físicos y mecánicos para su uso en construcción, infraestructura vial, plomería y saneamiento.

La **justificación metodológica** emplea la (CCA) tratada a razón de 0%, 18%, 22% y 26% para medir, según cada uno de estos porcentajes, la tasa de sedimentación, tiempo de fraguado, tasa de porosidad, tolerancia a la compresión y flexión. Además, el correcto proceso de la mezcla estará

precedido por el método del diseño compuesto ACI al que se le sumarán estos porcentajes más adelante y ayudaremos a determinar el mejor porcentaje de diseño.

El **problema general** es ¿De qué manera impacta la adición de CCA en los rasgos físicos y mecánicos de la mezcla  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ ?

El **objetivo general** es precisar el impacto de la adición de CCA sobre los parámetros físico-mecánicos del de la mezcla  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ . De igual forma, **objetivo específico**: estimar el resultado de la adición de CCA en estado de mortero  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ , valorar el efecto de la adición de CCA en el proceso de curado del hormigón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ , evaluar el efecto de la adición de CCA en la tolerancia a la compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ , evalúe el efecto de la adición de CCA en el aguante a la flexión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ .

La **hipótesis general** es que la adición de (CCA) mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ . Así mismo las **hipótesis específicas** son: reemplazar la CCA beneficia la fluidez del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ , agregar CCA aumenta el proceso de curado del mortero  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ , la adición de CCA aumenta el aguante de compresión del hormigón  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ , la adición de CCA aumenta la solidez de flexibilidad del mortero  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ .

## II. MARCO TEÓRICO

Como **antecedentes internacionales**, mostramos los siguientes:

Según **Gómez (2022)**, investigó el resultado de la adición de variadas mezclas de sílice como lo son: la cascarilla, la ceniza y la microsílice; todas estas derivadas de la cascarilla de arroz, buscando conocer sus causas sobre las características físicas y mecánicas del fibrocemento, los valores obtenidos por la autora son los siguiente:

- Adicionando 3% de CCA, se obtuvo una dureza a la compresión al día 28 alcanzando un valor de 394.14 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 5% de CCA, se obtuvo una dureza a la compresión al día 28 alcanzando un valor de 451.81 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 7% de CCA, se obtuvo una dureza a la compresión al día 28 alcanzando un valor de 402.81 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 3% de CCA, se obtuvo una firmeza a la deformación al día 28 alcanzando un valor de 11.15 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 5% de CCA, se obtuvo una firmeza a la deformación al día 28 alcanzando un valor de 11.98 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 7% de CCA, se obtuvo una firmeza a la deformación al día 28 alcanzando un valor de 9.58 kg/cm<sup>2</sup>.

Según **Tambo y Romero (2022)**, buscaron conocer la fuerza a la compactación del diseño añadiendo sílice, adquiridas de la CCA en dos mezclas de resistencias distintas, los resultados obtenidos por los autores son los siguiente:

- Adicionando 10% de CCA, se obtuvo una dureza a la compresión al día 7 logrando un valor de 130.83 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 alcanzando un valor de 275.02 kg/cm<sup>2</sup>, en un mortero con  $f'c = 210.00$  kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 10% de CCA, se obtuvo una dureza a la compresión al día 7 logrando un valor de 158.87 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 alcanzando un valor de 374.64 kg/cm<sup>2</sup>, para un hormigón con  $f'c = 280.00$  kg/cm<sup>2</sup>.

Según **Priya et al. (2021)**, buscaron conocer el impacto de la adición de óxido de grafito en cantidades de 0.025%, 0.050% y 0.075% y la sustitución del

10% de cemento por CCA, que permitan mejorar sus características mecánicas y de durabilidad en concretos de alta resistencia, los resultados obtenidos por los autores son los siguiente:

- Adicionando 0% óxido de grafito y sustituyendo 10% de cemento por CCA, se alcanzó una dureza a la compresión al día 3 un valor de 232.5 kg/cm<sup>2</sup>, al día 7 un valor de 334.5 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 un valor de 511.9 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 0.025% óxido de grafito y sustituyendo 10% de cemento por CCA, se alcanzó una dureza a la compresión al día 3 un valor de 246.8 kg/cm<sup>2</sup>, al día 7 un valor de 364.03 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 un valor de 533.31 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 0.050% óxido de grafito y sustituyendo 10% de cemento por CCA, se alcanzó una dureza a la compresión al día 3 un valor de 263.10 kg/cm<sup>2</sup>, al día 7 un valor de 371.20 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 un valor de 556.80 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 0.075% óxido de grafito y sustituyendo 10% de cemento por CCA, se alcanzó una dureza a la compresión al día 3 un valor de 266.15 kg/cm<sup>2</sup>, al día 7 un valor de 383.41 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 un valor de 577.16 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 0% óxido de grafito y sustituyendo 10% de cemento por CCA, se alcanzó una firmeza a la deformación al día 7 un valor de 35.18 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 un valor de 59.25 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 0.025% óxido de grafito y sustituyendo 10% de cemento por CCA, se alcanzó una firmeza a la deformación al día 7 un valor de 42.01 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 un valor de 61.80 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 0.050% óxido de grafito y sustituyendo 10% de cemento por CCA, se alcanzó una firmeza a la deformación al día 7 un valor de 43.34 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 un valor de 65.67 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 0.075% óxido de grafito y sustituyendo 10% de cemento por CCA, se alcanzó una firmeza a la deformación al día 7 un valor de 47.72 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 un valor de 69.54 kg/cm<sup>2</sup>.

**Varadharajana et al., (2020)**, buscaron conocer y comprobar el efecto ambiental de reemplazo medida del árido fino por DPM de 0% a 30% y del cemento por CCA de 0% a 20% para la fabricación del concreto, los resultados obtenidos por los autores fueron los siguientes:

- Sustituyendo 0% DPM y 10% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 287.32 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28 un valor de 402.59 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo 10% DPM y 10% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 308.66 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28 alcanzando un valor de 415.87 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo 20% DPM y 10% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 325.17 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28 un valor de 435.99 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo 30% DPM y 10% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 346.42 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28 un valor de 485.64 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo 0% DPM y 15% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 324.5 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28 un valor de 451.25 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo 10% DPM y 15% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 343.15 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28 un valor de 468.97 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo 20% DPM y 15% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 352.67 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28 un valor de 461.23 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo 30% DPM y 15% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 372.60 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28 un valor de 526.68 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo 0% DPM y 20% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 278.34 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28 un valor de 370.71 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo 10% DPM y 20% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 292.65 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28



un valor de 407.88 kg/cm<sup>2</sup>.

- Sustituyendo 20% DPM y 20% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 297.75 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28 un valor de 421.14 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo 30% DPM y 20% del cemento por CCA, se alcanzó una tolerancia a la compresión al día 7 un valor de 331.40 kg/cm<sup>2</sup>, al día 28 un valor de 439.49 kg/cm<sup>2</sup>.

**Lalani et al., (2020)**, buscaron aumentar el rendimiento del concreto convencional a través de la adición de fibra de nylon y sustitución porcentual del cemento por CCA, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Adicionando 0% fibra de nylon y sustituyendo 10% del cemento por CCA, se logró una consistencia a la compresión al día 7 un valor de 252.89 kg/cm<sup>2</sup>, al día 21 un valor de 345.68 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 0.5% fibra de nylon y sustituyendo 10% del cemento por CCA, se logró una consistencia a la compresión al día 7 un valor de 216.20 kg/cm<sup>2</sup>, al día 21 un valor de 280.41 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 0% fibra de nylon y sustituyendo 10% del cemento por CCA, se logró una tolerancia a la flexión al día 7 un valor de 65.30 kg/cm<sup>2</sup>, al día 21 un valor de 81.60 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando 0.5% fibra de nylon y sustituyendo 10% del cemento por CCA, se logró una tolerancia a la flexión al día 7 un valor de 50.99 kg/cm<sup>2</sup>, al día 21 un valor de 73.42 kg/cm<sup>2</sup>.

Como **antecedentes nacionales** se presentan los siguientes:

Según los estudios realizados por Quispe y Vásquez en el año 2023, al incorporar porcentajes de CCA al concreto con una resistencia inicial de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Agregando un 5% de CCA al cemento, la máxima  $f'c$  a los 7 días alcanzó los 148.50 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días fue de 187.84 kg/cm<sup>2</sup>, y a los 28 días llegó a 245.81 kg/cm<sup>2</sup>.
- Con una adición del 10% de CCA al cemento, la máxima  $f'c$  fue de 124.89 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 163.52 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días, y 215.25 kg/cm<sup>2</sup> a los 28

días.

- En el caso de una adición del 15% de CCA al cemento, se observaron valores máximos de resistencia a la compresión de 120.58 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 147.66 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días, y 191.46 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.
- La incorporación de un 20% de CCA al cemento resultó en resistencias máximas a la compresión de 99.91 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 119.91 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días, y 153 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.
- En cuanto a la tolerancia a la flexión, con un 5% de CCA, se registraron valores máximos de 26.20 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 30.66 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días, y 37.46 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.
- Con una adición del 10% de CCA, los valores máximos de  $f_y$  fueron de 23.82 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 27.01 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días, y 33.83 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.
- Al incorporar un 15% de CCA, se consiguieron máximas tolerancias a la flexión de 19.72 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 23.06 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días, y 26.57 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.
- Finalmente, con una adición del 20% de CCA, se observaron máximas  $f_y$  de 16.69 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días, 20.10 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y 19.78 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

Según **Celis y García (2023)**, Adicionando porcentualmente CCA en el concreto  $f_c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, el resultado es el siguiente:

- Adicionando un 5% de CCA al cemento su máxima resistencia al día 7 es de 151.7 kg/cm<sup>2</sup>, al día 14 es de 180.7 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 es de 228.9 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando un 10% de CCA al cemento su máxima resistencia al día 7 es de 149.4 kg/cm<sup>2</sup>, al día 14 es de 173.6 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 es de 219.0 kg/cm<sup>2</sup>.
- Adicionando un 15% de CCA al cemento su máxima resistencia al día 7 es de 148.2 kg/cm<sup>2</sup>, al día 14 es de 165.9 kg/cm<sup>2</sup> y al día 28 es de 217.2 kg/cm<sup>2</sup>.

Según **Tapia (2020)**, sustituyendo gradualmente el cemento por la CCA en un diseño de adoquín de concreto portland tipo 1, el resultado es el siguiente:

- Sustituyendo un 16% de cemento por CCA, su máxima solidez a la compresión al séptimo día es 107.72 kg/cm<sup>2</sup>, a 14 días con 290.20 kg/cm<sup>2</sup> y en 28 días con 501.01 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo un 28% de cemento por CCA, su máxima solidez a la compresión a 7 días es 85.37 kg/cm<sup>2</sup>, a 14 días con 318.86 kg/cm<sup>2</sup> y en 28 días con 531.46 kg/cm<sup>2</sup>.

Según **Montero (2019)**, sustituyendo porcentualmente al cemento por la CCA para un mortero de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, los valores obtenidos por el autor son los siguientes:

- Sustituyendo un 10% de cemento por CCA, promedia su dureza a la compresión al séptimo día es 125 kg/cm<sup>2</sup>, al decimocuarto día es 163.78 kg/cm<sup>2</sup>, y al vigesimooctavo día es 215.21 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo un 15% de cemento por CCA, promedia su dureza a la compresión al séptimo día es 133.53 kg/cm<sup>2</sup>, al decimocuarto día es 150.94 kg/cm<sup>2</sup>, y al vigesimooctavo día es 190.98 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo un 20% de cemento por CCA, promedia su dureza a la compresión al séptimo día es 104.11 kg/cm<sup>2</sup>, al decimocuarto día es 124.94 kg/cm<sup>2</sup>, y al vigesimooctavo día es 142.57 kg/cm<sup>2</sup>.

Según **Cerna (2018)**, sustituyendo porcentualmente al cemento por la CCA en un mortero de  $f'c$  = 210 kg/cm<sup>2</sup>, los valores conseguidos por el autor son los siguientes:

- Sustituyendo un 5% de cemento por CCA, su promedio de consistencia a la compresión al día 7 con 166.40 kg/cm<sup>2</sup>, a 14 días con 192.82 kg/cm<sup>2</sup>, a 28 días con 230.21 kg/cm<sup>2</sup>, y en 45 días con 325.42 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sustituyendo un 10% de cemento por CCA, su promedio de consistencia a la compresión al día 7 con 111.01 kg/cm<sup>2</sup>, a 14 días con 124.57 kg/cm<sup>2</sup>, a 28 días con 146.81 kg/cm<sup>2</sup>, y en 45 días con 202.74 kg/cm<sup>2</sup>.

Según **Quispe (2018)**, sustituyendo porcentualmente al cemento por la CCA en un mortero de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , en una zona altiplánica, el éxito logrado por el autor fueron los siguientes:

- Sustituyendo un 5% al cemento por la CCA, su media de tolerancia a la compresión a 14 días con  $179.69 \text{ kg/cm}^2$ , a 28 días con  $216.22 \text{ kg/cm}^2$  y en 56 días con  $234.26 \text{ kg/cm}^2$ .
- Sustituyendo un 10% al cemento por la CCA, su media de tolerancia a la compresión a 14 días con  $164.26 \text{ kg/cm}^2$ , a 28 días con  $223.63 \text{ kg/cm}^2$ , y en 56 días con  $241.25 \text{ kg/cm}^2$ .
- Sustituyendo en un 15% al cemento por la CCA, su promedio de tolerancia a la compresión a 14 días es  $126.05 \text{ kg/cm}^2$ , a 28 días es  $165.26 \text{ kg/cm}^2$ , y en 56 días con  $187.44 \text{ kg/cm}^2$ .

Como **bases teóricas** para las variables estudiadas se vienen a presentar los siguientes conceptos:

La **variable independiente de la investigación** es la adición de la CCA por el cemento, el cual los autores **Cataño et al., (2021)** la definen como:

“El elevado nivel de sílice anormal en la cascarilla, le permite una adecuada actividad puzolánica, lo que favorece como insumo sostenible de la construcción en lugar de eliminarse como material de desecho”.

También, el autor **De la Pared (2020)** la definen como:

“Es un desperdicio agrícola, posee propiedades químicas que, al mezclarse con el cemento para la elaboración de hormigones, incrementa su capacidad de compresión, esto mejora todas sus demás características”.

**Chica y Pardo (2019)** lo definen como un aislante térmico efectivo, además de tener características corrosivas, de gran resistencia a las altas temperaturas y considerado material puzolánico entre otros, lo que facilita su consideración como materia prima potencial de la adquisición de nuevos diseños de hormigón.

Además, las autoras **Rodríguez y Tibabuzo (2019)** la definen como:

“La cascarilla de arroz representa el 20% de su masa, es aislado en la fase de pilado, por el alto nivel de acumulación al costado de las almazaras, llegando a su límite de almacenamiento permitido para los desechos”.

Finalmente, el autor **Hidalgo (2018)** la define como:

“La {CCA} se usa química y físicamente, para conocer las características puzolánicas y su posible uso como adición en morteros a base de concreto”.

**La dimensión de diseño de mezclas por el método ACI**, la NTP 339.035 (2022) la define como:

“Es el método de prueba que nos permite conocer la trabajabilidad del concreto hidráulico, estos se llevan a cabo en un laboratorio especializado o in-situ”.

Además, el autor **Rivera (2021)** la define como:

“La fusión de praxis y economía de los compuestos accesibles, su finalidad es obtener una mezcla para trabajar dependiendo de las condiciones y requerimientos en campo, que al ser fraguada en un tiempo óptimo obtenga las propiedades de tolerancia y durabilidad necesarias”.

También, el artículo **GCP Applied Technologies (2020)** la definen como:

“El diseño de la mezcla de hormigón es la ciencia que consiste en elegir los tipos de ingredientes y las proporciones en las que deben utilizarse para crear un hormigón que cumpla las especificaciones técnicas de un determinado proyecto de construcción. Las propiedades necesarias varían en función del proyecto. Obras planas, tuberías subterráneas, puentes, muros y todos requieren hormigón con propiedades diferentes”.

Así mismo, en el artículo de **GIATEC SCIENTIFIC (2018)** la definen como:

“Es una mezcla homogénea de compuestos en diversas proporciones. Estas a su vez pueden ser adicionadas o sustituidas por materiales puzolánicos y aditivos químicos, adquiriendo nuevas y/o mejoradas características”.

Finalmente, los autores **Muciño y Santa Ana (2017)** la definen como:

“Fase donde se escogen conglomerados estandarizados por su granulometría para los distintos tipos de concreto, determinando cantidades, requisitos especiales de trabajabilidad, consistencia y dureza”.

La **dimensión de porcentaje de adición**, donde los autores **Osama et al., (2021)** la definen como:

“Se ha estudiado el impacto de las distintas proporciones de RHA incorporadas al hormigón que contiene superplastificante con y sin fibras de acero sobre el rendimiento del hormigón. Se han realizado ensayos con tanto por ciento de 0, 5, 10, 15 y 20 de CCA en sustitución del cemento. Los resultados se han comparado con las muestras de control y se ha contemplado la viabilidad de añadir CCA al hormigón”.

Así mismo, las investigadoras **Rodríguez y Tibabuzo (2019)** la definen como:

“La CCA se compone básicamente de óxido de silicio y que al ser incinerado se transforma en material puzolánico, ésta al ser mezclado con el conglomerante y el agua reaccionan químicamente, hay estudios realizados en laboratorios que muestran que mezclas de CCA en un 3% y 5% presentan una disminución de tolerancia a la compresión a diferencia de mezclas con 1% y 2%, con respecto a la trabajabilidad y porcentaje de contenido de aire no hay diferencias”.

Finalmente, los investigadores **Seyed et al., (2017)** lo definen como:

“Los resultados de las pruebas indicaron la relación positiva entre la sustitución del 15% de CCA con el incremento de las resistencias a la compresión en un 20% aproximadamente. El nivel óptimo de las propiedades de solidez y dureza aumentan generalmente con una adición hasta en 20%, más allá de este porcentaje se asocia con una ligera disminución de los parámetros de resistencia en aproximadamente un 4,5%”.

La **variable dependiente en la investigación** son los rasgos físicos y mecánicos, que la autora **Gaea (2019)** lo define como:

“Las características físicas de un material denotan por su exclusiva composición química o factores mecánicos. En concreto, estos rasgos incluyen la textura, fluidez, masa, puntos de fusión y ebullición, conductividad eléctrica y térmica. Todos estos atributos por cuanto sean medibles u observables. Las propiedades mencionadas no son constantes, ya que,

cambian al ser sometidas al calor”.

Según, el artículo de **Hindawi (2014)** la definen como:

“Para conocer las características mecánicas del concreto se necesita analizar sus componentes y proporciones, solo así podremos saber con precisión su influencia en la tolerancia a la compactación, flexión, arrastre, contracción, fluidez y el módulo de elongación”.

Así mismo, la **ASTM C 642 (2013)** la define como:

“El estudio útil para la transformación entre masa y volumen del concreto. Puede ser utilizado para conocer el cumplimiento del concreto con especificaciones y para mostrar diferencias entre varios puntos de una masa de concreto”.

El **indicador asentamiento** está definido por la **NTP 339.035 (2023)** como:

“Un método de ensayo de calidad que se da para proveer al usuario de un método para conocer el asentamiento del mortero en un estado plástico”.

Así mismo, la **ASTM C 143 (2023)** la define como:

“Es una evaluación de la cohesión del concreto que mide el nivel de trabajabilidad de la mezcla y proporciona información sobre su nivel de humedad o liquidez”.

Según, en el artículo de **Humboldt (2023)** la definen como:

“Conocer la calidad del hormigón que se utiliza en la construcción es un requisito en las obras de todo el mundo. El ensayo de asentamiento del hormigón es un procedimiento rápido y sencillo que puede realizarse in situ y en tiempo real para determinar la trabajabilidad y la consistencia del hormigón fresco. El concreto con valores de asentamiento demasiado bajos o demasiado altos puede identificarse y corregirse antes de su uso”.

Además, en el artículo **The Constructor (2021)** la definen como:

“La prueba del asentamiento de hormigón ayuda a conocer la fluidez del hormigón preparado en laboratorio o en la obra durante el avance de los trabajos”.

Finalmente, el autor **Aceros Arequipa (2017)** la define como:

“Se basa en compactar un espécimen de mortero en laboratorio o in-situ, dentro de un molde cónico, midiendo con una wincha o regla de metal el descenso de la mezcla luego de desmoldarlo”.

El **indicador tiempo de fraguado** está definido por el autor **López (2017)** como: un lapso en el cual ocurren repulsiones químicas al combinar el cemento y el agua, dando lugar a un proceso en el que se generan nuevos compuestos a diferentes velocidades de reacción.

Así mismo, **Cementos Inka (2022)** dice que es el proceso en el que el cemento pierde su plasticidad y comienza a endurecerse. Por lo general, se estima que el fraguado comienza aproximadamente a las 2 horas y alcanza su punto máximo entre 8 y 10 horas. Sin embargo, la duración del fraguado puede variar considerablemente en diferentes situaciones.

También, **Arquys (2013)** en su artículo lo define como:

“Es el momento en el que el aglomerante y el agua se mezclan, estos forman una activación química exotérmica que resulta en el endurecimiento gradual de la mezcla. Durante ese proceso se alcanza ese estado en el que la mezcla disminuyenotablemente su fluidez y se vuelve complicada de manipular.

Además, **Imcyc (2013)** menciona en su publicación "Propiedades del concreto" que una vez que el concreto pierde su característica de maleabilidad y adquiere cierta rigidez, se inicia el proceso de fraguado. Este proceso ocurre posterior a la compactación y durante el proceso de acabado del concreto. Es decir, el fraguado se produce cuando el material comienza a endurecerse después de la mezcla y colocación.

Finalmente, **Chirif y Molina (2013)** en Conceptos petrológicos aplicados al estudio del concreto. El hormigón es una piedra artificial utilizada en la construcción, obtenida por endurecimiento (fraguado) mezclando agua y cemento con la adición de áridos.

El **indicador al aguante a la compresión** está definido por la **Norma Técnica Peruana 339.034 (2019)** como: “

“Un procedimiento para la verificación a la compresión máxima a la cual puede



estar expuesta las probetas de concreto antes de que suceda la falla”.

También, en la **ASTM C31 (2019)**, especifica que estos moldes utilizados para la preparación de muestras deben ser rígidos, no absorbentes y cumplir con la norma ASTM C470 et al. a los requisitos de hermeticidad especificados. Así mismo, **CEMEX (2019)** En su artículo de construcción, lo detalla de la siguiente manera: "La facultad de soportar presión expresada generalmente en kilogramos sobre centímetro cuadrado, mega pascales y, a veces, libras por pulgada cuadrada".

Además, **Spring (2019)** Garantiza que los valores de los experimentos de aguante obtenidos por las probetas se pueden utilizar para el correcto chequeo de calidad y la determinación de la solidez del concreto en la armadura, esto permite actividades de construcción, como la eliminación de placas (laminillas) o la evaluación de la conformidad estructural. montaje y fijación de la estructura de protección”.

Finalmente, **Hernandez (2018)** dice “la tolerancia a la compresión del concreto se refiere a su rasgo para soportar la fuerza de aplastamiento, un fenómeno común en los materiales en general utilizados en la construcción de diversas estructuras, incluyendo las reticulares”

El **indicador resistencia a la flexión**, la **NRMCA (2019)** en su artículo el concreto en la práctica dice:

“Es la medición a la tolerancia de flexibilidad del concreto provocadas por fuerzas externas, como puede ocurrir en una columna, viga o losa aligerada no reforzada”.

Así mismo, en la norma **ASTM C496 (2016)** lo define como ejercer una fuerza de compresión en dirección diametral sobre un cilindro de concreto hasta que se produzca su falla debido a la formación de grietas. (ASTM C496)

Además, **García (2015)** En su artículo dijo que la firmeza a la tensión del hormigón. Es cuantificar la resistencia al momento de fractura de una viga o losa de concreto.

También, **Ripa (2013)** dice que la tolerancia a la flexión del hormigón es una indicación de su capacidad para resistir la tracción a fuerzas aplicadas en varias direcciones al mismo tiempo.

Finalmente, la **NTP 339.078 (2012)** lo define como:

“Una metodología para conocer mediante su estudio el aguante a la flexibilidad de la mezcla en vigas o trabes cortadas, separadas del hormigón en su estado pétreoy evaluadas con fuerzas a 2/3 de la luz”.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.3.1. Tipo de investigación

Aplicada o práctica, según **(Hadi et al., 2023)**, este tipo de investigación se relaciona y precede al tipo básico o puro, porque se encarga de la resolución práctica de conflictos a través de la teoría, a partir de los conocimientos, resultados e investigaciones mencionadas en el objeto del estudio. Este tipo de solución de investigación se utiliza en medicina o ingeniería. El rango que se puede sugerir aquí es explicativo o predictivo.

##### 3.1.2. Diseño de investigación

Experimental puro, según **(Arias et al., 2020)**, se pueden efectuar experimentos de laboratorio o in – situ, creando dos grupos: el primero nos sirve para controlar los efectos patrón de la muestra, el segundo nos ayuda a estudiar y comparar los efectos causados en una situación real o natural.

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### **Variable 1: Adición de Ceniza de cascarilla de arroz por cemento**

La cascarilla de arroz tiene una consistencia fina y rugosa, el color es entre rojo parduzco y rojo granate intenso, la concentración es muy baja, por lo que ocupa mucho espacio, y la densidad es de 125 kg/m<sup>3</sup>, es decir, a La mayor parte de los mil kilogramos ocupa unos ocho metros cúbicos. **(Prada y Cortés, 2010)**.

##### **Variable 2: Propiedades físicas y mecánicas**

Es un mixto de hormigón tipo I o distintos hormigones hidráulicos, árido ligero, agua y voluminoso con o sin aditivos. **(Norma E.0.60 Hormigón Armado, 2014)**.

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

**Población:** Tendremos un total 56 ensayos y 48 especímenes, 24 especímenes serán utilizados para los ensayos de aguante a la compresión, 24 para medir la dureza a la flexión y 8 ensayos de asentamiento con el cono de Abrams.

**Tabla 1** *Ensayo de Resistencia a la compresión*

Porcentaje	7 días	14 días	28 días
0%	3	3	3
18%	3	3	3
22%	3	3	3
26%	3	3	3
Probetas resistencia a la compresión:			36

*Nota:* Material Propio

Para realizar los ensayos a la resistencia a la compresión de acuerdo con el **{RNE} en la Norma E.0.60. art.6**. Se mostró que se debe realizar como mínimo 2 probetas por cada porcentaje mencionado y por cada tiempo estimado para su rotura, los testigos tienen una dimensión de 15 cm x 30 cm.

**Tabla 2** *Ensayo de Resistencia a la flexión*

Porcentaje	7 días	14 días	28 días
0%	3	3	3
18%	3	3	3
22%	3	3	3
26%	3	3	3
Probetas resistencia a la flexión:			36

*Nota:* Material Propio

Para realizar los ensayos a la resistencia la flexión se hará la misma cantidad de ensayos que al aguante de la presión que se encuentra implantado en el reglamento nacional de edificaciones en la **norma E.0.60. art. 6**. Y **ASTM D700**, como **ISO 178**, especifica procedimientos para realizar pruebas de flexión. Estas pruebas utilizan especímenes con una sección transversal de 15 cm x 15 cm x 45 cm.

**Tabla 3** *Ensayo de asentamiento*

Ensayo de Asentamiento o Slump	Porcentaje	Cantidad
	0%	2
	18%	2
	22%	2
	26%	2
Total		8

*Nota:* Material Propio

Para los ensayos de asentamientos debido a que en la **NTP 339.035 - 2009 HORMIGÓN. “Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams”**. No se encontró el número mínimo de muestras, asumimos 2 pruebas por cada porcentaje tomado de adición de CCA.

- **Criterios de inclusión:** Especímenes de hormigón 210 kg/cm<sup>2</sup> bajo la dosificación según el diseño de mezcla al 0%, luego adicionando 18%, 22% y 26 % de CCA.
- **Dictámenes de exclusión:** Probetas que no cumplan con los criterios de inclusión. Probetas que se encuentren con cangrejeras o patologías severas.

**Muestra:** Se empleará la totalidad de la población en consideración, dado que se está abordando la cantidad mínima de probetas establecida por el RNE en la E.0.60. En dicha normativa se especifica que se deben emplear al menos 2 probetas con dimensiones de 15 x 30 cm para determinar cada tolerancia a medir.

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

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

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

La estrategia seleccionada para la recopilación de datos consistirá en la observación de ensayos de laboratorio, ya que será indispensable examinar minuciosamente todos los elementos empleados en los

experimentos, como el cemento y los agregados.

De acuerdo con **Hernández (2018)**, la observación se define como “registro sistemático”, preciso y confiable de conductas o comportamientos evidentes.

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

Esta investigación requiere resultados es por ello que el instrumento utilizado en el laboratorio para los ensayos es la ficha de observación.

Según **Hernández (2018)**, es un documento utilizado para registrar los detalles y resultados de las pruebas realizadas en un laboratorio. Es un registro sistemático y organizado de información relacionada con un experimento o análisis en particular. Se utiliza cuando los investigadores intentan obtener información sobre un objeto específico a través de la medición, el análisis o la evaluación.

### **3.5. Procedimientos**

En primer lugar, los materiales minerales finos y gruesos fueron extraídos del río Huallaga, el cemento portland tipo I fueron adquiridos en la ciudad de Tarapoto.

Luego, se diagnosticó los rasgos físico-mecánicos del agregado, los cuales son importantes para la post formulación del diseño ACI 211.1. A continuación el proceso que se llevó a cabo para conseguir la {CCA}:

Por consiguiente, la empresa de **Molino Santa Lucía** fue proveedor de la CCA, su unidad de obtención fue en sacos, con un contenido no mayor a los 20 Kg. Luego, lo transportamos al laboratorio **JHCD CONTRATISTAS S.A.C.** Posteriormente, se realizó el tamizado por la malla N° 80 se disminuyó la ceniza, solo se utilizó la ceniza que pasó por este tamiz en el diseño de los especímenes.

Finalmente, la ceniza utilizada en los ensayos, la cual será adicionada en porcentajes no mayores al peso máximo volumétrico del cemento utilizado para el diseño de  $F'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$ .

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

Los resultados de los especímenes trabajados en el laboratorio, serán presentados mediante tablas y figuras, los cuales están estandarizados y especificados en las Normas Peruanas, así como, en el Reglamento Nacional de Edificaciones de acuerdo a cada objetivo específico presentado en la investigación actual.

### **3.7.Aspectos éticos**

El estudio se llevó a cabo en base de no transgredir la Constitución, los Derechos Humanos a nivel internacional, la preservación del medio ambiente, la flora y fauna, así como el reconocimiento de la autoría intelectual de otros autores y el cumplimiento de las normas éticas establecidas por la Universidad César Vallejo.

#### IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos del **objetivo específico 01** donde influye la adición de CCA en la **Resistencia a la Compresión** del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ , son las siguientes:

**Tabla 4** Resultados de  $f'c$  para un concreto patrón (0%) para probetas de 15x30cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
01	145,4	170,0	223,0
02	146,4	172,4	224,6
03	145,9	171,2	223,6
Promedio	145,9	171,3	223,6
Resistencia (%)	69,5	81,6	106,6

**Interpretación:** De la **Tabla 4**. observamos que el concreto patrón para los 28 días tiene una resistencia de 223,6 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 5** Resultado de  $f'c$  para un concreto con adición de CCA (18%) para probetas de 15 x 30 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
01	100,9	120,0	156,3
02	119,4	118,8	163,5
03	110,1	119,3	159,9
Promedio	110,2	119,3	159,9
Resistencia (%)	52,5	56,8	76,1

**Interpretación:** De la **Tabla 5**. observamos que el concreto al 18% de adición a los 28 días se tiene una resistencia de 159,9 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 6** Resultado de  $f'c$  para un concreto de CCA (22%) para probetas de 15x30cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
01	117,3	114,0	139,7
02	113,0	131,4	136,5
03	115,1	122,8	138,1
Promedio	115,1	122,8	138,1
Resistencia (%)	54,8	58,5	65,8



**Interpretación:** De la **Tabla 6**. observamos que el concreto al 22% de adición a los 28 días se tiene una resistencia de 138.1 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 7** Resultado de  $f_c$  para un concreto de CCA (26%) para probetas de 15x30cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
<b>01</b>	107,3	119,0	126,0
<b>02</b>	113,4	111,4	124,3
<b>03</b>	110,5	115,2	125,3
<b>Promedio</b>	<b>110,4</b>	<b>115,2</b>	<b>125,3</b>
<b>Resistencia (%)</b>	<b>52,6</b>	<b>54,9</b>	<b>59,7</b>

**Interpretación:** De la **tabla 7**. observamos que el concreto al 26% de adición a los 28 días se tiene una resistencia de 125,3 kg/cm<sup>2</sup>.

Los resultados obtenidos del **objetivo específico 02** donde influye la adición de CCA en la **Resistencia a la Flexión** del concreto  $f_c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> – 2023, son las siguientes:

**Tabla 8** Resultados de  $f_y$  para un concreto patrón (0%) para vigas de 15 x 15 x 45 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
<b>01</b>	2,54	3,45	4,21
<b>02</b>	2,69	3,43	4,41
<b>03</b>	2,61	3,44	4,32
<b>Promedio</b>	<b>2,62</b>	<b>3,44</b>	<b>4,31</b>
<b>Resistencia (%)</b>	<b>124</b>	<b>164</b>	<b>205</b>

**Interpretación:** De la **Tabla 8**. observamos que el concreto patrón para los 28 días tiene una resistencia de 4,31 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 9** Resultado de  $f_y$  para un concreto con adición de CCA (18%) para vigas de 15 x 15 x 45 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
<b>01</b>	1,68	1,95	2,44
<b>02</b>	1,73	1,95	2,43
<b>03</b>	1,63	1,95	2,44
<b>Promedio</b>	<b>1,68</b>	<b>1,95</b>	<b>2,44</b>
<b>Resistencia (%)</b>	<b>80</b>	<b>93</b>	<b>116</b>

**Interpretación:** De la **Tabla 9**. observamos que el concreto al 18% de sustitución para los 28 días tiene una resistencia de 2,44 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 10** Resultado de  $f_y$  para un concreto de CCA (22%) para vigas de 15x15x45 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
01	1,52	1,85	2,10
02	1,49	1,90	2,10
03	1,51	1,88	2,10
<b>Promedio</b>	<b>1,51</b>	<b>1,88</b>	<b>2,10</b>
<b>Resistencia (%)</b>	<b>72</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

**Interpretación:** De la **Tabla 10**. Observamos que el concreto al 22% de sustitución para los 28 días se tiene una resistencia de 2,10 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 11** Resultado de  $f_y$  para un concreto de CCA (26%) para vigas de 15x15x45 cm

Muestras	7 días	14 días	28 días
01	1,52	1,64	1,86
02	1,57	1,76	1,80
03	1,62	1,70	1,80
<b>Promedio</b>	<b>1,57</b>	<b>1,70</b>	<b>1,82</b>
<b>Resistencia (%)</b>	<b>75</b>	<b>81</b>	<b>87</b>

**Interpretación:** De la **Tabla 11**. Observamos que el concreto al 26% de sustitución para los 28 días tiene una resistencia de 1,82 kg/cm<sup>2</sup>.

Los resultados que se cumplen a raíz del **objetivo específico 03**, el cual es; cómo influye la adición de CCA en el **Asentamiento** del concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ , son las siguientes:

**Tabla 12** Resultados promedio de Consistencia mediante el Cono de Abrams

%	Probetas	Vigas
0	6cm	3cm
18	6cm	3cm
22	12cm	5cm
26	9cm	4cm

**Interpretación:** Por medio de esta tabla observamos la variación en el ensayo de asentamiento utilizando el Cono de Abrams, comparando la muestra patrón con las probetas y vigas adicionales con el aditivo de la CCA al 18%, 22% y 26%, los mismos obtenidos al realizar el hormigón. El patrón con una consistencia en las probetas de 6cm y 3cm en las vigas; al 18% la consistencia para la probeta y la viga fue de 6cm y 3cm respectivamente; al 22% la fluidez del concreto en la probeta y viga fue de 12cm y 5cm consecuentemente y al 26% la trabajabilidad de la mezcla para la probeta y viga fueron de 9cm y 4cm respectivamente. Se concluyó que el asentamiento varía por la relación A/C utilizados en cada ensayo de adición del aditivo.

**Tabla 13** Resultados de Asentamiento para probetas de 15x30cm

Asentamiento (cm)	Tipo de Consistencia	0 %	18 %	22 %	26 %
0 – 2	Seca (S)				
3 – 5	Plástica (P)				
6 – 9	Blanda (B)	X	X		X
10 – 15	Fluida (F)			X	
16 – 20	Líquida (L)				

**Interpretación:** En la **Tabla 5.** se plasmó los tipos de consistencia que se observaron de las probetas utilizadas en laboratorio, donde podemos ver que, en patrón, 18% y 26% la fluidez del concreto se encuentra entre 6cm y 9cm siendo esta **Blanda (B)**; la trabajabilidad del hormigón al 22% se considera **Fluida (F)**. La conclusión es que al 22% se utilizó más agua para la elaboración de la mezcla.

**Tabla 14** Resultados de Asentamiento para vigas de 15x15x30cm

Asentamiento (cm)	Tipo de Consistencia	0 %	18 %	22 %	26 %
0 – 2	Seca (S)				
3 – 5	Plástica (P)	x	X	X	X
6 – 9	Blanda (B)				
10 – 15	Fluida (F)				
16 – 20	Líquida (L)				

**Interpretación:** En la **Tabla 14.** se plasmó los tipos de consistencia que se observaron en los tipos de mezcla ensayados en el laboratorio, donde podemos

observar que en la mezcla patrón, 18%, 22% y 26%, la fluidez del concreto se encuentra en una consistencia entre 3cm a 5cm, siendo esta **Plástica (P)**. La conclusión es que en todas las mezclas se utilizó la cantidad de agua requerida para dicho diseño en relación A/C.

Los resultados obtenidos del **objetivo específico 04** donde influye la adición de CCA en el **Tiempo de Fraguado** del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 - 2023$ , son las siguientes:

**Tabla 15** Resultados promedios de penetración en el tiempo de fraguado

F'c Diseño Mezcla (Kg/cm <sup>2</sup> )	Dosificación del concreto	Tiempo transcurrido (horas)	Penetración (mm)	Promedio de Penetración (mm)
210	CONCRETO PATRON	9	4.5	4.33
		9	4	
		9	4.5	
	18%	9	4.25	4.25
		9	4.25	
		9	4.25	
	22%	9	4	4.00
		9	4	
		9	4	
	26%	9	4.5	4.50
		9	4.5	
		9	4.5	

**Interpretación:** En la **Tabla 15**. podemos observar que el tiempo de fraguado obtenidos con el prototipo La aguja vicat, en un rango de 0 a 9 horas fueron; para el concreto patrón tenemos 4.33 mm de penetración en el concreto, incorporando 18% de CCA, se logró una penetración promedio de 4.25 mm, al adicionar 22% de CCA, se alcanzó una penetración promedio de 4 mm y a los 26% de CCA incorporado en el concreto se obtuvo 4.5 mm de penetración. Se concluyó que el

concreto al 22% de adición de CCA, obtiene menor tiempo de fraguado por lo que el endurecimiento de la mezcla es temprano.

Los resultados adquiridos del **objetivo general**, donde la adición de CCA mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> – 2023, son las siguientes:

**Tabla 16** Resultados promedio de Resistencia a la Compresión de 15x30 cm

%	7 días (promedio)	14 días (promedio)	28 días (promedio)
0	145,9	171,3	223,6
18	110,2	119,3	159,9
22	115,1	122,8	138,1
26	110,4	118,1	125,3

**Interpretación:** Podemos visualizar los ensayos realizados en el laboratorio “JHCD” plasmados en la **Tabla 1**. Mostrando las distintas resistencias entre el hormigón patrón y los de adición al 18%, 22% y 26%. El testigo patrón presentó una dureza de 223,6 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de fraguado, con la adición de 18% se alcanzó 159,9 Kg/cm<sup>2</sup> en 28 días, con 22% se logró 138,1% Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días y finalmente, con 26% se llegó a 125, 3 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, concluyendo que a mayores porcentajes de adición la resistencia del concreto comercial disminuyen considerablemente.

**Tabla 17** Resultados promedio de Resistencia la Flexión de 15x15 x45cm

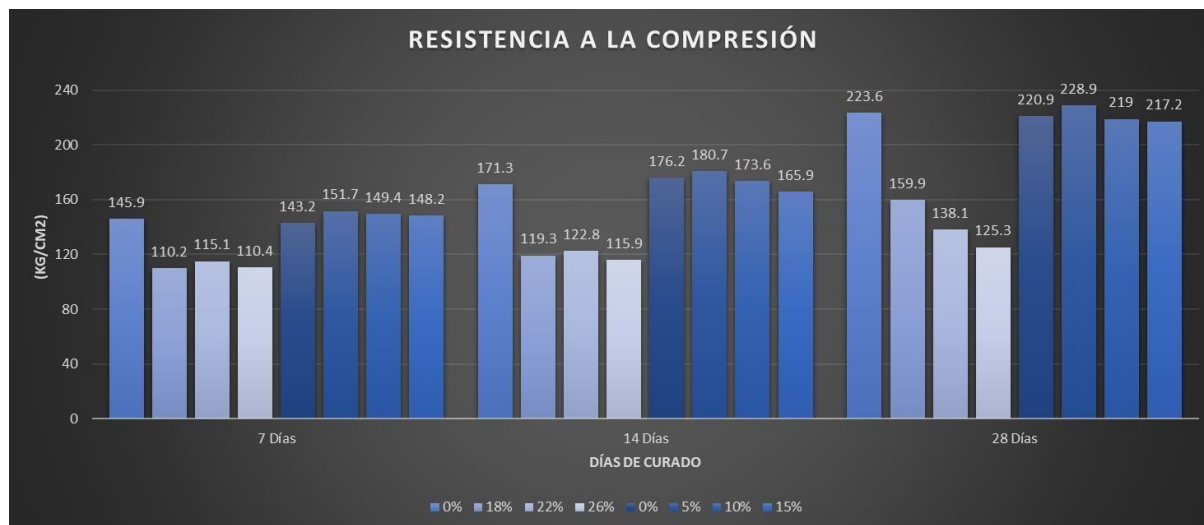
%	7 días (promedio)	14 días (promedio)	28 días (promedio)
0	124	164	205
18	80	93	116
22	72	89	100
26	75	81	87

**Interpretación:** Los ensayos para las vigas de flexión presentados en la Tabla 17. se realizaron en el laboratorio “JHCD”. En el siguiente cuadro se compara la firmeza de las vigas patrón y los de adición al 18%, 22% y 26% a los 28 días de fraguado. La viga patrón mostró una firmeza de 205 Kg/cm<sup>2</sup>. Luego, al 18% se presentó una firmeza de 116 Kg/cm<sup>2</sup>, con 22% se alcanzó una firmeza de 100

Kg/cm<sup>2</sup> y con 26% se logró una firmeza de 87 Kg/cm<sup>2</sup>. En conclusión, los porcentajes mayores al 18% alcanzan su punto de deflexión disminuyendo la resistencia del hormigón.

## V. DISCUSIÓN

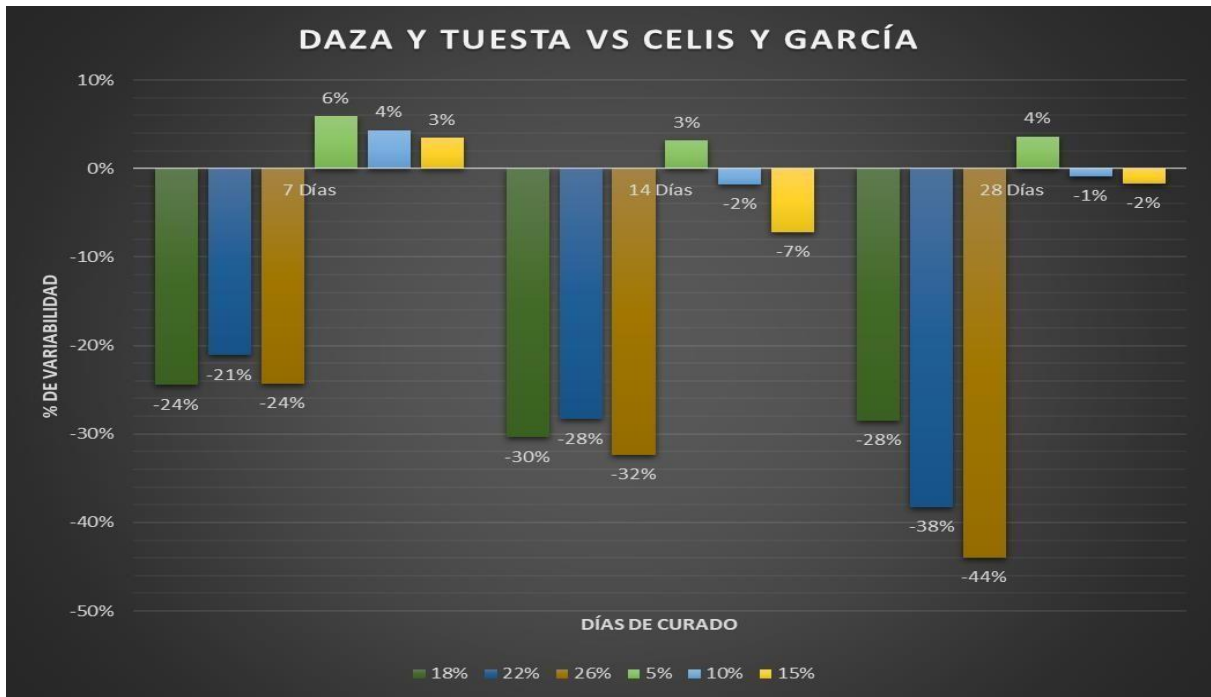
**Gráfico 1** Celis y García - Resistencia a la Compresión



**Interpretación:** Según el estudio previo realizado por Celis y García (2023), se detecta una variación en los resultados de la resistencia a la compresión específica 3. Esta concordancia se evidencia en los resultados del gráfico 1 para el concreto estándar, donde los autores obtuvieron una resistencia  $f'c$  de 220,9 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días. En contraste, nuestros resultados arrojaron una resistencia  $f'c$  de 223,6 kg/cm<sup>2</sup>, demostrando una diferencia mínima del 1,21%, a favor.

En lo que respecta al primer porcentaje, Celis y García utilizaron un 5%, obteniendo una resistencia  $f'c$  de 228,9 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días. En nuestro análisis de antecedentes, aplicamos un 18%, resultando en una resistencia  $f'c$  de 159,8 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días. Aunque las variaciones en la aplicación del porcentaje son notables, la diferencia entre nuestros resultados y los de los autores es del 3,49%, considerada mínima. En consecuencia, la variación porcentual de nuestra resistencia  $f'c$  es del -28,50%, indicando que el 5% es un porcentaje más óptimo según el procedimiento de esta investigación.

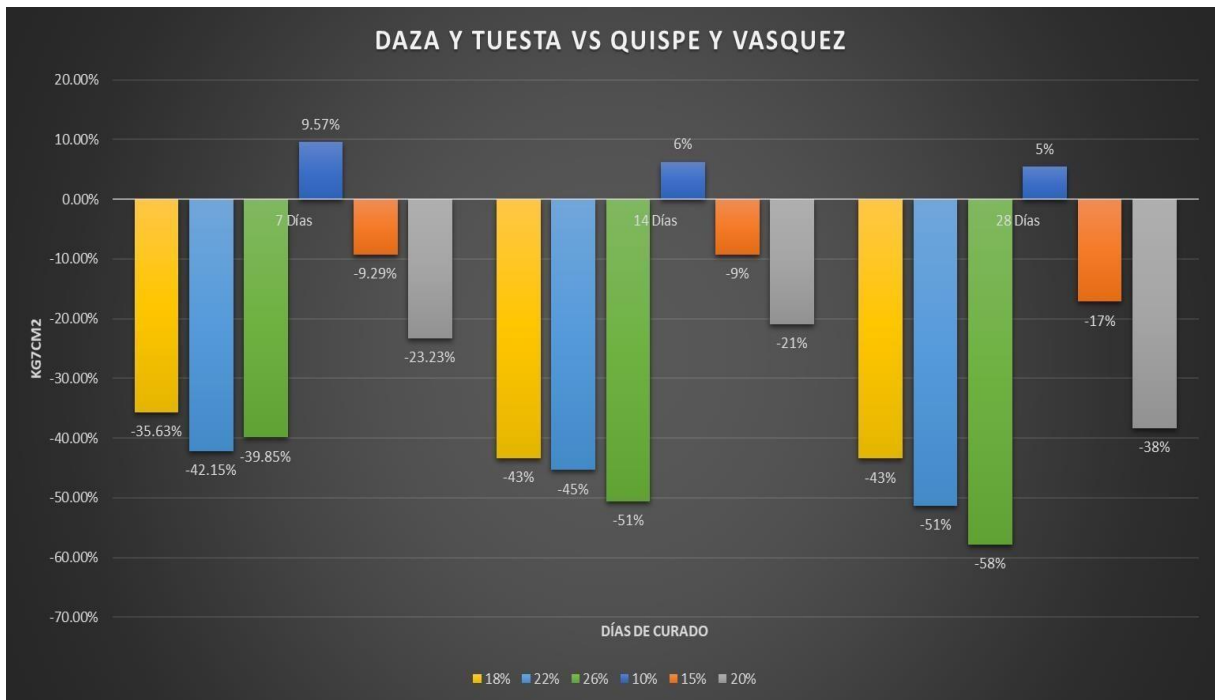
**Gráfico 2** Celis y García VS Daza y Tuesta - % Variabilidad



**Interpretación:** Comparamos los porcentajes de variabilidad por separado entre las adiciones estudiadas en ambas tesis; Los autores Celis y García, a los 28 días sus probetas alcanzaron f'c de 4%, -1% y -2% en los porcentajes de 5%, 10% y 15% respectivamente, todas éstas en comparación de su ensayo patrón; Por otra parte, nuestros resultados a los 28 días obtuvimos una f'c de -28%, -38% y -44% para los porcentajes de 18%, 22% y 26% respectivamente, siendo estos desfavorables. Además, para los autores Celis y García la adición de CCA al 5% conlleva a una favorable leve, concluyendo que nuestra muestra al 18% es la más óptima en comparación a los porcentajes de 22% y 26%, aun así, ninguna alcanza o superar la f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup> requerida.

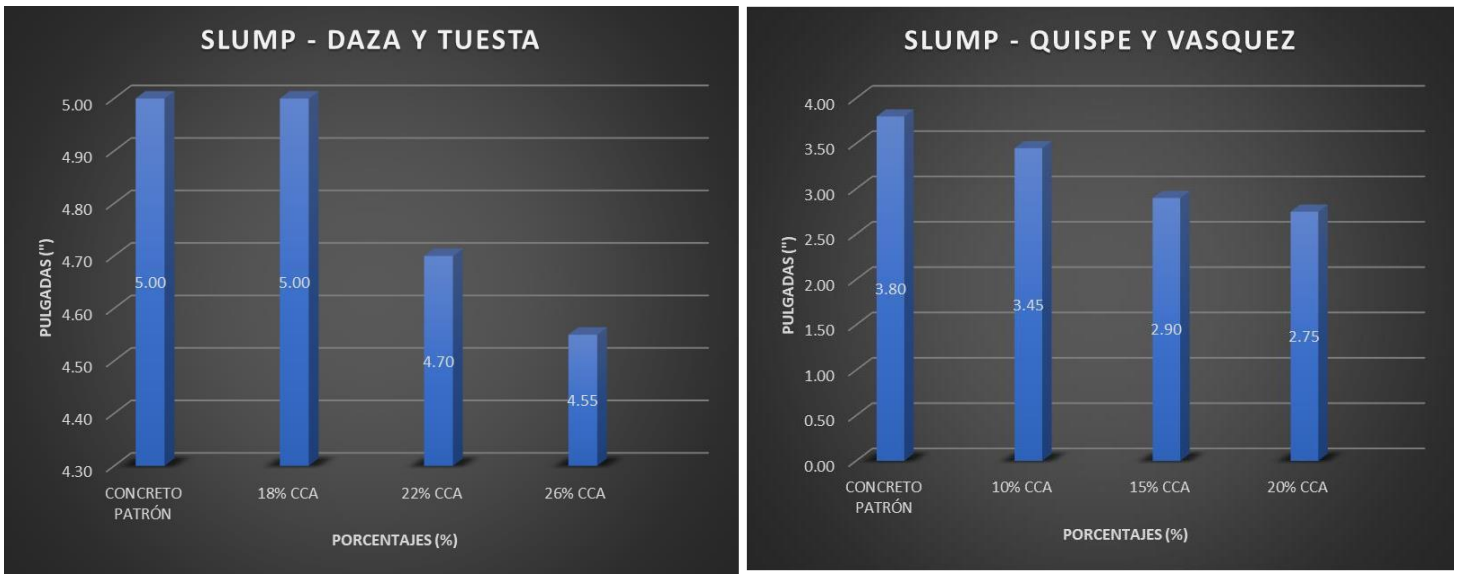


**Gráfico 3** Quispe y Vásquez VS Daza y Tuesta – % Variabilidad



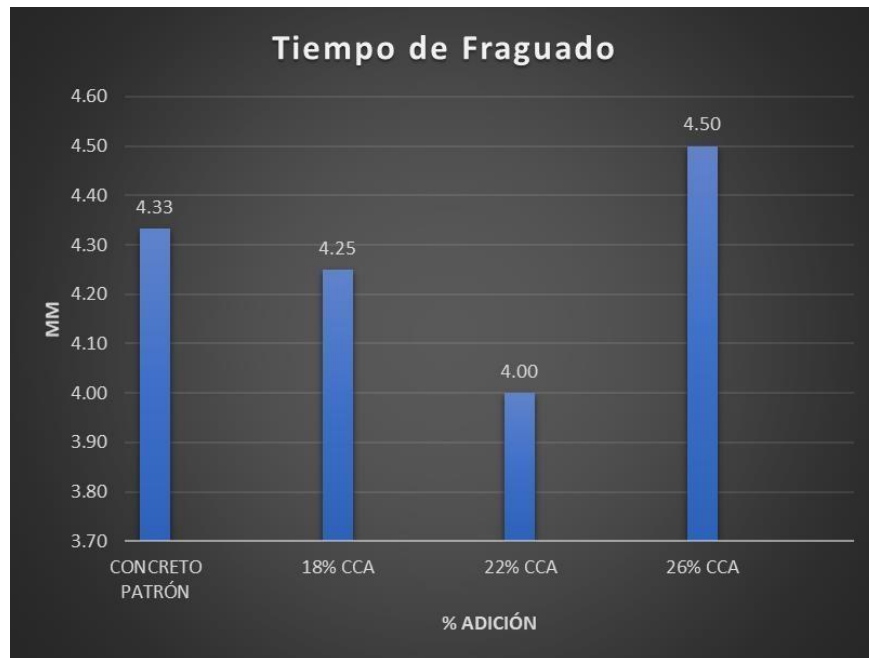
**Interpretación:** Comparamos los porcentajes de variabilidad por separado entre las adiciones estudiadas en ambas tesis; Los autores Quispe y Vásquez, a los 28 días sus probetas alcanzaron  $f'y$  de 5%, -17% y -38% en los porcentajes de 10%, 15% y 20% respectivamente, todas estas en comparación de sus ensayos patrón; Por otra parte, nuestros resultados a los 28 días obtuvimos una  $f'y$  de -43% -51% y -58% para los porcentajes de 18%, 22% y 26% respectivamente, siendo estos desfavorables. Además, para los autores Quispe y Vásquez la adición de CCA al 10% conlleva a una favorable leve, concluyendo que nuestra muestra al 18% es la más óptima en comparación a los porcentajes de 22% y 26%, aun así ninguna alcanza o superar la  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  requerida.

**Gráfico 4** *Quispe y Vásquez VS Daza y Tuesta - Slump*



**Interpretación:** Comparando los porcentajes de variabilidad del slump de ambas tesis según su porcentaje de adición de CCA. Los autores **Quispe y Vásquez** en la mezcla de 10% de adición alcanzaron un asentamiento de 3.45 pulg, en la mezcla de 15% un asentamiento de 2.90 pulg, y en 20% un asentamiento de 2.75 pulg, mientras en nuestros ensayos al adicionar un 18% de CCA alcanzamos un asentamiento de 5 pulg, a los 22% un asentamiento de 4.70 pulg, y a los 26% un asentamiento de 4.55 pulg. Llegando a la conclusión de que a más adición de CCA a la mezcla más agua, variando una pulgada de diferencia en el asentamiento respecto a los resultados obtenidos.

**Gráfico 5** *Tiempo de Fraguado - Daza y Tuesta*



**Interpretación:** De acuerdo al tiempo de fraguado en un lapso de 9 horas de ensayo, donde se cuantificó por la penetración mediante la aguja de Vicat, para el 18% de adición de CCA se obtuvo una penetración de 4.24 mm, para el 22% se obtuvo 4 mm, y para el 26% un total de 4.50 mm. Llegando a la conclusión de que para el 22% tuvo una mayor consistencia a la penetración.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. De acuerdo a los resultados del objetivo general, el porcentaje óptimo de adición para un concreto a los 28 días es del 18%.
2. En cuanto al específico 1, se concluye que el porcentaje más eficaz de adición es el 18%, logrando una resistencia a la compresión de 159 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, aunque no cumple con el mínimo requerido.
3. En relación con el específico 2, el porcentaje más adecuado de adición para el concreto a los 28 días es del 18%, alcanzando una resistencia a la flexión de 116 kg/cm<sup>2</sup>.
4. Para el específico 3, el porcentaje óptimo de adición para el concreto es del 18%, obteniendo una consistencia de 7.5 cm, considerada como blanda.
5. En relación con el específico 4, el porcentaje ideal de adición para el concreto es del 22%, con una penetración promedio de 4 mm, con una diferencia de 0.25mm respecto al porcentaje del 18%.

## VII. RECOMENDACIONES

1. En relación al ( $f'_c$ ), se sugiere considerar el análisis de porcentajes inferiores al 18%, ya que esta marca el inicio del punto de inflexión.
2. Con respecto al ( $f'_y$ ), se aconseja examinar porcentajes menores al 18%, dado que esta marca el punto de inflexión.
3. En cuanto a la consistencia, se aconseja evaluar porcentajes inferiores a los previamente considerados. Aunque estos mantienen una consistencia de 7.5cm, que es trabajable.
4. De acuerdo al tiempo de fraguado, se sugiere tener en cuenta los porcentajes estudiados que se encuentran en un rango de 4 a 4.50 mm de penetración.

## REFERENCIAS

1. AKASAKI, J., M. MORAES, C. SILVA, C. FIORITI y M. TASHIMA. Evaluación del concepto de madurez en el hormigón con adición de cenizas de cascarilla de arroz. En línea. Revista ingeniería de construcción, vol. 31 (diciembre de 2016), n.º 3, pp. 175–182. ISSN 0718-5073. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0718-50732016000300003>. [consultado el 27/05/2023].
2. ANGULO, Obed y Juan VIERA. Evaluación del efecto de la ceniza de cascarilla de arroz en la resistencia a la compresión de concretos simples. En línea. Repositorio Universidad de Córdoba. 2019. Disponible en: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/2593?locale-attribute=en>. [consultado el 27/05/2023].
3. ASTM C. 642. Densidad, absorción y vacíos en concreto endurecido. En línea. LanammeUCR. 2019. Disponible en: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr>. [consultado el 28/05/2023].
4. AYUB, Tehmina, Sadaqat Ullah KHAN y Fareed Ahmed MEMON. Mechanical characteristics of hardened concrete with different mineral admixtures: a review. En línea. The Scientific World Journal, vol. 2014 (2014), pp. 1–15. ISSN 1537-744X. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2014/875082>. [consultado el 25/05/2023].
5. BY GIATEC SCIENTIFIC INC. Concrete mix design just got easier | giatec scientificinc. En línea. Giatec Scientific Inc. 25/02/2020. Disponible en: <https://www.giatecscientific.com/education/concrete-mix-design-just-got-easier/>. [consultado el 25/05/2023].
6. CATAÑO, J., K. GUZMAN y M. PERPIÑAN. Efecto de la incorporación de cascarilla de arroz sobre las propiedades mecánicas de concretos y bloques de suelo cemento. una revisión sistemática. En línea. Repositorio UCC: Inicio. Enero de 2021. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/66412340-dd99-41e4-9759-cc248abe3e96/content>. [consultado el 28/05/2023].
7. FERNANDO, Lalani, Karunananda PEMASIRI y Buddhika DASSANAYAKE. Combined effects of rice husk ash and nylon fiber on engineering properties

- of cement mortar. En línea. SN Applied Sciences, vol. 2 (febrero de 2020), n.º 3. ISSN2523-3971. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s42452-020-2198-1>. [consultado el 27/05/2023].
8. GCP APPLIED TECHNOLOGIES. Concrete mix design | GCP applied technologies. En línea. A Construction Products Technologies Company. 06/03/2020. Disponible en: <https://gcpat.com/en/concrete/mix-design>. [consultado el 28/05/2023].
  9. GÓMEZ, Diana. Efecto de la adición de sílice obtenida a partir de la cascarilla de arroz sobre propiedades físico-químicas y mecánicas del fibrocemento. En línea. Repositorio Institucional-Universidad Autónoma de Manizales: Página de inicio. 18/04/2022. Disponible en: [https://repositorio.autonoma.edu.co/bitstream/11182/1376/1/Efecto\\_adición\\_s\\_ílice\\_obtenida\\_partir\\_cascarilla\\_arroz](https://repositorio.autonoma.edu.co/bitstream/11182/1376/1/Efecto_adición_s_ílice_obtenida_partir_cascarilla_arroz). [consultado el 28/05/2023].
  10. GOPAL, Mishra. Concrete slump test for workability -procedure and results. En línea. The Constructor. 2021. Disponible en: <https://theconstructor.org/concrete/concrete-slump-test/1558/>. [consultado el 28/05/2023].
  11. HUMBOLDT BLOG. Construction materials testing equipment. En línea. Construction Materials Testing Equipment | Humboldt. 14/01/2021. Disponible en: <https://www.humboldtmg.com/blog/concrete-slump-testing>. [consultado el 25/05/2023].
  12. JARRE CASTRO, César M., René Antonio PUIG MARTÍNEZ, Camilo ZAMORA- LEDEZMA y Ezequiel ZAMORA-LEDEZMA. Caracterización preliminar de la ceniza de cáscara de arroz de la provincia Manabí, Ecuador, para su empleo en hormigones. En línea. Revista Técnica De La Facultad De Ingeniería Universidad Del Zulia, vol. 44 (enero de 2021), n.º 1, pp. 44–50. ISSN 0254-0770. Disponible en: <https://doi.org/10.22209/rt.v44n1a06>. [consultado el 28/05/2023].
  13. NORMA TÉCNICA PERUANA. NTP 339.035:2022: CONCRETO. medición del asentamiento del concreto de cemento hidráulico. método de ensayo. 5ª edición. En línea. INACAL. 24/03/2022. Disponible en: <https://servicios.inacal.gob.pe/cidalerta/biblioteca-detalle.aspx?id=34704>. [consultado el 28/05/2023].

14. NURTANTO, D., I. JUNAIDI, W.WAHYUNINGTYAS y W. YUNARNI. Comparación de la adición de cenizas de cascarilla de arroz y cenizas de tejas a cemento de geopolímero en base a cenizas volantes con cemento Portland. En línea. Revista ingeniería de construcción, vol. 35 (diciembre de 2020), n.º 3, pp. 287–294. ISSN 0718-5073. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0718-50732020000300287>. [consultado el 28/05/2023].
15. PULIDO, Jhon Cárdenas, John Wilfer Aperador CHAPARRO, Willian Aperador CHAPARRO, Manuel Jonathan Pinzón CÁRDENAS, Kervin CHUNGA et al. Cenizas de cascarilla de arroz para la activación alcalina de cementantes binarios (ceniza volante/escoria de alto horno). En línea. Matéria (Rio de Janeiro), vol. 24(2019), n.º 1. ISSN 1517-7076. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/s1517-707620190001.0664>. [consultado el 28/05/2023].
16. SHANMUGA PRIYA, T., Ashna MEHRA, Samyak JAIN y Kunal KAKRIA. Effect of graphene oxide on high-strength concrete induced with rice husk ash: mechanical and durability performance. En línea. Innovative Infrastructure Solutions, vol. 6 (octubre de 2020), n.º 1. ISSN 2364-4184. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s41062-020-00378-9>. [consultado el 27/05/2023].
17. SIDDIKA, Ayesha, Md Abdullah Al MAMUN y Md Hedayet ALI. Study on concretewith rice husk ash. En línea. Innovative Infrastructure Solutions, vol. 3 (enero de 2018), n.º 1. ISSN 2364-4184. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s41062-018- 0127-6>. [consultado el 25/05/2023].
18. TAMBO, William y Harold ROMERO. Valoración de la aportación a la resistencia en comprensión del concreto de la sílice obtenida de la cascarilla de arroz. En línea. Universidad Antonio Nariño: Página de inicio. 30/11/2022. Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/7550>. [consultado el 28/05/2023].
19. VARADHARAJAN, S., Animesh JAISWAL y Shwetambara VERMA. Assessment of mechanical properties and environmental benefits of using rice husk ash and marbledust in concrete. En línea. Structures, vol. 28 (diciembre de 2020), pp. 389–406. ISSN 2352-0124. Disponible en:



- <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2020.09.005>. [consultado el 27/05/2023].
20. MUCIÑO VÉLEZ, Alberto y Perla SANTA ANA LOZADA. PRÁCTICA 9 DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO. En línea. DOCPLAYER. Junio de 2017. Disponible en: <https://docplayer.es/80719945-Practica-9-diseno-de-mezclas-de-concreto-esta-practica-fue-elaborada-con-recursos-del-fondo-conacyt-sener-a-traves-del-proyecto.html>. [consultado el 28/05/2023].
  21. RIVERA, Gerardo. Tecnología concreto Y mortero. En línea. uDocz. 27/02/2021. Disponible en: [https://www.udocz.com/apuntes/8628/tecnologia-concreto-y-mortero-rivera-pdf?shared\\_by=1279038](https://www.udocz.com/apuntes/8628/tecnologia-concreto-y-mortero-rivera-pdf?shared_by=1279038). [consultado el 28/05/2023].
  22. AMERICA'S CEMENT MANUFACTURES. Chemical admixtures. En línea. PCA. 2019. Disponible en: <https://www.cement.org/cement-concrete/concrete-materials/chemical-admixtures>. [consultado el 28/05/2023].
  23. FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. Percentage analyses of paste, aggregate, other substances. En línea. Federal Highway Administration Research and Technology. 03/08/2016. Disponible en: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/pavements/pccp/97146/chaptr07.cfm>. [consultado el 28/05/2023].
  24. GAEA, Marelle. What is the difference between a physical property and a mechanical property? En línea. AZoM.com. 14/02/2019. Disponible en: <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=17626>. [consultado el 28/05/2023].
  25. GHAHARI, S. A., A. MOHAMMADI y A. A. RAMEZANIANPOUR. Performance assessment of natural pozzolan roller compacted concrete pavements. En línea. Case Studies in Construction Materials, vol. 7 (diciembre de 2017), pp. 82–90. ISSN 2214-5095. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2017.03.004>. [consultado el 28/05/2023].
  26. IZQUIERDO, I., O. SOTO IZQUIERDO y M. RAMALHO. Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento. En línea. Revista ingeniería de construcción, vol. 33 (diciembre de 2018), n.º 3, pp. 229–240. ISSN 0718-

5073. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0718-50732018000300229>. [consultado el 28/05/2023].
27. JAMAL, Haseeb. Concrete slump test procedure, applications & types of slump. En línea. Civil Engineering Lectures, Civil Engg. Notes, Books, Softwares site | AboutCivil.Org. 16/02/2017. Disponible en: <https://www.aboutcivil.org/concrete-slump-test.html>. [consultado el 28/05/2023].
28. ZAID, Osama, Jawad AHMAD, Muhammad Shahid SIDDIQUE y Fahid ASLAM. Effect of incorporation of rice husk ash instead of cement on the performance of steel fibers reinforced concrete. En línea. Frontiers in Materials, vol. 8 (junio de 2021). ISSN 2296-8016. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmats.2021.665625>. [consultado el 28/05/2023].
29. ZAREEI, Seyed Alireza, Farshad AMERI, Farzan DOROSTKAR y Mojtaba AHMADI. Rice husk ash as a partial replacement of cement in high strength concrete containing micro silica: evaluating durability and mechanical properties. En línea. Case Studies in Construction Materials, vol. 7 (diciembre de 2017), pp. 73–81. ISSN 2214-5095. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2017.05.001>. [consultado el 28/05/2023].
30. Arias, J., Holgado, J., Tafur, T., & Vasquez, M. (2022). Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.016>
31. Hadi, M., Martel, C., Huayta, F., Rojas, R., & Arias, J. (2023, 31 de enero). Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis | instituto universitario de innovación ciencia y tecnología inudi Perú. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/book/82>
32. CELIS GRANDEZ, Carlos Alexander y Nehemias GARCIA SAAVEDRA. *Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adición de ceniza de cáscara de arroz para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2023*. En línea. Institutional Repository. 2023. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/125919>. [consultado el 05/12/2023].

33. QUISPE RINZA, Angel Ruben y Jose Alonso VÁSQUEZ VIGO. *Evaluación mecánica del concreto adicionando cenizas de cascara de arroz y fibra de coco*. En línea. Repositorio Universidad Señor de Sipán. 2023. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/11867>. [consultado el 05/12/2023].
34. YEPES, Victo. *Diseño regenerativo y métodos modernos de construcción: La crisis del paradigma de la sostenibilidad*. En línea. UPValencia. Inicio Febrero del 2023. Disponible en: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2023/02/24/disenoregenerativo-y-metodos-modernos-de-construccion-la-crisis-del-paradigma-de-la-sostenibilidad/>.
35. CAMARGO, Florangel Et al,. *El desarrollo sostenible en el sector construcción*. En línea. Actualidad Ambiental. Inicio 29 de octubre de 2022. Disponible en: <https://conexionambiental.pe/el-desarrollo-sostenible-en-el-sector-construccion/>.
36. MIRANDA, Sara. *La Construcción Sostenible al Alcance de Todos*. En línea. Revista colegio de Ingenieros. Inicio 9 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.ciudad.org.pe/wp-content/uploads/2021/04/Art%C3%ADculo-CIP-La-construcci%C3%B3n-sostenible-al-alcance-de-todos.pdf>.
37. SALAS, Victor. *Sostenibilidad de los agregados reciclados de residuos de concreto para obras civiles en la elaboración de concretos*. En línea. Repositorio UNFV. Inicio 14 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/3856>.
38. VELEZ, María. *Construcciones sostenibles, impactos ambientales*. En línea. Revista UAN. Inicio 2019. Disponible en: <https://revistas.uan.edu.co/index.php/nodo/article/view/171>.

**ANEXOS**

**ANEXO 1  
CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN  
DE VARIABLES**

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Adición de cenizas de cascarilla de arroz	La cáscara tiene una textura quebradiza y rugosa y el es entre granate y rojo granate profundo. Su concentración es extremadamente baja, lo que significa que cuando se combinan ocupan un volumen importante. Su densidad se estima en 125 kg/m <sup>3</sup> , lo que significa que aprox. Granel de 8 m <sup>3</sup> para contener 1 tonelada de cascarilla de arroz. (Prada y Cortés, 2010)	La ceniza de arroz se puede combinar parcialmente con cemento para lograr la resistencia suficiente del mortero y el concreto, lo que reduce significativamente el consumo de cemento. (Ávalos y Saldaña, 2012).	Diseño de mezcla por el método ACI	Concreto (Kg) Áridos (Kg) Grava (Kg) Agua (Lt)
			Porcentaje de adición	0%, 18%, 22%, 26%
Propiedades físicas y mecánicas del Concreto	El proceso consiste en mezclar cemento portland u otro tipo de hormigón hidráulico con agua, árido fino y grueso, que puede contener o no aditivos. (Norma e. 060 Hormigón armado, 2014).	La tecnología del concreto mortero se refiere a la combinación de cemento, agregado fino, piedra o grava y agua, comúnmente llamado concreto o hormigón. Esta mezcla puede contener o no aditivos, cuyo objetivo principal es obtener la resistencia suficiente para soportar cargas de  compresión (Sánchez, 2013).	Propiedades Físicas	Asentamiento (") ASTM C143
				Tiempo de fraguado (min) NTP 334.006
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión del concreto (kg/cm <sup>2</sup> ) NTP 330.034
Resistencia a la flexión del concreto (kg/cm <sup>2</sup> ) NTP NTP 339.078				

**ANEXO 2**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	mediciones	Indicadores	Metodologías
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	adición de CCA	Diseño de mezcla por el método ACI	Concreto (Kg) Áridos (Kg) Grava (Kg) Agua (Lt)	Tipo: Aplicada
¿De qué manera impacta la adición de CCA en los rasgos físicos y mecánicos en la mezcla f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> - 2023?	Precisar el impacto de la adición de CCA sobre los parámetros físico-mecánicos del de la mezcla f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> - 2023.	La adición de CCA mejora las propiedades física-mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> – 2023.		Porcentaje de adición	0%, 18%, 22%, 26%	Experimental puro
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específica	VD: Propiedades físicas y mecánicas.	Propiedades Físicas	Asentamiento (") NTP 339.035	Población: 36 probetas, 36 vigas
¿cuál es la tolerancia a la compresión y flexión adicionando CCA en el hormigón f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> ? ¿Cuál es el efecto de la adición de CCA según el asentamiento en el mortero f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> ? ¿Cuál es el efecto de la adición de la CCA en el proceso de curado del hormigón f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> ?	Evaluar el efecto de la adición de CCA en la tolerancia a la compresión y flexión del concreto f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> – 2023. Evaluar la influencia de la adición de CCA en estado de mortero f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> – 2023. Valorar el impacto de la adición de CCA en el proceso de curado del hormigón f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> – 2023.	Añadir la CCA aumenta el aguante de compresión y flexión en un concreto f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> . Incorporar la CCA beneficia la fluidez en un concreto f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> . Adicionar la CCA aumenta el proceso de curado en un concreto f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> .			Tiempo de Fraguado (min) NTP 334.006	Técnica: Observación.
				Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión del concreto (kg/cm <sup>2</sup> ) NTP 330.034 Resistencia a la flexión del concreto (kg/cm <sup>2</sup> ) NTP 339.078	Instrumento: Ficha de Observación.

**ANEXO 3**  
**INSTRUMENTO SIN LLENAR**



## FICHA DE OBSERVACIÓN DE LABORATORIO

**Objetivo:** Precisar el impacto de la adición de CCA sobre los parámetros físico- mecánicos del diseño  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  - 2023.

7 días: Experimento 1	Variable independiente Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión				
Ensayo de Flexión				

7 días: Experimento 2	Variable independiente Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión				
Ensayo de Flexión				

7 días: Experimento 3	Variable independiente Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión				
Ensayo de Flexión				

## FICHA DE OBSERVACIÓN DE LABORATORIO

**Objetivo:** Precisar el impacto de la adición de CCA sobre los parámetros físico- mecánicos del diseño  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  - 2023.

<b>14 días: Experimento 1</b>	<b>Variable independiente Adición de CCA</b>			
<b>Variable Dependiente</b>	<b>0%</b>	<b>18%</b>	<b>22%</b>	<b>26%</b>
<b>Ensayo de Compresión</b>				
<b>Ensayo de Flexión</b>				

<b>14 días: Experimento 2</b>	<b>Variable independiente Adición de CCA</b>			
<b>Variable Dependiente</b>	<b>0%</b>	<b>18%</b>	<b>22%</b>	<b>26%</b>
<b>Ensayo de Compresión</b>				
<b>Ensayo de Flexión</b>				

<b>14 días: Experimento 3</b>	<b>Variable independiente Adición de CCA</b>			
<b>Variable Dependiente</b>	<b>0%</b>	<b>18%</b>	<b>22%</b>	<b>26%</b>
<b>Ensayo de Compresión</b>				
<b>Ensayo de Flexión</b>				

## FICHA DE OBSERVACIÓN DE LABORATORIO

Objetivo: Precisar el impacto de la adición de CCA sobre los parámetros físico- mecánicos del diseño  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  - 2023.

28 días: Experimento 1	Variable independiente Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión				
Ensayo de Flexión				

28 días: Experimento 2	Variable independiente Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión				
Ensayo de Flexión				

28 días: Experimento 3	Variable independiente Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión				
Ensayo de Flexión				

**ANEXO 4. INSTRUMENTO  
LLENADO A MANO**

## FICHA DE OBSERVACIÓN DE LABORATORIO

**Objetivo: Precisar el impacto de la adición de CCA sobre los parámetros físico-mecánicos del diseño  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  - 2023.**

7 días: Experimento 1	Variable independiente			
	Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión	145,5	100,9	117,3	107,3
Ensayo de Flexión	2,54	1,68	1,52	1,52

7 días: Experimento 2	Variable independiente			
	Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión	146,4	119,4	113,0	113,4
Ensayo de Flexión	2,69	1,73	1,49	1,57

7 días: Experimento 3	Variable independiente			
	Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión	145,9	110,1	115,1	110,5
Ensayo de Flexión	2,61	1,63	1,51	1,52

**FICHA DE OBSERVACIÓN DE  
LABORATORIO**

**Objetivo: Precisar el impacto de la adición de CCA sobre los parámetros físico-mecánicos del diseño  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  - 2023.**

14 días: Experimento 1	Variable independiente			
	Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión	170,0	120,0	114,0	119,0
Ensayo de Flexión	3,45	1,95	1,52	1,64

14 días: Experimento 2	Variable independiente			
	Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión	172,4	118,8	131,4	111,4
Ensayo de Flexión	3,43	1,95	1,49	1,76

14 días: Experimento 3	Variable independiente			
	Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión	171,2	119,3	122,8	115,2
Ensayo de Flexión	3,44	1,95	1,51	1,70

**FICHA DE OBSERVACIÓN DE  
LABORATORIO**

**Objetivo: Precisar el impacto de la adición de CCA sobre los parámetros físico-mecánicos del diseño  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  - 2023.**

28 días: Experimento 1	Variable independiente			
	Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión	223,0	156,3	139,7	126,0
Ensayo de Flexión	4,21	2,44	2,10	1,86

28 días: Experimento 2	Variable independiente			
	Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión	224,6	163,5	136,5	124,3
Ensayo de Flexión	4,41	2,43	2,10	1,80

28 días: Experimento 3	Variable independiente			
	Adición de CCA			
Variable Dependiente	0%	18%	22%	26%
Ensayo de Compresión	223,6	159,9	138,1	125,3
Ensayo de Flexión	4,32	2,44	2,10	1,80

**ANEXO 5. CERTIFICADO DE  
CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS  
DE LABORATORIO**





Laboratorio PP

**Punto de Precisión SAC**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LC - 033



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1129-2023**

Página 1 de 3

Expediente : 358-2623  
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -  
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : V71P30T

Número de Serie : 8335470022

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación ( e ) : 10 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-10-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

**3. Método de Calibración**


La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019, Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

**4. Lugar de Calibración**

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.  
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

**Punto de Precisión SAC**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LC - 033



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1132-2023**

Página: 1 de 3

Expediente : 356-2023  
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.  
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -  
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BALANZA  
Marca : PATRICK'S  
Modelo : TCS-K1  
Número de Serie : NO INDICA  
Alcance de Indicación : 100 kg  
División de Escala de Verificación ( e ) : 0,05 kg  
División de Escala Real (d) : 0,05 kg  
Procedencia : CHINA  
Identificación : NO INDICA  
Tipo : ELECTRÓNICA  
Ubicación : LABORATORIO  
Fecha de Calibración : 2023-10-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.  
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 - Telef. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

## PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3927-2023

Página 1 de 1

Expediente : 356-2923  
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.  
Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -  
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : CANASTILLA DE MESA PARA PESO ESPECÍFICO

Número : 5  
Marca : NO INDICA  
Modelo : NO INDICA  
Serie : NO INDICA  
Material de Canastilla : HIERRO  
Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración  
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN  
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración  
Por comparación, tomando como referencia la ASTM C 127.

#### 5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22-C-0234-2022	INACAL - DM

#### 6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29.4	29.5
Humedad %	63	64

#### 7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

#### 8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR
mm												
1.87	2.05	1.79	1.86	1.85	1.87	1.98	1.85	1.92	1.93	1.95	3.35	-1.40
2.12	2.07	1.94	1.89	1.84	2.00	2.09	1.99	1.85	1.85			
1.89	1.87	1.87	1.90	1.88	1.87	1.90	1.92	1.99	1.95			
1.91	1.94	1.88	1.99	1.99	1.94	1.96	1.94	1.89	1.93			
1.94	1.88	1.96	2.19	1.97	1.86	2.09	1.92	1.98	1.94			
1.96	1.94	1.86	1.88	2.04	1.99	2.08	1.93	1.87	1.90			
1.90	1.92	1.96	2.03	2.10	2.06	1.99	1.91	1.94	1.90			

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

## PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-873-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 386-2023  
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -  
TARAPOTO - SAN MARTIN

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : TÉCNICAS  
Modelo de Prensa : TCP341  
Serie de Prensa : 739  
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de Indicador : HIWEIGH  
Modelo de Indicador : X8  
Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC  
Modelo de Transductor : YB15  
Serie de Transductor : 1216

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN  
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	MT-8010-2023	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28.8	29.6
Humedad %	65	65

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Lolyza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 853 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



**PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-871-2023**

Página : 1 de 2

Expediente : 356-2023  
Fecha de emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -  
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : PENETRÓMETRO DE BOLSILLO

Alcance de Indicación : 4 kg/cm<sup>2</sup>

División de Escala : 0,25 kg/cm<sup>2</sup>

Marca de Penetrómetro : G

Modelo de Penetrómetro : LA10

Serie de Penetrómetro : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN  
23 - OCTUBRE - 2023

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó por comparación con Patrones Certificados

5. Trazabilidad

PATRÓN UTILIZADO	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
Pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,1	29,0
Humedad %	63	63

7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autocadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LV-121-2023**

Laboratorio PP

Expediente : 356-2023  
Fecha de Emisión : 2023-10-25

Página : 1 de 1

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.  
Dirección : JR MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
2. Instrumento de Medición : PROBETA GRADUADA  
Capacidad Nominal : 1000 mL Marca : NO INDICA  
División de Escala : 10 mL Modelo : NO INDICA  
Tipo : IN Serie : NO INDICA  
Material : PLÁSTICO Procedencia : NO INDICA  
Clase de Exactitud : NO INDICA Código de Identificación : NO INDICA  
Temperatura de Referencia : 20 °C

3. Lugar y fecha de Calibración  
JR MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN  
23 de Octubre de 2023

4. Método de Calibración  
Determinación del volumen contenido por el método gravimétrico, tomando como referencia la PC-015 5ta edición.  
Procedimiento para la calibración de material volumétrico de vidrio y plástico del INACAL - DM.

5. Patrones de Referencia  
Los resultados obtenidos tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la INACAL - DM.  
Balanza con Certificado de Calibración : LM-002-2023  
Termómetro con Certificado de Calibración : LT-186-2023  
Termohigrometro con Certificado de Calibración : 1AT-0138-2023

6. Condiciones Ambientales
- |                     |          |
|---------------------|----------|
| Temperatura         | 29.7 °C  |
| Humedad Relativa    | 61.7 %   |
| Presión Atmosférica | 982 mbar |

7. Resultados
- | Valor Nominal (mL) | Volumen Contenido (mL) | Desviación (mL) | Incertidumbre (mL) |
|--------------------|------------------------|-----------------|--------------------|
| 300                | 295.1                  | -4.9            | 0.13               |
| 600                | 594.7                  | -5.3            | 0.20               |
| 1000               | 993.3                  | -6.7            | 0.26               |

8. Incertidumbre  
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

9. Observaciones y Notas  
El error máximo permitido (emp) para probeta graduada de capacidad nominal de 1000 mL de división mínima 10 mL según fabricante es  $\pm 10$  mL.

\* Los resultados son válidos en el momento de la calibración, el solicitante le corresponde disponer en su laboratorio la especificación de una nueva calibración, la cual está en función de su uso, conservación y mantenimiento del instrumento o equipo de medición.  
El presente documento es válido sólo en su papel original, a condición que se presente en su totalidad y no en forma parcial o fragmentada, no pudiendo entenderse la totalidad o otras unidades.

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-657-2023**

Página : 1 de 2

**Expediente** : 356-2023  
**Fecha de emisión** : 2023-10-25

**1. Solicitante** : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.  
**Dirección** : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -  
TARAPOTO - SAN MARTIN

**2. Instrumento de Medición** : TERMÓMETRO

**Indicación** : DIGITAL

**Intervalo de Indicación** : -50 °C a 300 °C ; - 58 °F a 572 °F

**Resolución** : 0,1 °C ; 0,1 °F

**Marca** : NO INDICA

**Modelo** : JR-1

**Serie** : NO INDICA

**Elemento Sensor** : UNA TERMORRESISTENCIA DE PLATINO

**Longitud de Bulbo** : 10,5 cm

Punto de Precisión S.A.C. utiliza en sus verificaciones y calibraciones patrones con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

**3. Lugar y fecha de Calibración**

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN  
23 - OCTUBRE - 2023

**4. Método de Calibración**

La calibración se efectuó por comparación directa siguiendo el procedimiento de calibración PC - 017 "Procedimiento para la calibración de Termómetros Digitales".

**5. Trazabilidad**

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMÓMETRO DIGITAL	DELTA OHM	LT-188-2023	INACAL - DM


**6. Condiciones Ambientales**

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,2	29,2
Humedad %	64	64

**7. Resultados de la Medición**

Los resultados de las mediciones se muestran en la página siguiente, tiempo de estabilización del Termómetro no menor a 10 minutos. La Incertidumbre a sido determinada con un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza del 95 %.



  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-6106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

## PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-354-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 206-2023  
Fecha de emisión : 2023-05-15

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S. A. C.

Dirección : JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : A&A INSTRUMENTS  
Modelo de Prensa : STYE-2000  
Serie de Prensa : 160727  
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC  
Modelo de Indicador : LM-02  
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. LAS PALMERAS NRO. 467 URB. LA BANDA DE SHILCAYO - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN  
12 - MAYO - 2023

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA INDICADOR	AEP TRANSDUCERS HIGH WEIGHT	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28.2	2.4
Humedad %	74	73

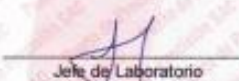
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



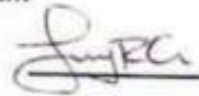
**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO  
TEST SIEVE CERTIFICATED**

**GRAN TEST**

Manufactured by **PINZUAR LTDA**

CONFORME CON LA NORMA  
IN ACCORDANCE WITH NORM  
**ASTM E 11:2015**

<b>ABERTURA PROMEDIO</b> <small>AVERAGE APERTURE</small>	<b>74,20</b>	<b>mm</b>
<b>ABERTURA MÁXIMA</b> <small>MAXIMUM APERTURE</small>	<b>75,53</b>	<b>mm</b>
<b>DIÁMETRO PROMEDIO</b> <small>AVERAGE DIAMETER</small>	<b>6,31</b>	<b>mm</b>
<b>MALLA No.</b> <small>MESH No.</small>	<b>3"</b>	
<b>SERIE No.</b> <small>SERIAL No.</small>	<b>65967</b>	
<b>INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN</b> <small>UNCERTAINTY OF MEASUREMENT</small>	<b>± 10,57</b>	<b>µm</b>
<b>FECHA</b> <small>DATE</small>	<b>2021 - 10 - 18</b>	<b>FIRMA</b> <small>SIGN</small>



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

**PINZUAR LTDA**  
**TELS: (571) 7454555**  
**Calle 18 # 103 B 72**  
**www.pinzuar.com.co**  
**BOGOTÁ - COLOMBIA**





Laboratorio PP

**Punto de Precisión SAC**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL**  
**ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA**  
**CON REGISTRO N° LC - 033**



Registro N° LC-033

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1127-2023**

Página: 1 de 3

Expediente : 356-2023  
Fecha de Emisión : 2023-10-25

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -  
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : KAMBOR

Modelo : EL-02HS

Número de Serie : NO INDICA

Alcance de Indicación : 8 000 g

División de Escala de Verificación ( e ) : 1 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-10-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

**3. Método de Calibración**

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

**4. Lugar de Calibración**

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.  
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06.F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

**Punto de Precisión SAC**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LC - 033



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-1128-2023**

Página: 1 de 3

Expediente : 358-2023  
Fecha de Emisión : 2023-10-25

**1. Solicitante** : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

**Dirección** : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -  
TARAPOTO - SAN MARTIN

**2. Instrumento de Medición** : BALANZA

**Marca** : OHAUS

**Modelo** : TAJ4001

**Número de Serie** : B624622331

**Alcance de Indicación** : 4 000 g

**División de Escala de Verificación ( e )** : 0,1 g

**División de Escala Real (d)** : 0,1 g

**Procedencia** : CHINA

**Identificación** : NO INDICA

**Tipo** : ELECTRÓNICA

**Ubicación** : LABORATORIO

**Fecha de Calibración** : 2023-10-23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

**3. Método de Calibración**

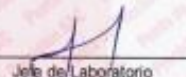
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

**4. Lugar de Calibración**

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.  
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

**ANEXO 6. Informe de  
autenticidad del desarrollo  
de los ensayos de  
laboratorio**

# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

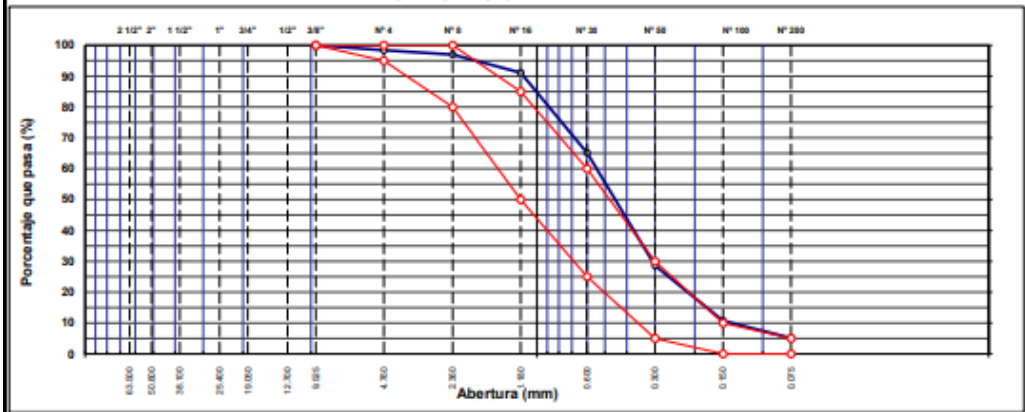
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 - 2023	N° REGISTRO :	
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Arena Natural <3/8 para concreto	ING° RESP. :	S.R.V
CALICATA :		FECHA :	9/10/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	M.H.G
ACOPPIO :	EN OBRA	DEL KM :	
CANTERA :	RIO Cumbaza	AL KM :	
UBICACIÓN :	ACOPPIO EN OBRA	CARRIL :	


TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1.385.2	gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	1313.9	gr
2"	50.800						PESO FINO	=	1.362.7	gr
1 1/2"	38.100						LIMITE LIQUIDO	=	N.P.	%
1"	25.400						LIMITE PLASTICO	=	N.P.	%
3/4"	19.050						INDICE PLASTICO	=	N.P.	%
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200
3/8"	9.525				100.0	100		1385.2	1313.9	5.18
# 4	4.750	22.5	1.6	1.6	98.4	95 - 100	MODULO DE FINURA	=	2.1	%
# 6	2.360	19.4	1.4	3.0	97.0	80 - 100	EQUIV. DE ARENA	=	74.0	%
# 16	1.180	81.3	5.9	8.9	91.1	50 - 85	PESO ESPECIFICO			
# 30	0.600	359.3	25.9	34.8	85.2	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca)	=	2.62	g/cm <sup>3</sup>
# 50	0.300	506.3	36.6	71.4	28.6	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada)	=	2.65	g/cm <sup>3</sup>
# 100	0.150	247.8	17.9	89.3	10.7	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca)	=	2.71	g/cm <sup>3</sup>
# 200	0.075	77.3	5.6	94.9	5.2	0 - 5	Absorción	=	1.21	%
<# 200	FONDO	71.3	5.2	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO	=	1454.891	kg/m <sup>3</sup>
FINO		1.362.7					PESO UNIT. VARELLADO	=	1583.110	kg/m <sup>3</sup>
TOTAL		1.385.2					% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad

### CURVA GRANULOMÉTRICA



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

# ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO



**JHCD**  
CONTRATISTAS S.A.C.

Celular: (51)956217383 – 939175863  
Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

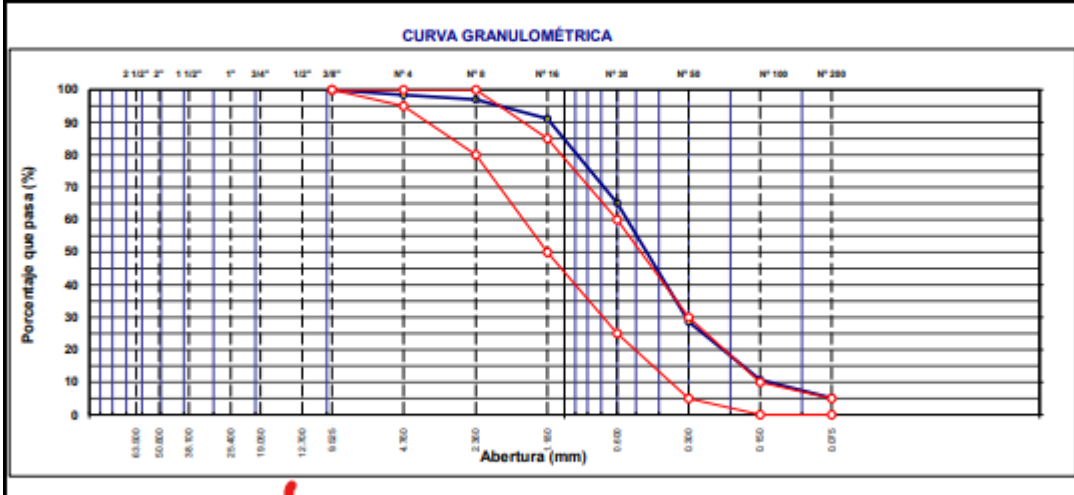
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**


## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO


ASTM D 422

<p><b>OBRA :</b> INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F°C 210 KG/CM2 - 2023</p> <p><b>LOCALIDAD :</b> Tarapoto</p> <p><b>MATERIAL :</b> Arena Natural &lt;38 para concreto</p> <p><b>CALICATA :</b></p> <p><b>MUESTRA :</b> M-1</p> <p><b>ACOPIO :</b> EN OBRA</p> <p><b>CANTERA :</b> RIO Cumbaza</p> <p><b>UBICACIÓN :</b> ACOPIO EN OBRA</p>	<p><b>N° REGISTRO :</b></p> <p><b>TECNICO :</b> B.C.I</p> <p><b>ING° RESP. :</b> S.R.V</p> <p><b>FECHA :</b> 9/10/2023</p> <p><b>HECHO POR :</b> M.H.G</p> <p><b>DEL KM :</b></p> <p><b>AL KM :</b></p> <p><b>CARRIL :</b></p>
---	--

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q/ PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1.385.2 gr	
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	1313.9 gr	
2"	50.800						PESO FINO	=	1.362.7 gr	
1 1/2"	38.100						LIMITE LIQUIDO	=	N.P. %	
1"	25.400						LIMITE PLASTICO	=	N.P. %	
3/4"	19.050						INDICE PLASTICO	=	N.P. %	
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200	P. S. Seco = 1385.2	P. S. Lavado = 1313.9	% 200 = 5.18
3/8"	9.525				100.0	100				
# 4	4.750	22.5	1.6	1.6	98.4	95 - 100	MÓDULO DE FINURA	=	2.1 %	
# 8	2.360	19.4	1.4	3.0	97.0	80 - 100	EQUIV. DE ARENA	=	74.0 %	
# 16	1.180	81.3	5.9	8.9	91.1	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:			
# 30	0.600	359.3	25.9	34.8	65.2	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca)	=	2.62 gr/cm³	
# 50	0.300	606.3	36.6	71.4	28.6	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada)	=	2.65 gr/cm³	
# 100	0.150	247.8	17.9	89.3	10.7	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca)	=	2.71 gr/cm³	
# 200	0.075	77.3	5.6	94.9	5.2	0 - 5	Absorción	=	1.21 %	
< # 200	FONDO	71.3	5.2	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO	=	1454.801 kg/m³	
FINO		1.362.7					PESO UNIT. VARELLADO	=	1463.118 kg/m³	
TOTAL		1.385.2					% HUMEDAD	P. S. H. =	P. S. S. =	% Humedad







## HUMEDAD NATURAL



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

### DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 - 2023	N° REGISTRO	: 0
LOCALIDAD	Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Natural <3/8 para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: M-1	FECHA	: 9/10/2023
ACOPIO	: EN OBRA	HECHO POR	: M.H.G
CANtera	: RIO Cumbaza	DEL KM	:
UBICACIÓN	: ACOPIO EN OBRA	CARRIL	:

### AGREGADO FINO

#### DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	5	6		
PESO DE LA TARA (grs)	125.3	128.2		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1555.9	1558.8		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1510.5	1513.4		
PESO DEL AGUA (grs)	45.4	45.4		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1385.2	1385.2		
% DE HUMEDAD	3.28	3.28		
PROMEDIO % DE HUMEDAD	3.28			

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Sinya Rene Risco Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

## PESO ESPECÍFICO



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**

### GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128 )

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS			
<b>OBRA</b>	INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 - 2023	<b>N° REGISTRO</b>	:
<b>LOCALIDAD</b>	: Tarapoto	<b>TÉCNICO</b>	: B.C.L
<b>MATERIAL</b>	: Arena Natural <3/8 para concreto	<b>ING° RESP.</b>	: S.R.V
<b>MUESTRA</b>	: M-1	<b>FECHA</b>	: 9/10/2023
<b>ACOPIO</b>	: EN OBRA	<b>HECHO POR</b>	: M.H.G
<b>CANTERA</b>	: RIO Cumbaza	<b>CARRIL</b>	:
<b>UBICACIÓN</b>	: ACOPIO EN OBRA		

#### DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco ( en Aire ) (gr)	150.4	150.7	
B	Peso frasco + agua (gr)	363.3	365.8	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	513.7	516.5	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	456.9	459.8	
E	Volumen de masa + volumen de vacio = C-D (cm3)	56.8	56.7	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	148.6	148.9	
G	Volumen de masa = E - ( A - F ) (cm3)	55.0	54.9	PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.616	2.626	2.621
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.648	2.658	2.653
	Pe aparente ( Base seca ) = F/G	2.702	2.712	2.707
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.211	1.209	1.21%
<b>OBSERVACIONES:</b>				



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514



## PESO UNITARIO SUELTO Y VARILLADO



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

#### PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

ASTM C 29

<b>OBRA</b> : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM <sup>2</sup> - 2023	<b>N° REGISTRO</b> :
<b>LOCALIDAD</b> : Tarapoto	<b>TÉCNICO</b> : B.C.L
<b>MATERIAL</b> : Arena Natural <3/8 para concreto	<b>ING° RESP.</b> : S.R.V
<b>MUESTRA</b> : M-1	<b>FECHA</b> : 9/10/2023
<b>ACOPIO</b> : EN OBRA	<b>HECHO POR</b> : M.H.G
<b>CANTERA</b> : RIO Cumbaza	<b>CARRIL</b> :
<b>UBICACIÓN</b> : ACOPIO EN OBRA	

#### AGREGADO FINO

**Peso unitario suelto :**                      **1454.8**                      **Peso unitario Varillado :**                      **1583.1**

#### PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10849.00	10856.00	10855.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7581.00	7588.00	7587.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1454.0	1455.3	1455.1	
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1454.8</b>			

#### PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11522.00	11523.00	11522.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	8254.00	8255.00	8254.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1583.0	1583.2	1583.0	
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1583.1</b>			

OBS.:

---



---



---



Sintya Rene Risco Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

# GRANULOMETRÍA



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

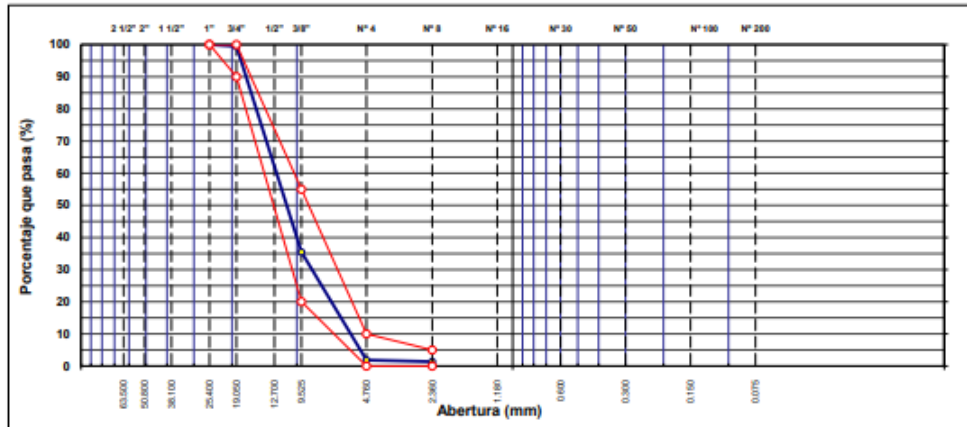
## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA : "INFLUENCIA DE LA ADICION DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO FC 210 KG/CM2 - 2023" LOCALIDAD : Tarapoto MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max. <1" CALICATA : MUESTRA : M-1 ACOPIO : EN OBRA CANTERA : RIO HUALLAGA UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA	N° REGISTRO : TECNICO : B.C.L ING° RESP. : S.R.V FECHA : 5/10/2023 HECHO POR : K.G.R DEL KM : AL KM : CARRIL :
---	---

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	USO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 12.234,6 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA = 8,62 %
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:
1 1/2"	38.100						P.E. Bulk (Base Seca) = 2.631 gr/cm³
1"	25.400		0,0	0,0	100,0	100 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.649 gr/cm³
3/4"	19.050	65,1	0,5	0,5	99,5	90 - 100	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.679 gr/cm³
1/2"	12.700	4.933,0	37,9	38,4	61,6		Absorción = 68,37 %
3/8"	9.525	3.197,0	26,1	64,5	35,5	20 - 55	PESO UNIT. SUELTO = 1350,595 kg/m³
# 4	4.750	4.113,0	33,6	98,2	1,8	0 - 10	PESO UNIT. VARILLADO = 1518,732 kg/m³
# 8	2.360	99,0	0,5	98,6	1,4	0 - 5	CARAS FRACTURADAS
<# 8	2.360	167,5	1,4	100,0	0,0		1 cara o más = %
# 16	1.180						2 caras o más = %
# 30	0.600						Partículas chatas y alarg. = %
# 40	0.420						
# 50	0.300						
# 80	0.180						% HUMEDAD : P.S.H. : P.S.S. : % Humedad
# 100	0.150						
# 200	0.075						OBSERVACIONES:
< # 200	FONDO						
TOTAL		12.234,6					

CURVA GRANULOMÉTRICA



  
 Sintya Rene Risco Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

## HUMEDAD NATURAL

 <p><b>JHCD</b> CONTRATISTAS S.A.C.</p>	Celular: (51)956217383 – 939175863 Correo: jhcdcontratista@gmail.com Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto
<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS</b>	

<b>DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL</b> ASTM C 566
--

<b>OBRA</b> : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 - 2023"  <b>LOCALIDAD</b> : Tarapoto  <b>MATERIAL</b> : Grava Chancada Para concreto T.Max. <1 "  <b>MUESTRA</b> : M-1  <b>ACOPIO</b> : EN OBRA  <b>CANTERA</b> : RIO HUALLAGA  <b>UBICACIÓN</b> : ACOPIO EN OBRA	<b>N° REGISTRO</b> : 0  <b>ING. RESP.</b> : S.R.V  <b>TÉCNICO</b> : S.R.V  <b>FECHA</b> : 5/10/2023  <b>HECHO POR DEL KM</b> : K.G.R  <b>CARRIL</b> :
---	---

<b>AGREGADO GRUESO</b>
------------------------

DATOS DE LA MUESTRA			
NUMERO TARA	9	10	
PESO DE LA TARA (grs)	140	141	
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1023.3	1020.9	
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1019.7	1015.5	
PESO DEL AGUA (grs)	3.6	5.4	
PESO DEL SUELO SECO (grs)	879.7	874.5	
% DE HUMEDAD	0.409	0.617	
PROMEDIO % DE HUMEDAD	0.51		

**OBSERVACIONES:**



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

	 <p style="font-size: small;">Sintya Rene Risco Vargas INGENIERO CIVIL CIP. 312514</p>
---	--

## PESO UNITARIO SUELTO YVARILLADO



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

#### PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023" LOCALIDAD : Tarapoto MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max. <1" MUESTRA : M-1 ACOPIO : EN OBRA CANTERA : RIO HUALLAGA UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA	N° REGISTRO : 001 ING° RESP. : S.R.V TÉCNICO : B.C.L FECHA : 5/10/2023 HECHO POR : K.G.R DEL KM : CARRIL :
--	--

#### AGREGADO GRUESO

Peso unitario suelto :	1350.595	Peso unitario Varillado :	1518.732
------------------------	----------	---------------------------	----------

#### PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10310.00	10309.00	10311.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7042.00	7041.00	7043.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1350.6	1350.4	1350.8	
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1350.6</b>			

#### PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11182.00	11190.00	11188.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7914.00	7922.00	7920.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1517.8	1519.4	1519.0	
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1518.7</b>			

OBS.: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Sintya Rene Risco Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

## PESO ESPECÍFICO



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

#### PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 - 2023" LOCALIDAD : Tarapoto MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max. <1" MUESTRA : M-1 ACOPIO : EN OBRA CANTERA : RIO HUALLAGA UBICACIÓN : ACOPIO EN OBRA	N° REGISTRO : 001 ING° RESP. : S.R.V TÉCNICO : B.C.L FECHA : 5/10/2023 HECHO POR : K.G.R DEL KM : CARRIL :
--	--

#### AGREGADO GRUESO

Peso unitario suelto :	1350.595	Peso unitario Varillado :	1518.732
------------------------	----------	---------------------------	----------

#### PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10310.00	10309.00	10311.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7042.00	7041.00	7043.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1350.6	1350.4	1350.8	
<b>Peso unitario suelto promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1350.6</b>			

#### PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11182.00	11190.00	11188.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7914.00	7922.00	7920.00	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1517.8	1519.4	1519.0	
<b>Peso unitario compactado promedio</b>	<b>(kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1518.7</b>			

OBS.: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Sintya Rene Risco Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 312514

# DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PATRÓN PARA F'c=210KG/CM2



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

## Diseño de Mezcla de Concreto f'cr = 210kg/cm2

**Obra** : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023

**Localidad** : Tarapoto

**Cemento** : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 13/10/2023

**Ag. Fino** : Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga

**Ag. Grueso** : Grava <1" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

**Agua** : RED POTABLE

**Aditivo 1** :  
 Dosis \_\_\_\_\_ P. Especif. \_\_\_\_\_ kg/lt

**Asentamiento** : 4" - 6"

**Concreto** : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.649	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.1		
% Humedad Natural	3.28	0.51	
% Absorción	1.21	0.68	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m3

Fino	40.0%	0.271	m3	718.56	kg/m3
Grueso	60.0%	0.406	m3	1076.21	kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Agr. fino	718.6	742.1
Agr. grueso	1076	1081.7
Agua	193.0	180.0
	0.00	0.00
Colada kg/m <sup>3</sup>	2332.4	2348.4

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-14.87	L/m3
Ag. grueso	-1.83	L/m3
Agua libre	-13.04	L/m3
Agua efectiva	180.0	L/m3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio					
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m3	0.230	0.510	0.801	180.0	
En pie3	8.11	18.01	28.28	180.0	

### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.15	3.14	0.52		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	2.22	3.49	22.2		

### Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

# DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO CON EL ADITIVO CCA, 18%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com  
 Dirección Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

## Diseño de Mezcla de Concreto $f_{cr} = 210 \text{ kg/cm}^2$

Obra : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> - 2023

Localidad : Tarapoto  
 Cemento : PACASMAYO Tipo Ico  
 Ag. Fino : Arena Zarandada Cantero Río Huallaga  
 Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantero Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra  
 Agua : RED POTABLE  
 Fecha: 13/10/2023

CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ Dosis 18.00% P. Especif. \_\_\_\_\_ kg/t

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.649	3000
Peso Unitario Suelto	1459	1351	3501
Peso Unitario Variado	1560	1518	
Módulo de Fineza	2.1		
% Humedad Natural	3.28	0.51	
% Absorción	1.21	0.66	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relación agregados en mezcla ag. f			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.677	m <sup>3</sup>	40.0% 0.271 m <sup>3</sup>	60.0% 0.406 m <sup>3</sup>
		718.56 kg/m <sup>3</sup>	1076.21 kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	718.6	742.1
Ag. grueso	1076	1081.7
Agua	193.0	180.0
CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	62.04	62.04
Colada kg/m <sup>3</sup>	2394.5	2410.5
Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	282.61	282.61

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-14.67	L1m3
Ag. grueso	1.83	L1m3
Agua libre	-13.04	L1m3
Agua efectiva	180.0	L1m3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (R)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ
En m <sup>3</sup>	0.230	0.510	0.601	180.0	133.6	0.418
En pie <sup>3</sup>	8.11	18.01	28.28	180.0	133.6	14.770

### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (R)	ENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la ENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (kg)
	1	2.15	3.14	0.52	0.18	0.82
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (R)	ENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la ENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (pie <sup>3</sup> )
	1	2.22	3.49	22.2	0.39	0.69

Observaciones

Se emplea : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



22%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com  
 Dirección Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Diseño de Mezcla de Concreto**  
**f<sub>cr</sub> = 210 kg/cm<sup>2</sup>**

Obra : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F.C 210 KG/CM<sup>2</sup> - 2023

Localidad : Tarapoto  
 Cemento : PACASMAYO Tipo Ico  
 Ag. Fino : Arena Zarandeada Cartera Río Huallaga  
 Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cartera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra  
 Agua : RED POTABLE  
 Fecha: 13/10/2023

CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ  
 Dosis: 22.00% P. Especif. \_\_\_\_\_ kg/l

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto :  aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.640	3000
Peso Unitario Suelto	1450	1351	1501
Peso Unitario Variado	1583	1518	
Módulo de finesa	2.1		
% Humedad Natural	3.28	0.51	
% Absorción	1.21	0.68	
Tamaño Máximo Nominal	3/4"		

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relación agregados en mezcla ag. y ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.677	m <sup>3</sup>	40.0% 0.271 m <sup>3</sup>	60.0% 0.406 m <sup>3</sup>
		718.56 kg/m <sup>3</sup>	1076.21 kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Bolsas	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	718.6	742.3
Ag. grueso	7076	1081.7
Agua	193.0	180.0
CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	75.82	75.82
Colada kg/m <sup>3</sup>	2408.2	2424.2
Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	268.82	268.82

Aporta de agua en los agregados		
Ag. fino	-14.87	L/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	1.83	L/m <sup>3</sup>
Agua libre	-13.04	L/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	180.0	L/m <sup>3</sup>

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lit)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ
En m <sup>3</sup>	0.230	0.510	0.801	180.0	763.3	0.396
En pie <sup>3</sup>	8.11	18.01	28.26	180.0	763.3	14.050

**Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio**

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lit)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (kg)
	1	2.15	3.14	0.52	0.22	0.78
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsas)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lit)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (pie <sup>3</sup> )
	1	2.22	3.49	22.2	0.47	0.90

Observaciones

Se emplea : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico





26%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com  
 Dirección Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico**  
**fcr = 210+85 kg/cm<sup>2</sup>**

Obra : Obtención de la resistencia a compresión al sumar residuos de caucho triturado y concreto reciclado en concreto simple, 2023  
 Localidad : Tarapoto  
 Cemento : PACASMAYO Tipo Ico  
 Ag. Fino : Arena Zarandada Cantera Río Huallaga  
 Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra  
 Agua : RED POTABLE  
 Fecha: 22/09/2023

CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ  
 Dosis : 26.00% P. Especf. \_\_\_\_\_ kg/lit

Asentamiento : 4" - 6"

Concreto : sím otra incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.649	3000
Peso Unitario Suelto	1465	1357	1507
Peso Unitario Variado	1583	1510	
Módulo de Fineza	2.1		
% Humedad Natural	3.28	0.51	
% Absorción	1.21	0.68	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relación agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.				
			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.677	m <sup>3</sup>	40.0% 0.271 m <sup>3</sup>	60.0% 0.406 m <sup>3</sup>
		718.56 kg/m <sup>3</sup>	1076.21 kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	718.6	742.1
Ag. grueso	1076	1081.7
Agua	193.0	180.0
CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	89.61	89.61
Colada kg/m <sup>3</sup>	2422.0	2438.0
Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	255.04	255.04

Aporte de agua en los agregados	
	L/m <sup>3</sup>
Ag. fino	-14.87
Ag. grueso	1.83
Agua libre	-13.04
Agua efectiva	180.0

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lit)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ
En m <sup>3</sup>	0.230	0.510	0.801	180.0	193.0	0.377
En pie <sup>3</sup>	6.11	14.01	22.28	180.0	193.0	1.3329

**Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio**

	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lit)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (kg)
En peso por kg de cemento	1	2.15	3.14	0.52	0.26	0.74
	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lit)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (pie <sup>3</sup> )
En volumen por bolsa de cemento	1	2.22	3.49	22.2	0.56	0.98

**Observaciones**

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

# DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO PATRÓN PARA F'Y=210KG/CM2



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

## Diseño de Mezcla de Concreto f'cr = 210 kg/cm<sup>2</sup>

Obra : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico

Fecha: 21/10/2023

Ag. Fino : Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga

Ag. Grueso : Grava <1" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Aditivo 1 : Dosis \_\_\_\_\_ P. Especific. \_\_\_\_\_ kg/lt

Asentamiento : 2" - 4"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.649	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Varillado	1583	1518	
Módulo de fineza	2.1		
% Humedad Natural	3.28	0.51	
% Absorción	1.21	0.68	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.677	m <sup>3</sup>

Fino 40.0% 0.271 m<sup>3</sup> 718.56 kg/m<sup>3</sup>

Grueso 60.0% 0.406 m<sup>3</sup> 1076.21 kg/m<sup>3</sup>

### Pesos de los elementos kg/m<sup>3</sup> de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	718.6	742.1
Ag. grueso	1076	1081.7
Agua	193.0	180.0
	0.00	0.00
Colada kg/m <sup>3</sup>	2332.4	2348.4

### Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-14.87	Lt/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	1.83	Lt/m <sup>3</sup>
Agua libre	-13.04	Lt/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	180.0	Lt/m <sup>3</sup>

### Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m <sup>3</sup>	0.230	0.510	0.801	180.0	
En pie <sup>3</sup>	8.11	18.01	28.28	180.0	

### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	2.15	3.14	0.52		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	2.22	3.49	22.2		

Observaciones

Se emplea : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO



# DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO CON EL ADITIVO CCA, 18%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Dirección Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

## Diseño de Mezcla de Concreto $f_{cr} = 210 \text{ kg/cm}^2$

Obra : INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO FC 210 KG/CM2 - 2023

Localidad : Tarapoto  
 Cemento : PACASMAYO Tipo Ico  
 Ag. Fino : Arena Zarandada Cantero Río Huallaga  
 Ag. Grueso : Grava #1\* (Triturada) Cantero Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra  
 Agua : RED POTABLE  
 Fecha: 21/10/2023

CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ : Dosis 18.00% P. Especif. \_\_\_\_\_ kg/lit

Asentamiento : 2" - 4"

Concreto :  sí  no aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.649	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1351	1501
Peso Unitario Verificado	1583	1519	
Módulo de finura	2.1		
% Humedad Natural	3.25	0.51	
% Absorción	1.21	0.65	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. 0 ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.677	m <sup>3</sup>	40.0% 0.271 m <sup>3</sup>	60.0% 0.406 m <sup>3</sup>
		718.56 kg/m <sup>3</sup>	1076.21 kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	718.6	742.1
Ag. grueso	1076	1081.7
Agua	193.0	180.9
CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	62.04	62.04
Colada kg/m <sup>3</sup>	2394.5	2410.5
Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	282.61	282.61

Aporte de agua en los agregados	
	Litros
Ag. fino	-14.87
Ag. grueso	-1.83
Agua libre	-13.04
Agua efectiva	180.0

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lit)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ
En m <sup>3</sup>	0.230	0.510	0.801	180.0	62.0	0.188
En pie <sup>3</sup>	6.11	18.01	28.28	180.0	62.0	6.849

### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lit)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (kg)
	1	2.15	3.14	0.52	0.18	0.62
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (lit)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (pie <sup>3</sup> )
	1	2.22	3.49	22.3	0.18	0.59

Observaciones

Se emplea : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



22%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Diseño de Mezcla de Concreto**  
**f<sub>cr</sub> = 210 kg/cm<sup>2</sup>**

**Obra :** INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> - 2023

**Localidad :** Tarapoto  
**Cemento :** PACASMAYO Tipo Ico  
**Ag. Fino :** Arena Zarandada Cantera Rio Huallaga  
**Ag. Grueso :** Grava <1" (Triburada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra  
**Agua :** RED POTABLE  
**Fecha:** 21/10/2023

**CENZAS DE CASCARILLA DE ARROZ**  
 Dosis: 22.00% P. Especif. \_\_\_\_\_ kg/lit

**Asentamiento :** 2" - 4"  
**Concreto :** sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.649	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1357	1501
Peso Unitario Variado	1583	1518	
Módulo de finaza	2.1		
% Humedad Natural	3.28	0.51	
% Absorción	1.21	0.68	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.580	345	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.877
Relacion agregados en mezcla ag. f'			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.577	m <sup>3</sup>	40.0% 0.271 m <sup>3</sup>	60.0% 0.406 m <sup>3</sup>
		718.56 kg/m <sup>3</sup>	1076.21 kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	718.6	742.1
Ag. grueso	1076	1081.7
Agua	193.0	180.0
CENZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	75.82	75.82
Colada kg/m <sup>3</sup>	2408.2	2424.2
Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	268.82	268.82

Aporte de agua en los agregados		
		L/m <sup>3</sup>
Ag. fino	-34.87	L/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	-1.83	L/m <sup>3</sup>
Agua libre	-13.04	L/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	180.0	L/m <sup>3</sup>

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (R)	CENZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la CENZAS DE CASCARILLA DE ARROZ
En m <sup>3</sup>	0.230	0.510	0.801	180.0	75.8	0.170
En pie <sup>3</sup>	8.11	18.01	28.28	180.0	75.8	8.325

**Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio**

	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (R)	CENZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (kg)
En peso por kg de cemento	1	2.15	3.14	0.52	0.22	0.78
	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (R)	CENZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (pie 3)
En volumen por bolsa de cemento	1	2.22	3.49	22.2	0.22	0.90

Observaciones

Se empleó : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



26%



Celular: [51]956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Diseño de Mezcla de Concreto**  
**f<sub>cr</sub> = 210 kg/cm<sup>2</sup>**

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F/C 210 KG/CM<sup>2</sup> - 2023

**Obra** :  
**Localidad** : Tarapoto  
**Cemento** : PACASMAYO Tipo Ico  
**Ag. Fino** : Arena Zarandada Cantero Rio Huallaga  
**Ag. Grueso** : Grava <1" (Triturada) Cantero Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra  
**Agua** : RED POTABLE  
**Fecha:** 21/10/2023

**CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ**  
 Dosis: 26.00% P. Especif. kg/l

**Asentamiento** : 2" - 4"  
**Concreto** : sí/no aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m <sup>3</sup>	2.653	2.649	3000
Peso Unitario Suelto	1455	1357	1501
Peso Unitario Variado	1563	1519	
Módulo de finiza	2.1		
% Humedad Natural	3.28	0.51	
% Absorción	1.21	0.68	
Tamaño Máximo Nominal		3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.560	345	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.115	0.015	0.323	0.677
Relacion agregados en mezcla ag. / ag. gr.			40.0%	60.0%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso
0.677	m <sup>3</sup>	40.0% 0.271 m <sup>3</sup>	60.0% 0.406 m <sup>3</sup>
		718.56 kg/m <sup>3</sup>	1076.21 kg/m <sup>3</sup>

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	345	345
Ag. fino	718.6	742.1
Ag. grueso	1076	1081.7
Agua	193.0	190.0
CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	89.81	89.81
Colada kg/m <sup>3</sup>	2422.0	2438.0
Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ	255.04	255.04

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-14.87	L/m <sup>3</sup>
Ag. grueso	1.83	L/m <sup>3</sup>
Agua libre	-13.04	L/m <sup>3</sup>
Agua efectiva	190.0	L/m <sup>3</sup>

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (R)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de Cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ
En m <sup>3</sup>	0.230	0.510	0.801	180.0	89.6	0.170
En pie <sup>3</sup>	6.11	18.01	28.28	180.0	89.6	6.000

**Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio**

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (R)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (kg)
		1	2.15	3.14	0.52	0.26
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie <sup>3</sup> )	Ag. Grueso (pie <sup>3</sup> )	Agua (R)	CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (KILOS)	Cantidad de cemento a utilizar restandole la CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ (pie <sup>3</sup> )
		1	2.22	3.49	22.2	0.26

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo Ico



# **ASENTAMIENTO Y TEMPERATURA**



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra	: Patrón		Laboratorio	: JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para	: DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio	: 5"
Fecha de Fabricación	: 21/10/2023		Resistencia Diseño	: 210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 27,88	Temperatura Aire	: 27,12	

TIEMPO vs SLUMP					
(Concreto convencional)					
000-2023					
ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (°C)	Tº Concreto (°C)	Tº MEZCLADORA (°C)
6"	0	0	28,50	27,90	28,50
5 1/2"	30	1/2"	28,50	28,50	28,70
5"	60	1"	27,90	28,00	29,00
4 3/4"	90	1 1/4"	26,70	28,20	28,30
4 1/2"	120	1 1/2"	25,60	27,50	28,10
4"	150	2"	25,50	27,20	27,00



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra	: Cenizas de cascarilla de arroz 18%				
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143			
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064			
Fecha de Fabricación	: 21/10/2023				
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2				
Tamaño Cilindro	:				
Temperatura de Concreto	: 28.23	Temperatura Aire :	29.08	Laboratorio :	JHCD
				Mezcla para :	DISEÑO
				Asentamiento Promedio :	5"
				Resistencia Diseño :	210

### TIEMPO vs SLUMP

(Concreto con adición de Cenizas de cascarilla de arroz 18%)

001-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6"	0	0	27,70	27,60	27,60
5 3/4"	30	1/4"	28,10	28,50	28,50
5 1/2"	60	1/4"	28,60	28,60	29,60
4 3/4"	90	1/4"	29,40	28,70	29,00
4 1/2"	120	1/4"	30,50	28,30	28,10
4 1/4"	150	1/4"	30,20	27,70	27,70





Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra	: Cenizas de cascarilla de arroz 22%		Laboratorio :	JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio :	4 2/3"
Fecha de Fabricación	: 21/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 30.50	Temperatura Aire :	32.55	

### TIEMPO vs SLUMP

(Concreto con adición de Cenizas de cascarilla de arroz 22%)

002-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
5 1/2 "	0	0	33,00	30,90	30,90
5"	30	1/2"	32,70	30,70	31,90
4 3/4"	60	1/4"	32,60	30,60	32,00
4 1/2"	90	1/4"	33,20	30,80	31,90
4 1/4"	120	1/4"	32,10	30,50	31,70
4"	150	1/4"	31,70	30,10	31,70



*Sintya Rene Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra	: Cenizas de cascarilla de arroz 26%				
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143			
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064			
Fecha de Fabricación	: 21/10/2023				
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2				
Tamaño Cilindro	:				
Temperatura de Concreto	: 31,65	Temperatura Aire :	32,98	Laboratorio :	JHCD
				Mezcla para :	DISEÑO
				Asentamiento Promedio:	4 2/5"
				Resistencia Diseño :	210

### TIEMPO vs SLUMP

(Concreto con adición de Cenizas de cascarilla de arroz 26%)

003-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
5 3/4"	0	0	33,40	31,30	31,30
4 3/4"	30	1/2"	33,80	32,10	32,10
4 1/4"	60	1 /4"	34,20	32,10	32,20
4"	90	1/4"	32,50	31,90	31,90
3 3/4"	120	1/2"	32,50	31,50	31,40
3 1/4"	150	1/4"	31,50	31,00	31,10



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra	: Patrón		Laboratorio	: JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para	: DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio	: 5"
Fecha de Fabricación	: 22/10/2023		Resistencia Diseño	: 210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 27,63	Temperatura Aire	: 27,07	

### TIEMPO vs SLUMP

(Concreto convencional)

000-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (°C)	Tº Concreto (°C)	Tº MEZCLADORA (°C)
6"	0	0	28,60	28,00	28,50
5 1/2"	30	1/2"	28,50	27,80	28,70
5"	60	1/2"	27,80	27,70	29,00
4 3/4"	90	1/4"	26,60	27,60	28,30
4 1/2"	120	1/2"	25,50	27,50	28,10
4 1/4"	150	1/4"	25,40	27,20	27,00



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra	: Cenizas de cascarilla de arroz 18%		Laboratorio	: JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para	: DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio	: 5"
Fecha de Fabricación	: 22/10/2023		Resistencia Diseño	: 210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 28.23	Temperatura Aire	: 29.08	

### TIEMPO vs SLUMP

(Concreto con adición de Cenizas de cascarilla de arroz 18%)

001-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (°C)	Tº Concreto (°C)	Tº MEZCLADORA (°C)
6"	0	0	27,70	27,60	27,60
5 1/2"	30	1/4"	28,10	28,50	28,50
5"	60	1/2"	28,60	28,60	29,60
4 3/4"	90	1/4"	29,40	28,70	29,00
4 1/2"	120	1/4"	30,50	28,30	28,10
4"	150	1/4"	30,20	27,70	27,70



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra	: Cenizas de cascarilla de arroz 22%		Laboratorio :	JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio :	4 2/3"
Fecha de Fabricación	: 22/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Cotada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 30,60	Temperatura Aire :	32,55	

### TIEMPO vs SLUMP

(Concreto con adición de Cenizas de cascarilla de arroz 22%)

002-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
5 3/4 "	0	0	33,00	30,90	30,90
5 1/2 "	30	1/4"	32,70	30,70	31,90
4 3/4 "	60	1/4"	32,60	30,60	32,00
4 1/2 "	90	1/2"	33,20	30,80	31,90
4 1/4 "	120	1/4"	32,10	30,50	31,70
3 1/2 "	150	1/2"	31,70	30,10	31,70



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra	: Cenizas de cascarilla de arroz 26%				
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143			
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064			
Fecha de Fabricación	: 22/10/2023				Laboratorio : JHCD
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2				Mezcla para : DISEÑO
Tamaño Cilindro	:				Asentamiento Promedio : 4 2/3"
Temperatura de Concreto	: 31,85	Temperatura Aire :	32,98	Resistencia Diseño :	210

### TIEMPO vs SLUMP

(Concreto con adición de Cenizas de cascarilla de arroz 26%)

003-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
5 1/2 "	0	0	33,40	31,30	31,30
5"	30	1/2"	33,80	32,10	32,10
4 3/4"	60	1/4"	34,20	32,10	32,20
4 1/2"	90	1/4"	32,50	31,90	31,90
4 1/4"	120	1/4"	32,50	31,50	31,40
3 3/4"	150	1/4"	31,50	31,00	31,10



*Sintya Rene Risco Vargas*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra	: Patrón		Laboratorio	: JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para	: DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio	: 5"
Fecha de Fabricación	: 23/10/2023		Resistencia Diseño	: 210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 27,63	Temperatura Aire	: 27,07	

### TIEMPO vs SLUMP

(Concreto convencional)

000-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
5 3/4"	0	0	28,60	28,00	28,50
5 1/2"	30	1/4"	28,50	27,80	28,70
5"	60	1/2"	27,80	27,70	29,00
4 3/4"	90	1/4"	26,60	27,60	28,30
4 1/2"	120	1/4"	25,50	27,50	28,10
4 1/4"	150	1/4"	25,40	27,20	27,00



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra	: Cenizas de cascarilla de arroz 18%		Laboratorio :	JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio :	5"
Fecha de Fabricación	: 23/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 28,32	Temperatura Aire :	29,08	

### TIEMPO vs SLUMP

(Concreto con adición de Cenizas de cascarilla de arroz 18%)

001-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
6"	0	0	27,70	28,60	27,60
5 3/4"	30	1/4"	28,10	28,50	28,50
5 1/2"	60	1/4"	28,60	28,40	29,60
5 1/4"	90	1/2"	29,40	28,40	29,00
4 3/4"	120	1/4"	30,50	28,30	28,10
4 1/2"	150	1/2"	30,20	27,70	27,70







Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM<sup>2</sup> - 2023"

Muestra	: Cenizas de cascarilla de arroz 22%		Laboratorio :	JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para :	DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio:	4.23"
Fecha de Fabricación	: 23/10/2023		Resistencia Diseño :	210
Ubicación de la Colada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup>			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 30,60	Temperatura Aire :	32,63	

TIEMPO vs SLUMP					
(Concreto con adición de Cenizas de cascarilla de arroz 22%)					
002-2023					
ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (°C)	Tº Concreto (°C)	Tº MEZCLADORA (°C)
5 1/2"	0	0	33,20	30,90	30,90
5"	30	1/2"	32,80	30,70	31,90
4 1/2"	60	1/4"	32,60	30,60	32,00
4 1/4"	90	1/4"	33,50	30,80	31,90
4"	120	1/4"	32,10	30,50	31,70
3 3/4"	150	1/4"	31,60	30,10	31,70



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra	: Cenizas de cascarilla de arroz 26%		Laboratorio	: JHCD
Nombre Especificación de Asentamiento	: NTP 339.035	ASTM C 143	Mezcla para	: DISEÑO
Nombre Especificación de Temperatura	: NTP 339.033	ASTM C 1064	Asentamiento Promedio	: 5"
Fecha de Fabricación	: 23/10/2023		Resistencia Diseño	: 210
Ubicación de la Cotada	: FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2			
Tamaño Cilindro	:			
Temperatura de Concreto	: 31.77	Temperatura Aire	: 32.72	

### TIEMPO vs SLUMP

(Concreto con adición de Cenizas de cascarilla de arroz 26%)

003-2023

ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA		
SLUMP	TIEMPO Min	PERDIDA DE SLUMP	Tº Ambiente (ºC)	Tº Concreto (ºC)	Tº MEZCLADORA (ºC)
5 3/4"	0	0	33,40	32,00	31,30
5 1/2"	30	1/4"	33,30	32,10	32,10
5"	60	1/2"	33,10	32,10	32,20
4 3/4"	90	1/4"	32,50	31,90	31,90
4 1/4"	120	1/4"	32,50	31,50	31,40
3 1/2"	150	1/2"	31,50	31,00	31,10



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

**TIEMPO DE FRAGUADO**

# PATRÓN



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Dirección Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

## Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra : **Patron**  
 Nombre Especificación : AASHTO T-131-88 ASTM C-403 NTP 339.082  
 Fecha de Fabricación : 21/11/2023 Laboratorio : JHCD  
 Ubicación de la Colada : **FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2** Mezcla para : **DISERIO**  
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento : 4 1/2"  
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : **210** kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetración (mm)	Resistencia a la Penetración (kg/cm <sup>2</sup> )	
					1	2	3	4	5	6			
7:42:00 a. m.	0:00	0	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
11:42:00 a. m.	4:00	240	0.50	0.20	2.00	2.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.33	11,884	
12:42:00 p. m.	5:00	300	0.50	0.20	3.50	3.20	3.40	3.30	3.50	3.40	3.38	17,231	
1:42:00 p. m.	6:00	360	0.50	0.20	4.00	4.10	4.00	4.20	4.30	4.20	4.13	21,051	
2:42:00 p. m.	7:00	420	0.50	0.20	4.40	4.50	4.40	4.50	4.40	4.30	4.42	22,494	
3:42:00 p. m.	8:00	480	0.50	0.20	4.80	4.70	4.90	4.90	4.80	4.90	4.83	24,616	
4:42:00 p. m.	9:00	540	0.50	0.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	25,465	

Observaciones :  
 Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85  
**Diseño:**  
**Agregado Grueso:** Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
**Agregado Fino:** Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
**Cemento :** Portland Tipo Ico Pacasmayo.  
**Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento**



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

# PATRÓN



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

## Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra : **Patron**  
 Nombre Especificación : AASHTO T-131-88 ASTM C-403 NTP 330.082  
 Fecha de Fabricación : 22/11/2023 Laboratorio: **JHCD**  
 Ubicación de la Colada : **FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2** Mezcla para: **DISEÑO**  
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm<sup>3</sup> Asentamiento: 4"  
 Temperatura de Concreto : 30 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : **210** kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACIÓN (mm)						Promedio Penetración (mm)	Resistencia a la Penetración (kg/cm <sup>2</sup> )	
7:45:00 a. m.	0:00	0	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11:45:00 a. m.	4:00	240	0,50	0,20	2,00	2,00	2,50	2,50	2,50	2,50	2,33	11,88	
12:45:00 p. m.	5:00	300	0,50	0,20	3,50	3,20	3,40	3,30	3,50	3,40	3,38	17,23	
1:45:00 p. m.	6:00	360	0,50	0,20	4,00	4,10	4,00	4,20	4,30	4,20	4,13	21,05	
2:45:00 p. m.	7:00	420	0,50	0,20	4,30	4,50	4,40	4,50	4,40	4,20	4,38	22,32	
3:45:00 p. m.	8:00	480	0,50	0,20	4,70	4,90	4,80	4,90	4,80	4,70	4,80	24,45	
4:45:00 p. m.	9:00	540	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46	

**Observaciones :**

Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

**Diseño:**

**Agregado Grueso:** Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Agregado Fino:** Arena Natural Zarandeada Canteria Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Cemento :** Portland Tipo Ico Pacasmayo.

**Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento**



# PATRÓN



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

## Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra : Patron  
 Nombre Especificación : AASHTO T-131-88 ASTM C-403 NTP 339.082  
 Fecha de Fabricación : 23/11/2023 Laboratorio : JHCD  
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO Fc= 210 kg/cm2 Mezcla para : DISEÑO  
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento : 4 1/2"  
 Temperatura de Concreto : 29 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACIÓN (mm)						Promedio Penetración (mm)	Resistencia a la Penetración (kg/cm <sup>2</sup> )	
					1	2	3	4	5	6			
7:40:00 a. m.	0:00	0	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11:40:00 a. m.	4:00	240	0,50	0,20	2,00	2,00	2,50	2,50	2,50	2,50	2,33	11,88	
12:40:00 p. m.	5:00	300	0,50	0,20	3,30	3,40	3,50	3,30	3,50	3,40	3,40	17,32	
1:40:00 p. m.	6:00	360	0,50	0,20	4,10	4,20	4,30	4,20	4,40	4,20	4,23	21,56	
2:40:00 p. m.	7:00	420	0,50	0,20	4,40	4,50	4,40	4,50	4,40	4,30	4,42	22,49	
3:40:00 p. m.	8:00	480	0,50	0,20	4,90	4,70	4,80	4,70	4,80	4,90	4,80	24,45	
4:40:00 p. m.	9:00	540	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46	

**Observaciones :**

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

**Diseño:**

**Agregado Grueso:** Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Agregado Fino:** Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Cemento :** Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

**Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento**



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

18%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración**

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM<sup>2</sup> - 2023"  
 Muestra : Ceniza de cascarilla de arroz 18%  
 Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339,082  
 Fecha de Fabricación : 21/11/2023 Laboratorio : JHCD  
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> Mezcla para : DISEÑO  
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento : 4 1/4"  
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia a la Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )	
					1	2	3	4	5	6			
8:01:00 a. m.	0:00	0	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12:01:00 p. m.	4:00	240	0,50	0,20	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	7,64
1:01:00 p. m.	5:00	300	0,50	0,20	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	17,83
2:01:00 p. m.	6:00	360	0,50	0,20	4,00	4,10	4,00	4,10	4,10	4,00	4,05	4,05	20,63
3:01:00 p. m.	7:00	420	0,50	0,20	4,50	4,30	4,40	4,50	4,30	4,20	4,37	4,37	22,24
4:01:00 p. m.	8:00	480	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46
5:01:00 p. m.	9:00	540	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46

Observaciones :

Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso : Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
 Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
 Cemento : Portland Tipo Ico Pacasmayo.  
 Aditivo : Ceniza de cascarilla de arroz 18%  
 Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

22%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración**

Obra		"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"											
Muestra	Ceniza de cascarilla de arroz 22%												
Nombre Especificación	AASHTO	T- 131 - 88	ASTM C-403	NTP 339,062	Laboratorio : JHCD								
Fecha de Fabricación	21/11/2023												
Ubicación de la Colada	FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2												
Tamaño Cilindro	0.5 x 1.00 cm <sup>2</sup>												
Temperatura de Concreto	31 °C												
			Temperatura Aire : 30 °C	Resistencia Diseño : 210	kg/cm <sup>2</sup>								
HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia a la Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )	
8:21:00 a. m.	0:00	0	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12:21:00 p. m.	4:00	240	0,50	0,20	1,60	1,50	1,60	1,50	1,60	1,50	1,55	7,89	
1:21:00 p. m.	5:00	300	0,50	0,20	3,40	3,50	3,50	3,40	3,50	3,40	3,45	17,57	
2:21:00 p. m.	6:00	360	0,50	0,20	4,00	3,80	4,00	3,80	4,10	3,90	3,93	20,03	
3:21:00 p. m.	7:00	420	0,50	0,20	4,50	4,30	4,40	4,50	4,30	4,20	4,37	22,24	
4:21:00 p. m.	8:00	480	0,50	0,20	4,90	4,80	4,90	4,80	4,90	5,00	4,88	24,87	
5:21:00 p. m.	9:00	540	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46	
Observaciones :													
Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85													
Diseño:													
Agregado Grueso : Grava <1" (Chancado) Rio Hualajaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra													
Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Cantero Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra													
Cemento : Portland Tipo Ico Pacasmayo.													
Aditivo : Ceniza de cascarilla de arroz 22%													
Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento													





26%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración**

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICION DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"  
 Muestra : Ceniza de cascarilla de arroz 26%  
 Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 330.082  
 Fecha de Fabricación : 21/11/2023 Laboratorio : JHCD  
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para : DISEÑO  
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento : 4.12"  
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )
					1	2	3	4	5	6		
8:37:00 a. m.	0:00	0	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12:37:00 p. m.	4:00	240	0,50	0,20	2,00	2,50	2,00	2,50	2,50	2,00	2,25	11,46
1:37:00 p. m.	5:00	300	0,50	0,20	3,40	3,50	3,50	3,40	3,50	3,40	3,45	17,57
2:37:00 p. m.	6:00	360	0,50	0,20	4,10	4,00	4,00	4,00	4,10	4,00	4,03	20,54
3:37:00 p. m.	7:00	420	0,50	0,20	4,40	4,50	4,40	4,50	4,40	4,50	4,45	22,66
4:37:00 p. m.	8:00	480	0,50	0,20	5,00	4,80	4,90	4,80	4,90	4,80	4,87	24,79
5:37:00 p. m.	9:00	540	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46

Observaciones :  
 Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85  
 Diseño:  
 Agregado Grueso : Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
 Agregado Fino : Arena Natural Zarandada Canteria Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
 Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.  
 Aditivo : Ceniza de cascarilla de arroz 26%  
 Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



18%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración**

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 - 2023"  
 Muestra : Ceniza de cascarilla de arroz 18%  
 Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339.082  
 Fecha de Fabricación : 22/11/2023 Laboratorio : JHCD  
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO F'c= 210 kg/cm2 Mezcla para : DIBERO  
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento : 4 1/4"  
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia a la Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )
8:04:00 a. m.	0:00	0	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12:04:00 p. m.	4:00	240	0,50	0,20	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	1,67	8,49
1:04:00 p. m.	5:00	300	0,50	0,20	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	17,83
2:04:00 p. m.	6:00	360	0,50	0,20	4,10	4,00	4,00	4,00	4,10	4,00	4,03	20,54
3:04:00 p. m.	7:00	420	0,50	0,20	4,40	4,50	4,40	4,50	4,40	4,50	4,45	22,66
4:04:00 p. m.	8:00	480	0,50	0,20	5,00	4,80	4,90	4,80	4,90	4,80	4,87	24,79
5:04:00 p. m.	9:00	540	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46

Observaciones :

Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso : Grava <1" (Chancado) Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Río Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Portland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo : Ceniza de cascarilla de arroz 18%

Diseño de Concreto con 8,11 bolsas de cemento



22%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración**

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra : Ceniza de cascarilla de arroz 22%  
 Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339.082  
 Fecha de Fabricación : 22/11/2023 Laboratorio : JHCD  
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO Fc= 210 kg/cm2 Mezcla para : DISEÑO  
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm² Asentamiento : 4"  
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm²

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm²)	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm2)	
8:24:00 a. m.	0:00	0	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12:24:00 p. m.	4:00	240	0,50	0,20	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	3,00	2,58	13,16	
1:24:00 p. m.	5:00	300	0,50	0,20	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	4,00	3,58	18,25	
2:24:00 p. m.	6:00	360	0,50	0,20	4,00	4,10	4,00	4,10	4,00	4,10	4,05	20,63	
3:24:00 p. m.	7:00	420	0,50	0,20	4,50	4,40	4,40	4,50	4,30	4,50	4,43	22,58	
4:24:00 p. m.	8:00	480	0,50	0,20	4,90	5,00	4,90	5,00	4,90	5,00	4,95	25,21	
5:24:00 p. m.	9:00	540	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46	

Observaciones :

Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso : Grava <1" (Chancado) Rio Hualaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Portland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo : Ceniza de cascarilla de arroz 22%

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



26%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración**

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"

Muestra : **Ceniza de cascarilla de arroz 26%**

Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339.082

Fecha de Fabricación : 22/11/2023 Laboratorio : **JHCD**

Ubicación de la Colada : **FORMULACIÓN DE DISEÑO Fc= 210 kg/cm2** Mezcla para : **DISEÑO**

Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento : 4 1/2"

Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : **210** kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )	
					1	2	3	4	5	6			
8:40:00 a. m.	0:00	0	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12:40:00 p. m.	4:00	240	0,50	0,20	2,50	2,50	2,50	2,50	3,00	4,50	2,92	14,85	
1:40:00 p. m.	5:00	300	0,50	0,20	3,50	3,50	3,50	3,50	4,00	4,50	3,75	19,10	
2:40:00 p. m.	6:00	360	0,50	0,20	4,10	4,00	4,10	4,00	4,10	5,00	4,22	21,48	
3:40:00 p. m.	7:00	420	0,50	0,20	4,40	4,40	4,50	4,30	4,50	5,00	4,52	23,00	
4:40:00 p. m.	8:00	480	0,50	0,20	4,90	5,00	4,90	5,00	4,90	5,00	4,95	25,21	
5:40:00 p. m.	9:00	540	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46	

Observaciones : Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño: \_\_\_\_\_  
 Agregado Grueso: : Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
 Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Cantero Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
 Cemento : Portland Tipo Ico Pacasmayo.  
 Aditivo : Ceniza de cascarilla de arroz 26%  
 Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

18%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración**

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 - 2023"  
 Muestra : **Ceniza de cascarilla de arroz 18%**  
 Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339,082 Laboratorio : **JHCD**  
 Fecha de Fabricación : 23/11/2023 Mezcla para : **DISEÑO**  
 Ubicación de la Colada : **FORMULACIÓN DE DISEÑO Fc= 210 kg/cm2** Asentamiento : 4 1/4"  
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup> Resistencia Diseño : **210** kg/cm<sup>2</sup>  
 Temperatura de Concreto : 29 °C Temperatura Aire : 30 °C

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia a la Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )
7:59:00 a. m.	0:00	0	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11:59:00 a. m.	4:00	240	0,50	0,20	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	1,58	8,06
12:59:00 p. m.	5:00	300	0,50	0,20	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	4,00	3,58	18,25
1:59:00 p. m.	6:00	360	0,50	0,20	4,00	4,10	4,00	4,10	4,00	4,00	4,03	20,54
2:59:00 p. m.	7:00	420	0,50	0,20	4,50	4,50	4,40	4,50	4,40	4,50	4,47	22,75
3:59:00 p. m.	8:00	480	0,50	0,20	4,90	5,00	4,90	5,00	5,00	4,90	4,95	25,21
4:59:00 p. m.	9:00	540	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46

Observaciones :  
 Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85  
 Diseño:  
 Agregado Grueso : Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
 Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
 Cemento : Portland Tipo Ico Pacasmayo.  
 Aditivo : Ceniza de cascarilla de arroz 18%  
 Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

22%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración**

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"  
 Muestra : **Ceniza de cascarilla de arroz 22%**  
 Nombre Especificación : AASHTO T-131-88 ASTM C-403 NTP 339.082  
 Fecha de Fabricación : 23/11/2023 Laboratorio : JHCD  
 Ubicación de la Colada : **FORMULACIÓN DE DISEÑO Fc= 210 kg/cm2** Mezcla para : **DISEÑO**  
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento : 4"  
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : **210** kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )	
					1	2	3	4	5	6			
8:19:00 a. m.	0:00	0	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12:19:00 p. m.	4:00	240	0,50	0,20	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	12,73
1:19:00 p. m.	5:00	300	0,50	0,20	3,00	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,42	17,40
2:19:00 p. m.	6:00	360	0,50	0,20	4,00	4,10	4,00	4,10	4,00	4,00	4,03	4,03	20,54
3:19:00 p. m.	7:00	420	0,50	0,20	4,50	4,50	4,40	4,50	4,40	4,50	4,47	4,47	22,75
4:19:00 p. m.	8:00	480	0,50	0,20	4,90	5,00	4,90	5,00	5,00	4,90	4,95	4,95	25,21
5:19:00 p. m.	9:00	540	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46

Observaciones :  
 Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85  
 Diseño:  
 Agregado Grueso : Grava <1" (Chancado) Rio Huallega, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
 Agregado Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
 Cemento : Portland Tipo Ico Pacasmayo.  
 Aditivo : Ceniza de cascarilla de arroz 22%  
 Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.F. 312514

26%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**Tiempo de Fraguado de Mezclas de Concreto por Resistencia a la Penetración**

Obra : "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023"  
 Muestra : Ceniza de cascarilla de arroz 26%  
 Nombre Especificación : AASHTO T- 131 - 88 ASTM C-403 NTP 339.082  
 Fecha de Fabricación : 23/11/2023 Laboratorio : JHCD  
 Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para : DISEÑO  
 Tamaño Cilindro : 0.5 x 1.00 cm<sup>2</sup> Asentamiento : 4 1/2"  
 Temperatura de Concreto : 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño : 210 kg/cm<sup>2</sup>

HORA DE ENSAYO	TIEMPO TRANSCURRIDO (HORAS)	TIEMPO (MINUTOS)	Diámetro (cm)	AREA DE LA AGUJA (cm <sup>2</sup> )	PENETRACION (mm)						Promedio Penetracion (mm)	Resistencia ala Penetracion (kg/cm <sup>2</sup> )	
					1	2	3	4	5	6			
8:35:00 a. m.	0:00	0	0,50	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12:35:00 p. m.	4:00	240	0,50	0,20	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	20,37
1:35:00 p. m.	5:00	300	0,50	0,20	4,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,42	22,49
2:35:00 p. m.	6:00	360	0,50	0,20	4,10	4,00	4,00	4,10	4,10	4,00	4,05	4,05	20,63
3:35:00 p. m.	7:00	420	0,50	0,20	4,60	4,50	4,60	4,50	4,60	4,50	4,55	4,55	23,17
4:35:00 p. m.	8:00	480	0,50	0,20	5,00	4,90	5,00	4,90	5,00	4,90	4,95	4,95	25,21
5:35:00 p. m.	9:00	540	0,50	0,20	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	25,46

**Observaciones :**

Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

**Diseño:**

**Agregado Grueso:** : Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
**Agregado Fino** : Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra  
**Cemento** : Portland Tipo Ico Pacasmayo.  
**Aditivo** : Ceniza de cascarilla de arroz 26%  
**Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento**



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

A blue rounded rectangle with a gradient from light blue at the top to a darker blue at the bottom. It is centered horizontally and vertically on the page.

**RESISTENCIA A LA  
COMPRESIÓN**



# PATRÓN



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

## REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023								
Obra								
UBICACIÓN : TARAPOTO								
MUESTRA : PATRON								
Nombre Especificación :			AASHTO T-22	ASTM C-39	MTC E-704			
Fecha de Fabricación :			13/10/2023		Laboratorio :		JHCD	
Ubicación de la Colada :			FORMULACIÓN DE DISEÑO Fc= 210 kg/cm2			Mezcla para:		DISEÑO
Tamaño Cilindro :			15,00 x 30,00 cm <sup>2</sup>			Asentamiento :		4 1/2"
Temperatura de Concreto:			29°C	Temperatura Aire :		31°C	Resistencia Diseño: 210 kg/cm <sup>2</sup>	
Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia (%)
1	15,0	176,7	20/10/2023	7	25770	25687	145,4	69,2
2	15,0	176,7	20/10/2023	7	25950	25868	146,4	69,7
3	15,0	176,7	20/10/2023	7	25860	25778	145,9	69,5
Promedio a los 7 días							145,9	69,5
4	15,00	176,7	27/10/2023	14	30120	30061	170	81,0
5	15,00	176,7	27/10/2023	14	30630	30473	172,4	82,1
6	15,00	176,7	27/10/2023	14	30320	30262	171,2	81,5
Promedio a las 14 días							171,3	81,6
7	15,00	176,7	10/11/2023	28	39360	39350	223	106,0
8	15,00	176,7	10/11/2023	28	39700	39692	224,6	107,0
9	15,00	176,7	10/11/2023	28	39530	39521	223,6	106,5
Promedio a las 28 días							223,6	106,5
Observaciones :								
Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85								
Diseño:								
Agregado Grueso: Grava (Triturada) < 1" Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra								
Agregado Fino: Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra								
Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.								
Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento								



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514

18%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO**

**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 - 2023**

Obra : **TARAPOTO**

UBICACIÓN : **TARAPOTO**

MUESTRA : **18%**

Nombre Especificación : **AASHTO T-22      ASTM C-39      MTC E-704**

Fecha de Fabricación : **13/10/2023**      Laboratorio : **JHCD**

Ubicación de la Colada : **FORMULACIÓN DE DISEÑO Fc= 210 kg/cm2**      Mezcla para: **DISEÑO**

Tamaño Cilindro : **15.00 x 30.00 cm<sup>2</sup>**      Asentamiento : **4 1/4"**

Temperatura de Concreto: **29°C**      Temperatura Aire : **31°C**      Resistencia Diseño: **210** kg/cm<sup>2</sup>

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia (%)
1	15,0	176,7	20/10/2023	7	17960	17835	100,9	48,1
2	15,0	176,7	20/10/2023	7	21210	21102	119,4	56,9
3	15,0	176,7	20/10/2023	7	19580	19464	110,1	52,4
<b>Promedio a los 7 días</b>							<b>110,2</b>	<b>52,5</b>
4	15,00	176,7	27/10/2023	14	21270	21163	120	57,0
5	15,00	176,7	27/10/2023	14	21110	21002	118,8	56,6
6	15,00	176,7	27/10/2023	14	21190	21082	119,3	56,8
<b>Promedio a las 14 días</b>							<b>119,3</b>	<b>56,8</b>
7	15,00	176,7	10/11/2023	28	27690	27617	156,3	74,4
8	15,00	176,7	13/10/2023	28	28960	28894	163,5	77,9
9	15,00	176,7	13/10/2023	28	28320	28251	159,9	76,1
<b>Promedio a las 28 días</b>							<b>159,9</b>	<b>76,1</b>

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

**Diseño:**

**Agregado Grueso:** Grava (Triturada) < 1" Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Agregado Fino:** Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Cemento :** Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

**Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento**



22%



Celular: (51)956217383 – 93175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO**

**Obra** INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> - 2023

**UBICACIÓN** : TARAPOTO

**MUESTRA** : 22%

**Nombre Especificación** : AASHTO T-22 C-39 MTC E-704

**Fecha de Fabricación** : 13/10/2023 **Laboratorio** : JHCD

**Ubicación de la Colada** : FORMULACIÓN DE DISEÑO F'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> **Mezcla para** : DISEÑO

**Tamaño Cilindro** : 10.00 x 30.00 cm<sup>2</sup> **Asentamiento** : 4 3/4"

**Temperatura de Concreto** : 29°C **Temperatura Aire** : 31°C **Resistencia Diseño** : 210 kg/cm<sup>2</sup>

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kn)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kn/cm <sup>2</sup> )	Resistencia (%)
1	15,0	176,7	20/10/2023	7	20830	20720	117,3	55,8
2	15,0	176,7	20/10/2023	7	20090	19976	113,0	53,8
3	15,0	176,7	20/10/2023	7	20460	20348	115,1	54,8
<b>Promedio a los 7 días</b>							<b>115,1</b>	<b>54,8</b>
4	15,00	176,7	27/10/2023	14	20300	20187	114	54,4
5	15,00	176,7	27/10/2023	14	23320	23224	131,4	62,6
6	15,00	176,7	27/10/2023	14	21810	21706	122,8	58,5
<b>Promedio a las 14 días</b>							<b>122,8</b>	<b>58,5</b>
7	15,00	176,7	10/11/2023	28	24780	24692	139,7	66,5
8	15,00	176,7	10/11/2023	28	24220	24129	136,5	65,0
9	15,00	176,7	10/11/2023	28	24500	24410	138,1	65,8
<b>Promedio a las 28 días</b>							<b>138,1</b>	<b>65,8</b>

**Observaciones :**

Se utilizó Cemento Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

**Diseño:**

**Agregado Grueso:** Grava (Triturada) < 1" Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Agregado Fino:** Arena Zarandeada Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

**Cemento :** Portland Tipo Ico Pacasmayo.

**Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento**



26%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

**REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO**

**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 - 2023**

Obra : \_\_\_\_\_

UBICACIÓN : TARAPOTO

MUESTRA : 26%

Nombre Especificación : AASHTO T-22                      ASTM C-39                      MTC E-704

Fecha de Fabricación : 13/10/2023                      Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO Fc= 210 kg/cm2                      Mezcla para: DISEÑO

Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm<sup>2</sup>                      Asentamiento : 4 1/4"

Temperatura de Concreto: 30°C                      Temperatura Aire : 31°C                      Resistencia Diseño: 210 kg/cm<sup>2</sup>

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kp)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia (%)
1	15,0	176,7	20/10/2023	7	19080	18961	107,3	51,1
2	15,0	176,7	20/10/2023	7	20160	20047	113,4	54,0
3	15,0	176,7	20/10/2023	7	19650	19534	110,5	52,6
Promedio a los 7 días							110,4	52,6
4	15,00	176,7	27/10/2023	14	21150	21042	119	56,7
5	15,00	176,7	27/10/2023	14	20800	20690	117,1	55,8
6	15,00	176,7	27/10/2023	14	20980	20871	118,1	56,2
Promedio a las 14 días							118,1	56,2
4	15,00	176,7	10/11/2023	28	22430	22329	126	60,2
5	15,00	176,7	10/11/2023	28	22070	21967	124,3	59,2
6	15,00	176,7	10/11/2023	28	22250	22148	125,3	59,7
Promedio a las 14 días							125,3	59,7

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava (Triturada) < 1" Cantera Rio Hualлага, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Zarandeada Cantera Rio Hualлага, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.11 bolsas de cemento



## **RESISTENCIA A LA FLEXIÓN**

# PATRÓN



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

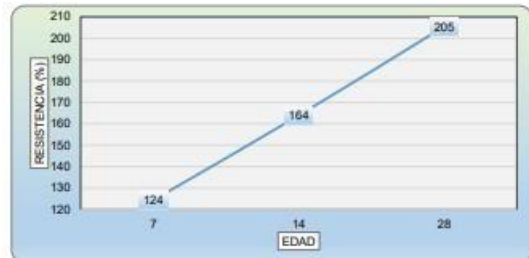
## RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO ASTM C293

OBRA	: INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023.	Ing Resp	S.R.V
UBICACIÓN	: TARAPOTO	FECHA	
MUESTRA	: PATRON	Hecho	
ESTRUCTURA	: Vigas		
TIPO DE CONCRETO	: 210		
COVERSION	: 2,1 Mpa		

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA DIAL KN	RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA							Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Promedio
1	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga Patrón	15,00	45,00	6750,0	17,13	2,54	121	124
2	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga Patrón	15,00	45,00	6750,0	18,13	2,69	128	
3	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga Patrón	15,00	45,00	6750,0	17,63	2,61	124	
4	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga Patrón	15,00	45,00	6750,0	23,31	3,45	164	164
5	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga Patrón	15,00	45,00	6750,0	23,17	3,43	163	
6	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga Patrón	15,00	45,00	6750,0	23,24	3,44	164	
7	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga Patrón	15,00	45,00	6750,0	28,45	4,21	201	205
8	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga Patrón	15,00	45,00	6750,0	29,80	4,41	210	
9	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga Patrón	15,00	45,00	6750,0	29,13	4,32	206	



*Sintya Rene Risco Vargas*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514



18%



Celular: (51)956217383 – 939175863

Correo: Jhcdcontratista@gmail.com

Dirección Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

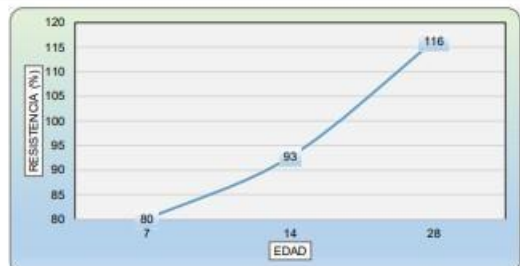
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGA DE CONCRETO  
ASTM C293

OBRA	INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM <sup>2</sup> - 2023.	Ing Resp	S.R.V
UBICACIÓN	TARAPOTO	FECHA	
MUESTRA	18%	Hecho	
ESTRUCTURA	Vigas		
TIPO DE CONCRETO	210		
COVERSION	2,1 Mpa		

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA DIAL KN	RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA							Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Promedio
1	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga con 18% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	11,31	1,68	80	80
2	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga con 18% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	11,71	1,73	83	
3	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga con 18% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	11,00	1,63	78	
4	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga con 18% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	13,14	1,95	93	93
5	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga con 18% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	13,13	1,95	93	
6	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga con 18% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	13,14	1,95	93	
7	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga con 18% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	16,50	2,44	116	116
8	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga con 18% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	16,40	2,43	116	
9	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga con 18% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	16,50	2,44	116	



Sintya Rene Risco Vargas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 312514



22%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

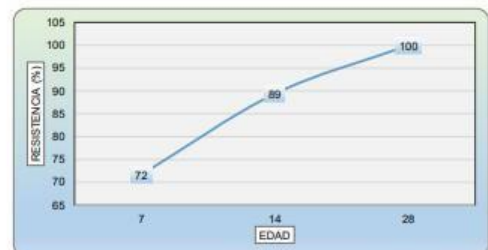
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO  
 ASTM C293

OBRA	INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM <sup>2</sup> - 2023.	Ing Resp	S.R.V
UBICACIÓN	TARAPOTO	FECHA	
MUESTRA	22%	Hecho	
ESTRUCTURA	Vigas		
TIPO DE CONCRETO	210		
COVERSION	2,1 Mpa		

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA DIAL KN	RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA							Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Promedio
1	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga con 22% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	10,27	1,52	72	72
2	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga con 22% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	10,05	1,49	71	
3	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga con 22% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	10,16	1,51	72	
4	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga con 22% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	12,51	1,85	88	89
5	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga con 22% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	12,83	1,90	91	
6	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga con 22% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	12,67	1,88	89	
7	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga con 22% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	14,16	2,10	100	100
8	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga con 22% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	14,18	2,10	100	
9	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga con 22% de ceniza de cascarilla de arroz	15,00	45,00	6750,0	14,17	2,10	100	



Sintya Rene Risco Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514





26%



Celular: (51)956217383 – 939175863  
 Correo: Jhcdcontratista@gmail.com  
 Direccion Jr. Manco Inca N° 1094 – Sector Atumpampa-Tarapoto

RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGA DE CONCRETO  
 ASTM C293

OBRA	INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 - 2023.	Ing Resp	S.R.V
UBICACIÓN	TARAPOTO	FECHA	
MUESTRA	26%	Hecho	
ESTRUCTURA	Vigas		
TIPO DE CONCRETO	210		
COVERSION	2,1 Mpa		

N° VIGAS	FECHA		EDAD DIAS	ESTRUCTURA DESCRIPCION	ANCHO Cm	LARGO Cm	AREA MPA	LECTURA DE CARGA DIAL KN	RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA							Kgf/Cm <sup>2</sup>	%	Promedio
1	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga con 26% de fibra de coco	15,00	45,00	6750,0	10,23	1,52	72	75
2	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga con 26% de fibra de coco	15,00	45,00	6750,0	10,61	1,57	75	
3	21/10/2023	28/10/2023	7	Vaciado de Viga con 26% de fibra de coco	15,00	45,00	6750,0	10,92	1,62	77	
4	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga con 26% de fibra de coco	15,00	45,00	6750,0	11,08	1,64	78	81
5	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga con 26% de fibra de coco	15,00	45,00	6750,0	11,90	1,76	84	
6	21/10/2023	4/11/2023	14	Vaciado de Viga con 26% de fibra de coco	15,00	45,00	6750,0	11,49	1,70	81	
7	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga con 26% de fibra de coco	15,00	45,00	6750,0	12,57	1,86	89	87
8	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga con 26% de fibra de coco	15,00	45,00	6750,0	12,16	1,80	86	
9	21/10/2023	18/11/2023	28	Vaciado de Viga con 26% de fibra de coco	15,00	45,00	6750,0	12,37	1,83	87	



Sintya Rene Risco Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 312514



**ANEXO 7. PANEL  
FOTOGRAFICO**



**Fotos nº 01-02: En las imágenes se puede apreciar el muestreo de la grava chancada.**



**Fotos nº 03-04: En las imágenes se puede apreciar el muestreo de la arena zarandeada.**



**Fotos nº 05-06: En las imágenes se puede apreciar el muestreo de la ceniza decascarilla de arroz.**



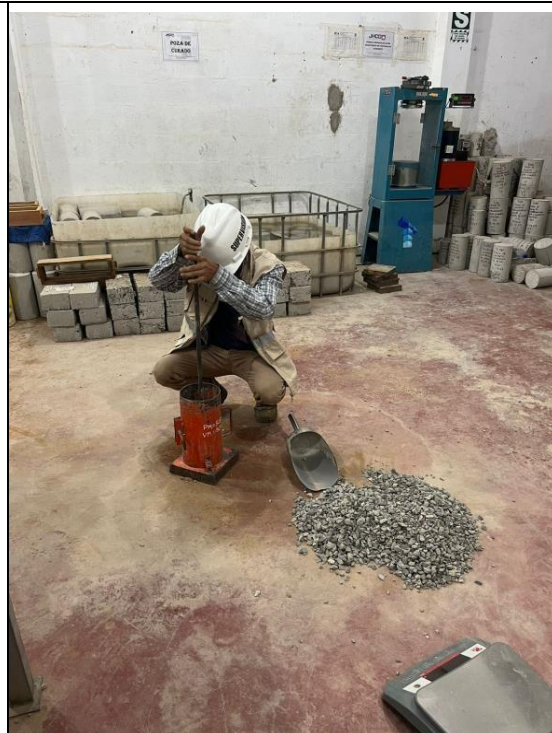
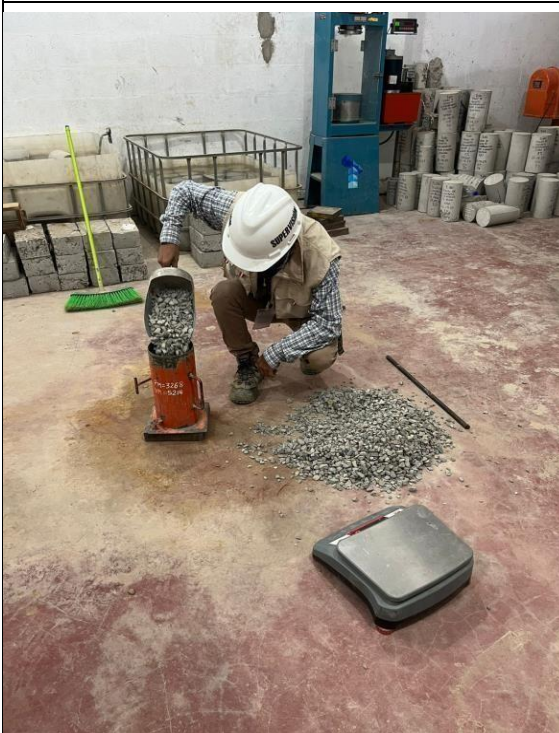
**Fotos nº 07-08: En las imágenes se puede apreciar el muestreo de la ceniza de cascarilla de arroz.**



**Fotos nº 09-10: En las imágenes se puede apreciar el ensayo de análisis granulométricos.**



Fotos nº 11-12: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario de la arena zarandeada.



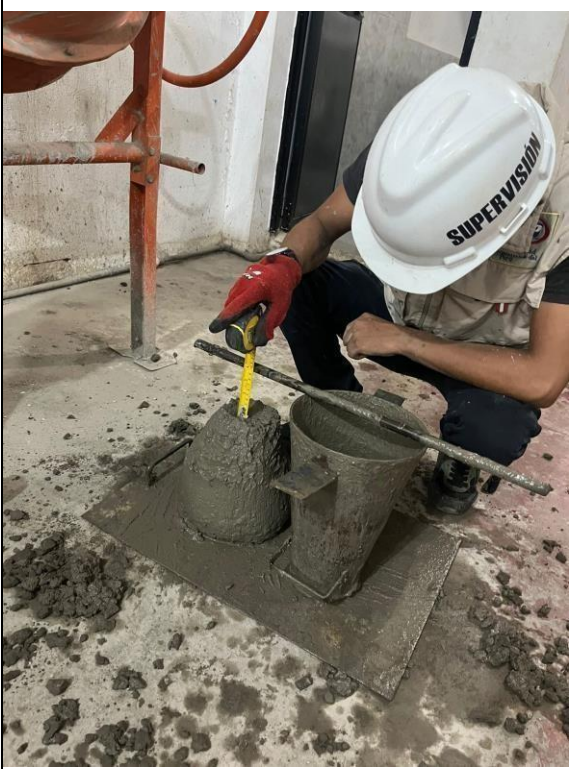
Fotos nº 13-14: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario de la grava.



Fotos nº 17-18: En las imágenes podemos observar al personal con los agregados en el diseño.



Fotos nº 15-16: En las imágenes podemos observar al personal con los agregados en el diseño.



Fotos nº 19-20: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.





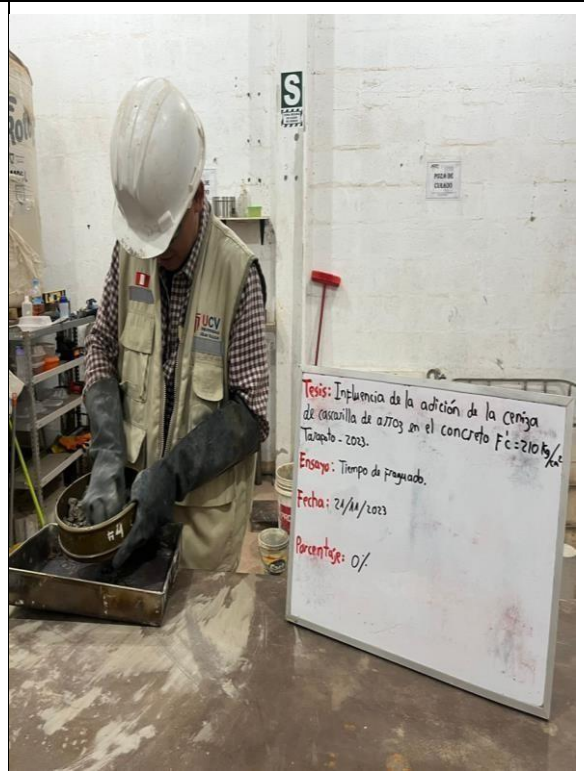
Fotos nº 21-22: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.



Fotos nº 23-24: En las imágenes podemos observar el moldeo de los testigos y bloques de concreto



Fotos nº 25-26: En las imágenes podemos observar el moldeo de los bloques de concreto.



Fotos nº 27-28: En las imágenes podemos observar el ensayo tiempo de fraguado.



Fotos nº 29-30: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos nº 25-26: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto