



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL  
CONCRETO  $F'C=210\text{KG}/\text{CM}^2$  AL  
SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE  
CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE  
ARROZ EN 12% EN LA RELACIÓN 3:1”

### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Wigberth Alexander Ortiz Velasquez

**ASESOR:**

Mgr. Luis Alberto, Segura Terrones

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

CHIMBOTE – PERÚ

2018

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	---------------------------------------	---

El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a)

ORTIZ VELASQUEZ WIGBERT ALEXANDER

cuyo título es:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F" C=210KG/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON GENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12% EN LA RELACIÓN 3:1, NUEVO CHIMBOTE – 2018".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: ..... 13..... (Número).....  
.....TRECE..... (Letras).

Chimbote 15 de Diciembre del 2018

  
.....  
Dr. CERNA CHAVEZ RIGOBERTO  
PRESIDENTE

  
.....  
Mgr. SOLAR JARA MIGUEL ANGEL  
SECRETARIO

  
.....  
Mgr. SEGURA TERRONES LUIS ALBERTO  
VOCAL

## Dedicatoria

Este presente trabajo de investigación está dedicado a mi padre y madre por haberme apoyado incondicional en mi formación profesional.

A mi Esposa por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas, a mi hija (princesa) que es el motivo para seguir creciendo profesionalmente y a toda mi familia por su apoyo incondicional en esta nueva etapa de mi vida.

## Agradecimiento

En primer lugar agradecer a dios por permitirme estar en esta nueva etapa de mi vida. También agradezco los buenos profesionales que esta universidad tiene, que día a día me formaron y a los Docentes que me apoyaron a realizar dicha tesis.

*El autor.*




## Declaración de Autenticidad

Yo ORTIZ VELASQUEZ, Wigberth Alexander con DNI N° 41097249, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 15 de Diciembre 2018



---

ORTIZ VELASQUEZ, Wigberth Alexander

# Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Resistencia A La Compresión Del Concreto  $F'c=210\text{kg/Cm}^2$  Al Sustituir El Cemento Con Ceniza De Concha De Abanico Y Cascara De Arroz En 12% En La Relación 3:1”, con la finalidad de optar el título de ingeniero civil.

La investigación está dividida en los siguientes capítulos:

- I. **INTRODUCCIÓN.** Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.
- II. **MÉTODO.** Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.
- III. **RESULTADOS.** En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.
- IV. **DISCUSIÓN.** se refuta y confirma los resultados extraídos de los trabajos previos
- V. **CONCLUSIÓN.** se realiza las conclusiones según los resultados y apuntando a los objetivos establecidos.
- VI. **RECOMENDACIÓN.** se propone recomendaciones con respecto al estudio en mención y como respaldo se considera las referencias y anexos.

# Índice

Título de tesis .....	i
Página de jurado .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaración de autenticidad .....	v
Presentación .....	vi
Índice .....	vii
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
I. Introducción .....	11
1.1. Realidad problemática .....	11
1.2. Trabajos previos .....	12
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	13
1.4. Formulación del problema .....	16
1.5. Justificación del estudio .....	16
1.6. Hipótesis .....	17
1.7. Objetivos .....	17
1.7.1. General .....	17
1.7.2. Específicos .....	17
II. Método .....	18
2.1. Diseño de investigación .....	18
2.2. Variables, Operacionalización .....	18
2.3. Población y muestra .....	20
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	20
2.5. Métodos de análisis de datos .....	20
2.6. Aspectos éticos .....	20

III. Resultados.....	21
3.1. Determinar mediante el análisis térmico diferencial la temperatura de calcinación...	21
3.2. Evaluar la composición química de la ceniza de cascara de arroz y concha de abanico, mediante la espectrometría de absorción atómica.....	23
3.3. Evaluar y comparar la resistencia al concreto patrón y experimental.....	32
IV. Discusión .....	38
V. Conclusión .....	39
VI. Recomendación .....	40
VII. Referencias .....	41
Anexos.....	45

## Resumen

La presente tesis titulada: "Resistencia A La Compresión Del Concreto  $F'c=210\text{kg/Cm}^2$  Al Sustituir El Cemento Con Ceniza De Concha De Abanico Y Cascara De Arroz En 12% En La Relación 3:1", pretende sustituir al cemento por la ceniza de cascara de arroz y concha de abanico, para así mejorar el medio ambiente utilizando los residuos y no usar recursos no renovables, mejorar la problemática que existe en nuestra provincia, adicionalmente ayudara a reducir costo y mejorará la resistencia en las futuras construcciones de concreto.

Se realizó el calcinación de la concha de abanico a una temperatura de  $900^\circ\text{C}$  y la cascara de arroz a  $450^\circ\text{C}$ , el tipo de investigación es experimental.

La población son en 2 grupos de control, que son patrón (9 probetas) y experimental (9 probetas), la muestra tiene 18 probetas de concreto cuyas dimensiones son de 15 cm X 30 cm (diámetro X altura).

Habiendo realizado la tesis se concluyó que hubo una baja del 10% de resistencia al sustitución el cemento en 12 % por la ceniza de cascara arroz y la concha de abanico en relación 3:1 a la resistencia de  $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ .

**Palabras clave:** Ceniza de cascara de arroz, concha de abanico, residuos, concreto, resistencia.

## Abstract

This thesis entitled: "Resistance to Compression of Concrete  $F'c = 210\text{kg} / \text{Cm}^2$  When Substituting Cement With Ash Shell Fan and Rice Shell In 12% In The Ratio 3: 1", aims to replace the cement by the rice husk ash and fan shell, to improve the environment using waste and not use non-renewable resources, improve the problems that exist in our province, additionally help reduce costs and improve resistance in future concrete constructions.

The calcination of the fan shell was carried out at a temperature of  $900^\circ \text{C}$  and the rice husk at  $450^\circ \text{C}$ , the type of research is experimental.

The population is in 2 control groups, which are standard (9 test tubes) and experimental (9 test tubes), the sample has 18 concrete specimens whose dimensions are 15 cm X 30 cm (diameter X height).

Having made the thesis, it was concluded that there was a 10% decrease in resistance to the replacement of the cement in 12% by the husk of rice husk and the fan shell in a 3: 1 ratio to the resistance of  $F'c = 210 \text{ kg} / \text{cm}^2$ .

Keyword: Rice husk ash, fan shell, waste, concrete, resistance.

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Hoy en día, molinos deshacen de la cascara de arroz como incinerando, vendiéndolo a grajas, botando al río o en sitios desérticos. No obstante al calcinarse dicho material, se usa como fuente de silicio de donde se obtiene dióxido de silicio para la síntesis y el avance de nuevos compuestos y adiciones para el hormigón.

La concha de abanico, Ermis Castro More director regional de producción, menciona que vienen arrojando por año en la localidad de Sechura un promedio de 100 mil TN de residuos rígidos de concha de abanico, el cual lo arrojan en el botadero municipal y desiertos, agregada a ello hay compañías secretas que votan en las calles de esta provincia.

El relleno sanitario municipal situado en nuevo Chimbote llamado La Carbonera, viene siendo lugar favorito por compañías que brindan el servicio de remover el desecho de conchas de abanico. Botando cerca de 1/3 de la producción de sechura (35 mil TN), donde Ahí empieza la contaminación por el mal olor y presencia de moscas por la descomposición de este residuo.

La municipalidad se puede hacer cargo de dicho residuo, pero no le compete, debido a que según la Ley 27314, Ley General de Residuos Rígidos, menciona que las mismas compañías tienen que hacerse cargo y administrar sus residuos para no contaminar.

## 1.2. Trabajos previos

Continuando el estudio de investigaciones se detalla los trabajos previos:

En lo internacional:

Según Yépez, (2017) en su tesis titulada “uso de la ceniza de cascarilla de arroz como reemplazo parcial del cemento en la fabricación de hormigones convencionales en el Ecuador” en el año 2017 y en la ciudad Quito, tuvo objeto Determinar el porcentaje más óptimo de ceniza de cascarilla de arroz (CCA) como reemplazo de cemento en la fabricación de hormigón convencional alcanzando una resistencia a la compresión mayor a 21 MPa., concluyo al cambiar el 10% de cascara de arroz, obtiene un mejor resistencia a alcanzar el edad de 28 días y obtiene un 16% su resistencia.

En lo nacional:

Según Iglesias, (2016). en su tesis titulada “utilización de la ceniza de cáscara de arroz del valle de Majes como adición al cemento para la elaboración de concreto con resistencias 140 kg/cm<sup>2</sup>, 175 kg/cm<sup>2</sup>, 210 kg/cm<sup>2</sup>, 280 kg/cm<sup>2</sup> y 350 kg/cm<sup>2</sup> en la ciudad de Arequipa” en el año 2016 y en la ciudad de Arequipa, tuvo como objeto para mejorar el concreto usar la cascara de arroz del valle majes, concluyendo que si utiliza el 10% de la ceniza de arroz, mejora la resistencia del concreto.

En lo local:

Según Llenque, (2016) en su tesis titulada “resistencia de un concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  sustituyendo el cemento un 7% por una combinación de polvo de roca granito y conchas de abanico”, en el año 2016 y en la ciudad de Chimbote, tuvo objeto de estudio como obtener una compresión del concreto= $210\text{ kg/cm}^2$ , concluyo que al cambiar el 7%, mejora su concreto= $210\text{ kg/cm}^2$ .



### 1.3. Teorías relacionadas al tema

#### 1.3.1.- Cascara de Arroz:

En Perú según INEI se registró 379,659 TN en la fecha de abril del 2018 en la producción de arroz, se sabe que la cáscara de arroz es la quinta parte del producto, con esto nos lleva a que el producto es de 75931.8 TN; En promedio la cascara de arroz cuenta con un 19.54% de cenizas; donde tiene un alto en dióxido de sílice con un 90%, la cascara de arroz como una alternativa en procesos de descontaminación. (Arcos, Macías y Rodríguez, 2007, pp. 1-15).

#### 1.3.2.- Concreto y sus componentes:

El concreto es la combinación de los siguientes materiales:

Cemento, arena, agua, piedra y aire.

Pasta (cemento + agua) de un 23 a 25%, agregados (piedra y arena) de 73 a 75% y aire atrapado 2% (HARMSSEN, 2005, p. 11).

##### 1.3.2.1.- EL CEMENTO

Es fábrica normalmente de los materiales minerales calcáreos como la caliza y por alúmina y el sílice, que se encuentra en la arcilla. Adicionalmente a ello para su mejoría se necesita agregar de otros materiales.

Las piedras calizas, se componen en más del 60%  $\text{CaCO}_3$  e impurezas como: dolomita, arcillas, sílice y otras. Existen variedades de calizas el cual se puede utilizar cualquiera para la producción de cemento, siempre y cuando no contengan muchas cantidades de magnesio ya que si contiene más de lo permitido, el concreto con el tiempo generara fisura y por ende su resistencia será baja.

Arcilla, compuesta por silicato hidratado de aluminio con % menores de hierro y otros materiales. Lo que aporta es  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

El yeso es el material final que se agrega en la producción, su propósito es controlar el tiempo del fraguado.

Esta son sus etapas del cemento:

- Tener materiales primas.
- Preparar y disificar el material prima.
- Clinkerización.
- Enfriar

Hay una variedad de tipos de cemento, el cual esta especifico en la norma ASTM-C-150-99a. del cual hablaremos del Tipo I.

- Tipo I: En general y no tiene propiedad especial.

Es cemento susceptible de adicionales incorporadore aire, pae el cual se le añade A, ejem. Cemento Tipo IA (HARMSEN, 2005, p. 11).

#### Propiedades Químicas

El Clinker es un mineral artificial que se constituido de silicatos, aluminatos y ferro aluminatos de calcio, el cual se suele considerar 4 compuestos principales del cemento:

- silicato tricalcico: Es el más rico de Cal, se compone de 73.7% de Cal y 26.3% de ácido silícico. Son recomendados en lugares de baja temperatura.
- silicato dicalcico: Se compone en 65.1% cal y 34.9% acido silícico. Son recomendados en construcciones masivas y en climas cálidos
- aluminio tricalcico: Se compone de 62.3% de cal y 37.7% alúmina. De menor resistencia a los agentes agresivos.
- ferroaluminato tetracalcico: Se compone de 46.1% de cal, 21% de alúmina y de 32.9% óxido de fierro. Su empleo es especifico, donde se requiere más la durabilidad frente a los agresivos químicos (HARMSEN, 2005, p. 11).

### 1.3.2.2.- ARENA

LA arena fina o gruesa, tiene que estar limpio de impurezas. No tiene que tener +5% de arcilla, +1.5% de impurezas. Su tamaño menor a 1/4" y su gradación de acuerdo a req. propuestos N.ASTM-C-33-99<sup>a</sup> (HARMSEN, 2005, p. 12).

Granulométricos	
Tamiz	% peso en tamiz
38"	100
#4	95 a 100
#8	80 a 100
#16	50 a 85
#30	25 a 60
#50	5 á 30 (AA S HTO 10 á 30)
#100	0 á 10 ( AA S HTO 2 á 10)

### 1.3.2.3.- PIEDRA

Conformado por rokas granitas. Tambien se utiliza la piedra de ríos o procesarla en la chancadora. No contener + 5% de arcillas y - 1.5% de material orgánico u otros similares. N. ASTM-C-33-99a (HARMSEN, 2005, p. 13).

### 1.3.2.4.- AGUA

El agua a usar tiene que ser limpia de sale, aceites y materias orgánica. El agua potable es recomendada. La principal función es hidratar al cemento y la trabajabilidad que se le da a la mezcla (HARMSEN, 2005, p. 13).

### 1.3.2.5.- DISEÑO DE MEZCLA

#### 1.3.2.5.1. Conceptos fundamentales

Se inicia en un laboratorio, donde se obtienen el mejor rendimiento para el proyecto a realizar. Después se realiza el peso de los elementos a usar. Para luego realizar ajustes en los componentes de: 1ero el peso supuesto, 2do volumen asoluto. (Niño, 2010, p. 191 - 193).

#### 1.3.3.- La concha de abanico:

En la costa de ancash, hay una producción de alrededor de 144 mil toneladas por año de concha de abanico, el cual genera 115.2 toneladas de desperdicio de concha de abanico, todo ese material es expuesto y tirado al botadero la carbonera y lugar clandestino. La concha de abanico por ser un material orgánico, al ser calcinado tiene un alto material de óxido de calcio el cual ha ganado mucho interés para el campo tecnológico del concreto, ya que al ser usado correctamente en la mezcla del concreto sirve para tener una mejor resistencia a largo plazo (Cisneros, Bautista y Argüelles, 2008, p. 3).

### 1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el cambio en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  al sustituir el cemento con ceniza de concha de abanico y cáscara de arroz en 12 % en la relación 3:1?

### 1.5. Justificación del estudio

En lo práctico, la investigación radica en aspectos fundamentales como también viene teniendo en lo internacional y nacional las investigaciones, donde el uso de residuos de concha de abanico y la cascara de arroz vienen siendo usado por su alto componente químico en calcio y sílice. Teniendo estos antecedentes es que decidí realizar este proyecto, basados en la argopecten purpuratus y cascara de arroz, a la vez favorecer con la disminución que generan los criaderos de cultivo de conchas de abanico y los molinos que queman cascara de arroz e inciden en el cambio climático y calentamiento global

## **1.6. Hipótesis**

Al cambiar el cemento con ceniza de concha de abanico y cáscara de arroz en 12 % en la relación 3:1, elevara la resistencia a la compresión.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. General**

- Determinar la Resistencia del Concreto  $F'c=210\text{kg/Cm}^2$  al Sustituir el Cemento con Ceniza de Concha de Abanico y Ceniza de Cascara de Arroz en 12% en la Relación 3:1

### **1.7.2. Específicos**

- Determinar mediante el análisis térmico deferencial de la temperatura de calcinación de la ceniza de cascara de arroz y concha de Abanico.
- Evaluar la composición química de la ceniza cascara arroz y concha Abanico, mediante la espectrometría de absorción atómica.
- Evaluar y comparar la resistencia al concreto patrón y experimental.

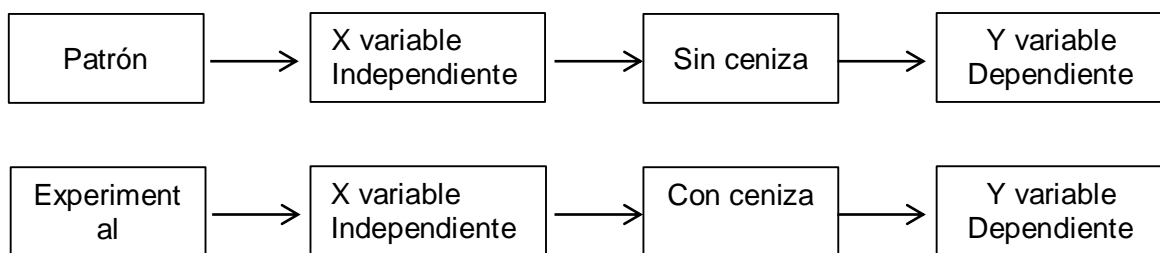
## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de investigación

El presente proyecto de investigación: Experimental. Tipo de investigación

experimental modalidad cuasi experimental:

Grupo control



### 2.2. Variables, Operacionalización

**Variable Independiente:** Ceniza de Concha de Abanico y Cascara de Arroz.

**Variable dependiente:** Resistencia a la Compresión Del Concreto.

### Operacionalización de variables:

variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de Medición
Ceniza de Concha de Abanico y Cascara de Arroz	La ceniza de Concha de Abanico es resultado del retiro de 2 valvas, la Ceniza de Cascara de Arroz es un sub producto del grano de arroz	Se determinará las características químicas de la ceniza de concha de abanico y cascara de arroz	Temperatura para calcinación  Composición química  % de ceniza	pm  %  %  Ca O Si <sub>2</sub> O Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Nominal
Resistencia a la Compresión del concreto	Basado en resultados de probetas de concreto preparadas y ensayadas de acuerdo a las Normas E-060.	Se determinará la Resistencia a la Compresión Del Concreto, sustituyendo el cemento con la ceniza de concha de abanico y cascara de arroz	Resistencia	kg/cm <sup>2</sup>	Nominal

### **2.3. Población y muestra**

**Población.** – ha sido 2 grupos control

Patrón (9 probetas de concreto normal).

Experimental (de 9 probetas de concreto al sustituir por ceniza de cascara de arroz y concha de abanico).

- Resistencia a compresión de 9 probetas.

**Muestra.** – La muestra tiene 18 probetas de concreto, medidas: 15cm \* 30 cm(diámetro X altura). Serán de 2 grupos, 9 de concreto patrón y 9 de concreto experimental.

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

#### **2.4.1. Técnica de Recolección de datos:**

Observación.

#### **2.4.2. Instrumentos de Recolección de datos:**

NORMA E-060, NORMA ASTM ISO 11357, NORMA ASTM E967.

### **2.5. Métodos de análisis de datos**

Se hizo en base a la análisis de la hipótesis, teniendo el rango, desviación estándar, varianza y coeficiente de variación.

### **2.6. Aspectos éticos**

Se considera la ética de investigación. El conocimiento expuesto por el investigador, tienen que ser guardados, en el caso que sea para apoyar en estudios académicos, podrán acceder sin restricción.



### III. RESULTADOS

3.1 Determinar mediante el análisis térmico diferencial la temperatura de calcinación.

Para el caso de la cascara de arroz se recolecto de la molinera Agro Negocios Vásquez a la altura del Km 456 del distrito de Santa, dicho producto fue triturado y molido, se detalla la herramienta que se utilizó:

- DTA Cap. Max: 1600°C SetSys Evolution
- 20°C/min. calentamiento
- Gas de trabajo – flujo: Nitrógeno, 10ml/min.
- Rango de trabajo: 20 – 950°C.
- ▯ Análisis: 10.1 mg.

En el cual obtuvimos:

TEMPERATURA: 450°C

TIEMPO DE CALCINACIÓN A TEMPERATURA CONSTANTE: 2

HORAS PESO INICIAL: 7.396 kg

PESO FINAL: 1.02 kg

PERDIDA DE MASA POR CALCINACIÓN (%): 85.1%

Y Para el caso de la concha de abanico, se recolecto del botadero de basura llamado “La Carbonera” ubicado en el distrito de nuevo Chimbote, por la condiciones que se encontró se utilizó guantes, botan y mascarillas, ya que se encontraban en estado de descomposición.

Posteriormente se comenzó con su limpieza para eliminar la suciedad ya que su procedencia es del botadero de basura llamado “La Carbonera” . Para el secado de la concha de abanico, se dejó expuesto por 48 horas al intemperie.

Dicho producto fue triturado y molido, se detalla la herramienta que se utilizó:

- DTA Cap. Max: 1600°C SetSys Evolution
- 20°C/min. calentamiento
- Gas de trabajo – flujo: Nitrógeno, 10ml/min.
- Rango de trabajo: 20 – 950°C.
- ▯ Análisis: 10.1 mg.

En el cual obtuvimos:

TEMPERATURA: 900°C

TIEMPO DE CALCINACION A TEMPEARURA CONSTANTE: 2 HORAS Y 30 MIN

PESO INICIAL: 7.882 kg

PESO FINAL: 4.677 kg

PERDIDA DE MASA POR CALCINACION (%):40.7%

3.2 Evaluar la composición química de la ceniza de cascara de arroz y concha de Abanico, mediante la espectrometría de absorción atómica.

Después de realizar la calcinación del material como muestra el numeral 3.1, la ceniza de cascara de arroz fue sometida a la ESPECTRO ABSORCIÓN ATÓMICA, del Laboratorio De Servicios A La Comunidad E Investigación (LASACI) de la Universidad Nacional De Trujillo, el equipo utilizado fue PERKIN ELMER 6000, mediante el Método de espectrómetro de absorción atómica, teniendo como resultado:

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
SiO <sub>2</sub>	%	85.19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.67
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.52
CaO	%	1.28
MgO	%	0.36
NaO	%	0.23
K <sub>2</sub> O	%	2.34
TiO <sub>2</sub>	%	0.02

Después de realizar la calcinación del material como muestra el numeral 3.1, la concha de abanico fue sometida a la ESPECTRO ABSORCIÓN ATÓMICA, del Laboratorio De Servicios A La Comunidad E Investigación (LASACI) de la Universidad Nacional De Trujillo, el equipo utilizado fue PEKÍN ELMER 6000, mediante el Método de espectrómetro de absorción atómica, teniendo como resultado:

PARÁMETROS	UNIDADES	CONCHA DE ABANICO
CaO	%	98.07
SiO <sub>2</sub>	%	0.48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.014
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.055
PbO	%	<0.001
TiO <sub>2</sub>	%	0.060
ZnO	%	0.003

### 3.3 Evaluar y comparar la resistencia al concreto patrón y experimental.

- Diseño de mezcla de concreto:

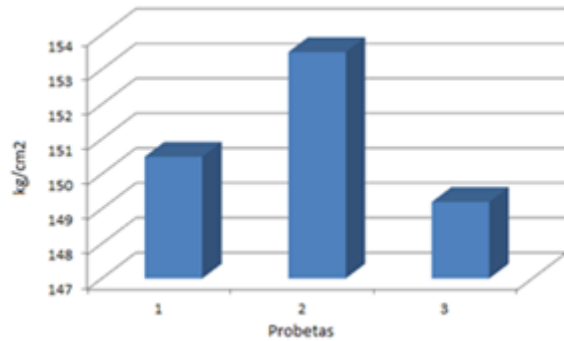
Insumo	P.E. Seco	Peso Seco	Volumen	Peso S.S.S.	Pesos Corregidos
Cemento	2960	396.2	0.1339	396.2	396.2
Agua	1000	209.986	0.2100	225.8227	221.42
Arena	2658	858.7502	0.3231	858.7502	860.12
Piedra	2760	891.7045	0.3231	891.7045	894.74
Aire			0.0200		
			1.0000	2372.4773	2372.4773
Mezcla de Prueba					
Pastón de prueba de:	42.5	Kg de cemento			
Vol de pastón de prueba:	0.1073	m3			
Insumos	Pesos corregíos	Peso X tanda			
Cemento	396.2	42.5	Kg		
Agua	221.4169	23.7512	Kg		
Arena	860.1242	92.2647	Kg		
Piedra	894.7363	95.9775	Kg		

Resistencia al concreto patrón:

Estructuras											
Serie	Fecha		Elemento	Tipo de concreto	Edad	Slump	Lectura	Área	Resistencia	Prom. en % resist. obtenida	Resistencia requerida %
	N°	Moldeo			Rotura	(Dias)	(Pulg)	Dial(kg)	(cm2)		
01	13-oct-18	20-oct-18	Probeta normal	210	7	4	26600	176.72	150.5	71.7	70
02	13-oct-18	20-oct-18	Probeta normal	210	7	4	27120	176.72	153.5	73.1	70
03	13-oct-18	20-oct-18	Probeta normal	210	7	4	26420	176.72	149.5	71.2	70
01	13-oct-18	27-oct-18	Probeta normal	210	14	4	32660	176.72	184.8	88.0	85
02	13-oct-18	27-oct-18	Probeta normal	210	14	4	31980	176.72	181.0	86.2	85
03	13-oct-18	27-oct-18	Probeta normal	210	14	4	33020	176.72	186.8	89.0	85
01	13-oct-18	10-nov-18	Probeta normal	210	28	4	38020	176.72	215.1	102.4	100
02	13-oct-18	10-nov-18	Probeta normal	210	28	4	39660	176.72	224.4	106.9	100
03	13-oct-18	10-nov-18	Probeta normal	210	28	4	38750	176.72	219.3	104.4	100

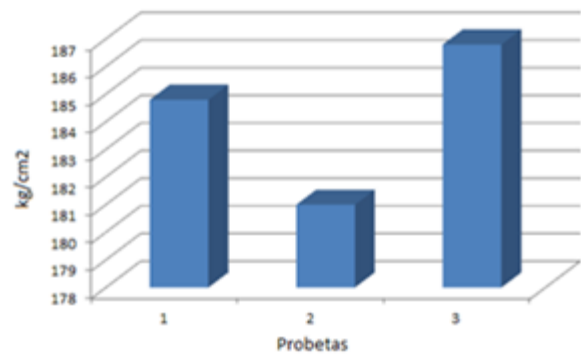
Resistencia a 7 días:

Probeta N°	Kg/cm2
1	150.5
2	153.5
3	149.2
Promedio	151.2
Desv. Estandar	2.1



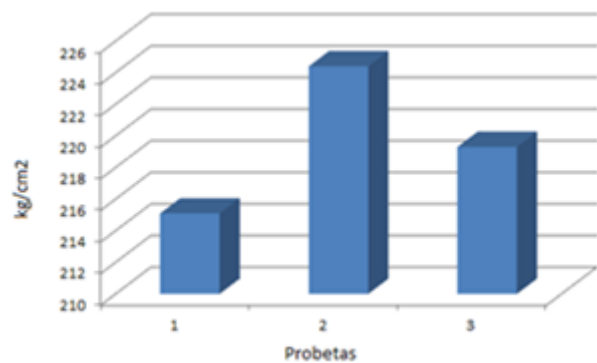
Resistencia a 14 días:

Probeta N°	Kg/cm2
1	184.8
2	181.0
3	186.8
Promedio	184.2
Desv. Estandar	3.0



Resistencia a 28 días:

Probeta N°	Kg/cm2
1	215.1
2	224.4
3	219.3
Promedio	219.6
Desv. Estandar	4.6



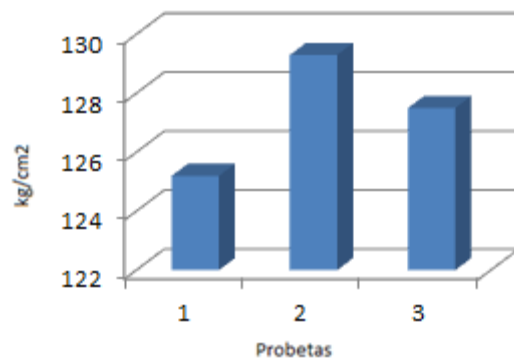
Resistencia al concreto experimental:

Estructuras											
Serie	Fecha		Elemento	Tipo de concreto	Edad	Slump	Lectura	Área	Resistencia	Prom. en % resist. obtenida	Resistencia requerida %
	N°	Moldeo			Rotura	(Días)	(Pulg)	Dial(kg)	(cm2)		
01	13-oct-18	20-oct-18	Probeta experimental	210	7	4	22120	176.72	125.2	60.1	70
02	13-oct-18	20-oct-18	Probeta experimental	210	7	4	22850	176.72	129.3	61.6	70
03	13-oct-18	20-oct-18	Probeta experimental	210	7	4	22540	176.72	127.5	60.7	70
01	13-oct-18	27-oct-18	Probeta experimental	210	14	4	28200	176.72	159.6	76.0	85
02	13-oct-18	27-oct-18	Probeta experimental	210	14	4	27520	176.72	155.7	74.2	85
03	13-oct-18	27-oct-18	Probeta experimental	210	14	4	27620	176.72	156.3	74.4	85
01	13-oct-18	10-nov-18	Probeta experimental	210	28	4	33120	176.72	187.4	89.2	100
02	13-oct-18	10-nov-18	Probeta experimental	210	28	4	34020	176.72	192.5	91.7	100
03	13-oct-18	10-nov-18	Probeta experimental	210	28	4	33140	176.72	187.5	89.3	100



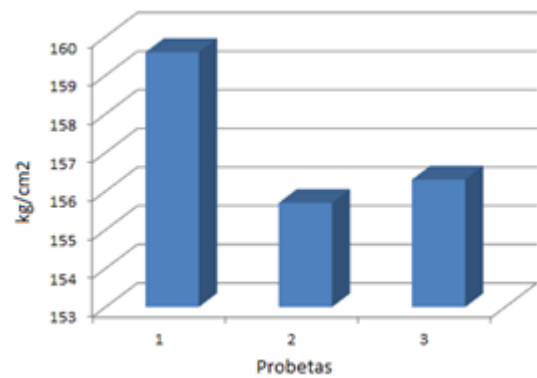
Resistencia a 7 días:

Probeta N°	Kg/cm2
1	125.2
2	129.3
3	127.5
Promedio	127.3
Desv. Estandar	2.1



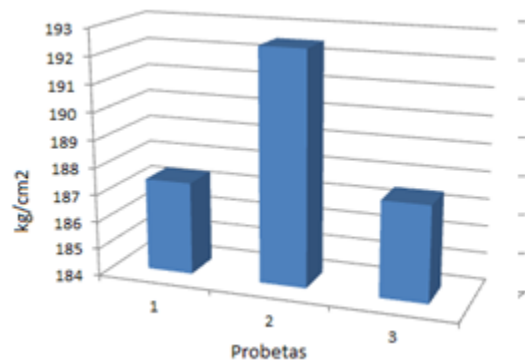
Resistencia a 14 días:

Probeta N°	Kg/cm2
1	159.6
2	155.7
3	156.3
Promedio	157.2
Desv. Estandar	2.1



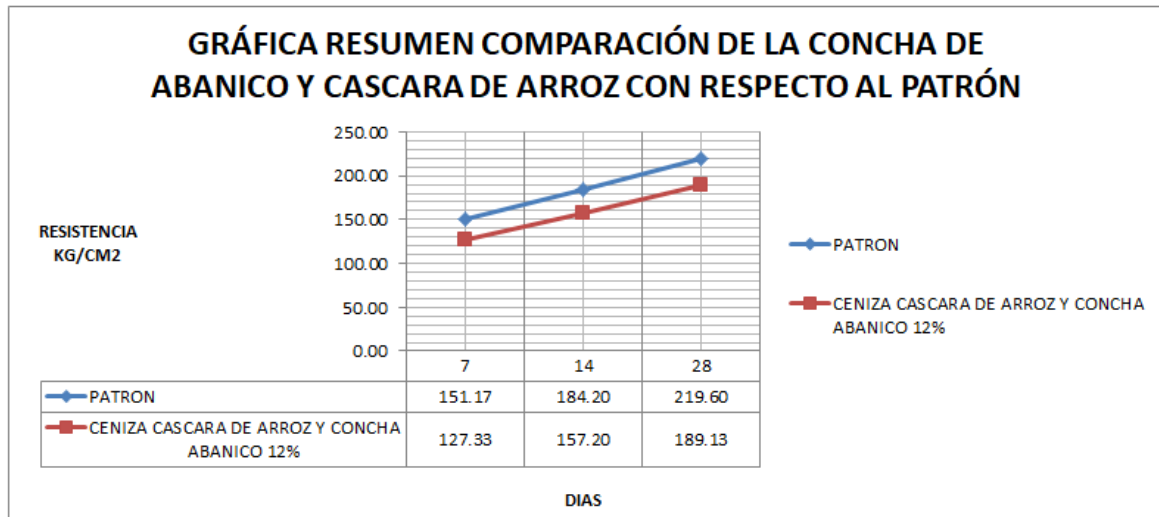
Resistencia a 28 días:

Probeta N°	Kg/cm2
1	187.4
2	192.5
3	187.5
Promedio	189.2
Desv. Estandar	2.9



Comparación de testigos de concreto Patrón y Ceniza Cascara de Arroz d Concha de Abanico 12%

DESCRIPCIÓN	7	Promedio	14	Promedio	28	Promedio
PATRÓN	150.5	151.17	184.8	184.20	215.1	219.60
	153.5		181		224.4	
	149.5		186.8		219.3	
CENIZA CASCARA DE ARROZ Y CONCHA DE ABANICO 12%	125.2	127.33	159.6	157.20	187.4	189.13
	129.3		155.7		192.5	
	127.5		156.3		187.5	



## IV. DISCUSIÓN

Para contrastar con la hipótesis, se sometieron las probetas de concreto patrón y experimental laboratorio consultores e ingeniería e.i.r.l., las roturas de las probetas se iniciaron a los 7, 14 y 28 días, teniendo como resultados una baja resistencia el experimental.

Resistencia al concreto patrón:

Se elaboraron las probetas de concreto, realizado de acuerdo al diseño de mezcla, teniendo la mezcla trabajable y el Slump promedio de 4" entre las probetas.

Resistencia al concreto experimental:

Se elaboraron las probetas de concreto, realizado de acuerdo al diseño de mezcla sustituyendo en un 12% el cemento por la ceniza de cascara de arroz y concha de abanico en relación 3:1, se pudo notar que la mezcla tuvo una pérdida de plasticidad, manteniéndose la trabajabilidad adecuada para poder realizar las probetas experimental.

## V. CONCLUSIÓN

Los valores promedios de las probetas evaluadas a edades de 7, 14 y 28 fueron: en concreto patrón de 151.17, 184.20 y 219.60 kg/cm<sup>2</sup> y en concreto experimental: 127.3, 157.2 y 189.2 kilogramo por centímetro cuadrado.

Teniendo 28 días, la edad donde el concreto llega a su máxima, se evidencia la disminución de un 13.87% el concreto experimental con respecto al concreto patrón.

Cabe mencionar que uno de los factores para ese resultado, puede ser el origen de la muestra de la concha de abanico, en el cual, su estado en que se encontró fue en una etapa de descomposición por estar expuesto por meses al intemperie del botadero de basura de nombre la carbonera ubicada en nuevo Chimbote.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda en la selección de residuos de concha de abanico, considerando, origen, tamaño y edad.

Seguir realizando investigaciones con referencia a la concha de abanico y cascara de arroz, y evaluar su comportamiento en diseños de mezcla en conjunto y por separado.

Se recomienda realizar un diseño de mezcla experimental, considerando el peso específico de los materiales por separado, así como el volumen específico de los materiales.

## VII. REFERENCIAS

REVISTA DYNA [en línea]. Lima: UNAL, 2012 [fecha de consulta: 30 de setiembre de 2018]. Disponible en

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/28275/43524>

ISSN: 2346-2183

HARMSSEN, Teodoro. Diseño de estructuras de concreto armado [en línea]. Perú: Fondo editorial de la pontificia universidad católica del Perú, 2005 [fecha de consulta: 01 de octubre de 2018]. Capítulo 2. Materiales.

Disponible

en:

[https://books.google.com.pe/books?id=Gr3Ga9\\_\\_NB4C&pg=PA680&dq=T%C3%93PICOS+DE+TECNOLOG%C3%8DA+DEL+CONCRETO+EN+EL+PER%C3%A&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiH8uOt6qLeAhUIFjQIHck1B9EQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=Gr3Ga9__NB4C&pg=PA680&dq=T%C3%93PICOS+DE+TECNOLOG%C3%8DA+DEL+CONCRETO+EN+EL+PER%C3%A&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiH8uOt6qLeAhUIFjQIHck1B9EQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false)

ISBN: 9972-42-730-7

NIÑO, Jairon. Tecnología del Concreto [en línea]. 3.a ed. Colombia: Nomos Impresores, Inc., 2010 [fecha de consulta: 05 de Octubre de 2018].

Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/234779446/Tecnologia-Del-Concreto-Tomo-1> ISBN: 978-958-8564-03-6

YÉPEZ, Fabricio. Uso de la ceniza de cascarilla de arroz como reemplazo parcial del cemento en la fabricación de hormigones convencionales en el Ecuador [en línea]. usfq.edu.ec. 14 de Diciembre de 2017. [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2018]. Disponible en:

<http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6412>

IGLESIAS, Franco. Utilización de la ceniza de cáscara de arroz del valle de majes como adición al cemento para la elaboración de concreto con resistencias 140 kg/cm<sup>2</sup>, 175 kg/cm<sup>2</sup>, 210 kg/cm<sup>2</sup>, 280 kg/cm<sup>2</sup> y 350 kg/cm<sup>2</sup> en la ciudad de Arequipa [en línea]. alicia.concytec.gob.pe. 19 de Diciembre de 2016. [Fecha de

consulta: 30 de septiembre de 2018]. Disponible en:

<https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/5557>

Llenque, Jenny. Resistencia de un concreto  $F'_c=210\text{kg/cm}^2$  sustituyendo el cemento un 7% por una combinación de polvo de roca granito y conchas de abanico [en línea].usanpedro.edu.pe. 19 de Diciembre de 2016. [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2018]. Disponible en:

<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/1034>

CISNEROS, Rosario, BAUTISTA, Jorge y ARGÜELLES, Juan. CRECIMIENTO COMPARATIVO DE LA CONCHA DE ABANICO (*Argopecten purpuratus*) EN SISTEMAS SUSPENDIDOS. Ecología Aplicada [en línea]. Enero - Diciembre 2008, n.o 1 y 2. [Fecha de

consulta: 28 de setiembre de 2018]. Disponible en [http://www.lamolina.edu.pe/ECOLAPL/Articulo\\_11\\_vol\\_7\\_%20Ecologia\\_aplicada.pdf](http://www.lamolina.edu.pe/ECOLAPL/Articulo_11_vol_7_%20Ecologia_aplicada.pdf) ISSN: 1726-2216

GUZMÁN, Analucía. La concha de abanico puede ser el reemplazo de la piedra y arena en el concreto [en línea]. udep.edu.pe. 30 de septiembre de 2015. [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2018]. Disponible en:

<http://udep.edu.pe/hoy/2015/la-concha-de-abanico-puede-ser-el-reemplazo-de-la-piedra-y-arena-en-el-concreto/>

ARCOSA, Claudia, MACÍAZ, Diego y RODRÍGUEZ, Jorge. La cascarilla de arroz como fuente de  $\text{SiO}_2$ . [en línea]. Setiembre 2007, n.o 41. [Fecha de

consulta: 01 de octubre de 2018]. Disponible en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-62302007000300001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-62302007000300001) ISSN: 0120-6230

REVISTA DYNA [en línea]. Lima: UNAL, 2012 [fecha de consulta: 30 de setiembre

de 2018]. Disponible en  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/28275/43524>

ISSN: 2346-2183

<https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-arroz-cascara-crecio-556-en-abril-del-presente-ano-10809/>

GUZMÁN, Analucía. La concha de abanico puede ser el reemplazo de la piedra y arena en el concreto [en línea]. udep.edu.pe. 30 de septiembre de 2015. [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2018]. Disponible en:

<http://udep.edu.pe/hoy/2015/la-concha-de-abanico-puede-ser-el-reemplazo-de-la-piedra-y-arena-en-el-concreto/>

Blas, W., Avendaño, S., Prieto, M. (2002). Aprovechamiento de residuos en el procesamiento de la concha de abanico (*Argopecten Purpuratus*) en la Bahía de Paracas. Primer Congreso Nacional de Acuicultura [en línea]. unfv.edu.pe. 30 de septiembre de 2018 [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2018]. Disponible en: [http://www.unfv.edu.pe/site/ocinv/pdf\\_catalogo/2002.pdf](http://www.unfv.edu.pe/site/ocinv/pdf_catalogo/2002.pdf)

ARMSEN, Teodoro. Diseño de estructuras de concreto armado [en línea]. Perú: Fondo editorial de la pontificia universidad católica del Perú, 2005 [fecha de consulta: 01 de octubre de 2018]. Capítulo 2. Materiales.

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=Gr3Ga9\\_NB4C&pg=PA680&dq=T%C3%93PICOS+DE+TECNOLOG%C3%8DA+DEL+CONCRETO+EN+EL+PER%C3%9A&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiH8uOt6qLeAhUIFjQIHck1B9EQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=Gr3Ga9_NB4C&pg=PA680&dq=T%C3%93PICOS+DE+TECNOLOG%C3%8DA+DEL+CONCRETO+EN+EL+PER%C3%9A&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiH8uOt6qLeAhUIFjQIHck1B9EQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false)

ISBN: 9972-42-730-7

SANCHEZ, Diego. Tecnología del concreto y del mortero [en línea]. 3.a ed.

Colombia: Quebecor World Bogotá, S.a., 1996 [fecha de consulta: 01 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=EWq-QPJhsRAC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Diego+Sanchez+de+Guzman%22&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwje3Nn0gaPeAhVxmK0KHUsDBWAQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false> ISBN: 958-9247-04-0



ANNA. Espectroscopía de absorción atómica [en línea]. agora.xtec.cat. 23 de mayo de 2017. [Fecha de consulta: 15 de Octubre de 2018]. Disponible en: <https://agora.xtec.cat/ies-merce-rodoreda/modul-b/espectroscopia-de-absorcion-atomica/#more-4188>

## ANEXOS:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO  
Departamento de Ingeniería de Materiales

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Laboratorio de Polímeros

Trujillo, 10 de Octubre del 2018

**INFORME N° 248 - OCT-18**

**Solicitante:** Alexander Ortiz Velásquez – Universidad Cesar Vallejo

**RUC/DNI:** .....

**Supervisor:** .....

### 1. MUESTRA: Cáscara de arroz (1.0 gr)

N° de Muestras	Código de Muestra	Cantidad de muestra ensayada	Procedencia
1	CA-2480	10.1 mg	.....

### 2. ENSAYOS A APLICAR

- Análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido DSC/ Análisis térmico Diferencial DTA.
- Análisis Termogravimétrico TGA.

### 3. EQUIPO EMPLEADO Y CONDICIONES

- Analizador Térmico simultáneo TG\_DTA\_DSC Cap. Máx.: 1600°C SetSys\_Evolution, cumple con normas ASTM ISO 11357, ASTM E967, ASTM E968, ASTM E793, ASTM D3895, ASTM D3417, ASTM D3418, DIN 51004, DIN 51007, DIN 53765.
- Tasa de calentamiento: 20 °C/min
- Gas de Trabajo - Flujo: Nitrógeno, 10 ml/min
- Rango de Trabajo: 25 – 900 °C.
- Masa de muestra analizada: 10.1 mg.

**Jefe de Laboratorio:** Ing. Danny Chávez Novoa

**Analista responsable:** Ing. Danny Chávez Novoa

Tel.: 44-203510/949790880/958969003 [djanchavez@hotmail.com](mailto:djanchavez@hotmail.com) / Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria / Trujillo - Perú



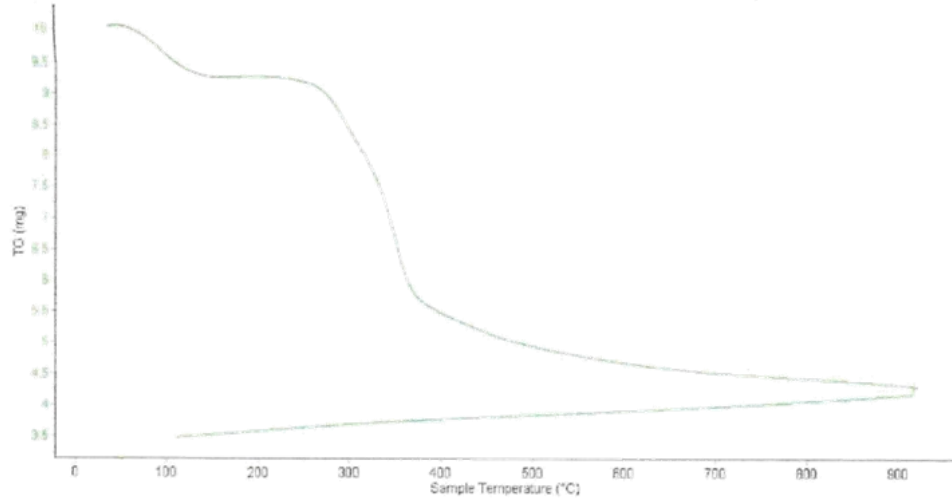
Trujillo, 10 de Octubre del 2018

INFORME N° 248 - OCT-18

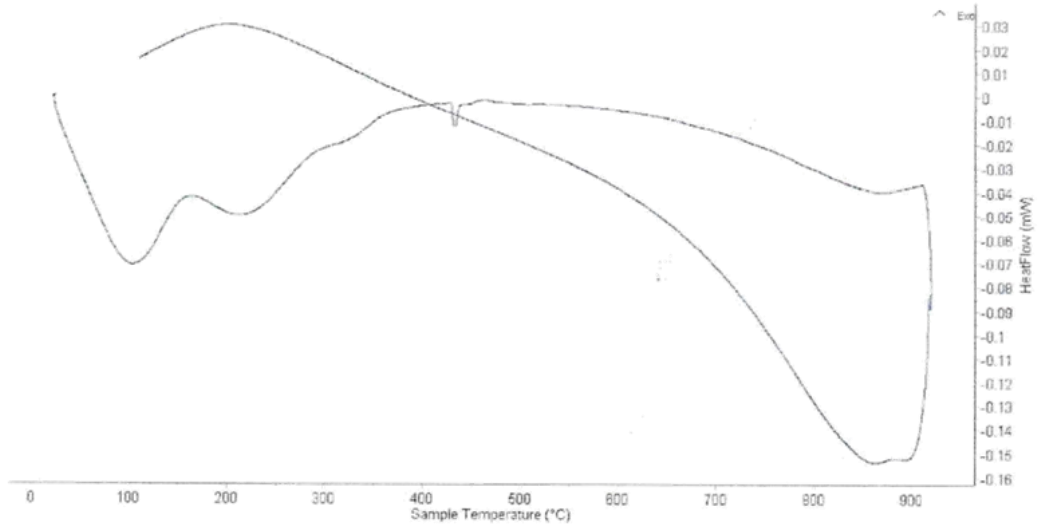
69

4. Resultados:

I- Curva de pérdida de masa - Análisis Termo gravimétrico.



II- Curva Calorimétrica DSC



LABORATORIO DE POLIMEROS DPTO. I.MAT.  
JEFATURA  
*[Signature]*



Trujillo, 10 de Octubre del 2018

**INFORME N° 248 - OCT-18**

**5. CONCLUSION:**

1. Según el análisis Termo gravimétrico se muestra dos caídas de la masa, la primera se da en un rango entre 80 y 130°C y la más importante, la segunda, se da entre 270 y 350°C, posteriormente la caída es lenta, hasta llegar a perder un total de 54% de su masa inicial aproximadamente cuando se ha alcanzado su máxima temperatura de ensayo.
2. De acuerdo al análisis calorimétrico, se puede mostrar picos endotérmicos en 100°C y 210°C y posteriormente, más adelante, se muestra un ligero pico de absorción térmica a 430°C que es una temperatura de cambio estructural y de las características del material.

Trujillo, 10 de Octubre del 2018

Ing. Danny Mesías Chávez Novoa  
Jefe de Laboratorio de Polímeros  
Departamento Ingeniería de Materiales - UNT



Trujillo, 10 de Octubre del 2018

**INFORME N° 249 - OCT-18**

**Solicitante:** Alexander Ortiz Velásquez – Universidad San Pedro

**RUC/DNI:** .....

**Supervisor:** .....

**1. MUESTRA:** Concha de abanico (1. gr)

N° de Muestras	Código de Muestra	Cantidad de muestra ensayada	Procedencia
1	CA-2490	35 mg	.....

**2. ENSAYOS A APLICAR**

- Análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido DSC/ Análisis térmico Diferencial DTA.
- Análisis Termogravimétrico TGA.

**3. EQUIPO EMPLEADO Y CONDICIONES**

- Analizador Térmico simultáneo TG\_DTA\_DSC Cap. Máx.: 1600°C SetSys\_Evolution, cumple con normas ASTM ISO 11357, ASTM E967, ASTM E968, ASTM E793, ASTM D3895, ASTM D3417, ASTM D3418, DIN 51004, DIN 51007, DIN 53765.
- Tasa de calentamiento: 20 °C/min
- Gas de Trabajo - Flujo: Nitrógeno, 10 ml/min
- Rango de Trabajo: 25 – 900 °C.
- Masa de muestra analizada: 35 mg.

**Jefe de Laboratorio:**

Ing. Danny Chávez Novoa

**Analista responsable:**

Ing. Danny Chávez Novoa





## INFORME DE ANÁLISIS

SOLICITANTE	: WIGBERTH ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ
MUESTRA	: Concha de abanico
FECHA DE INGRESO	: 09 DE OCTUBRE DEL 2018
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

PARAMETROS	Unidades	Concha de abanico
CaO	%	98.07
SiO <sub>2</sub>	%	0.48
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.014
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.055
PbO	%	<0.001
TiO <sub>2</sub>	%	0.060
ZnO	%	0.003

Método de Ensayo por-espectrofotometro  
Método de ensayo por Absorcion Atomica de hierro y aluminio  
TRUJILLO, 12 DE OCTUBRE DEL 2018





## Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

# DISEÑO DE CONCRETO PORTLAND



### PROYECTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL  
CONCRETO  $F'C=210/CM^2$  AL SUSTITUIR  
EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA  
DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN  
12 % EN LA RELACION 3:1

## Índice

<b>1</b>	<b>GENERALIDADES</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>PROCESO DE DISEÑO DE MEZCLA</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS MATERIALES ESPECIFICADOS</b>	<b>3</b>
3.1	CEMENTO	3
3.2	AGREGADOS:	3
3.2.1	AGREGADO FINO	3
3.2.2	AGREGADO GRUESO	3
3.3	AGUA	4
<b>4</b>	<b>DOSIFICACION DE DISEÑO</b>	<b>5</b>
4.1	DOSIFICACIÓN DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO.	5
<b>5</b>	<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>	<b>5</b>
5.1	RESISTENCIA DE LOS DISEÑOS DE MEZCLA DE CONCRETO.	5
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>7</b>



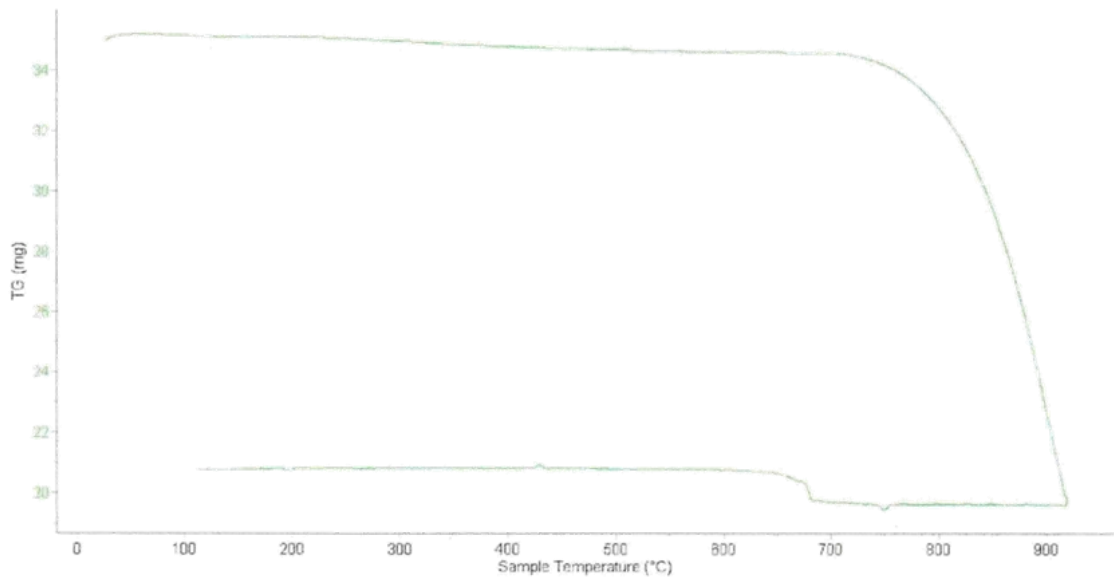


Trujillo, 10 de Octubre del 2018

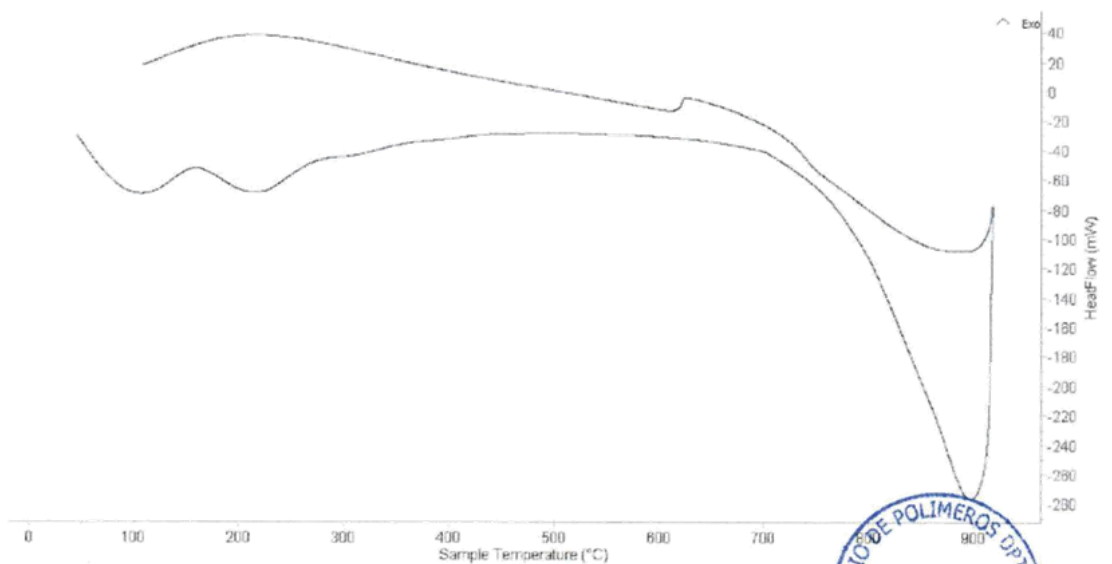
INFORME N° 249 - OCT-18

#### 4. Resultados:

##### I- Curva de pérdida de masa - Análisis Termo gravimétrico.



##### II- Curva Calorimétrica DSC



*[Handwritten signature]*



Trujillo, 10 de Octubre del 2018

**INFORME N° 249 - OCT-18**

**5. CONCLUSION:**

1. Según el análisis Termo gravimétrico se muestra una muy leve caída del material, indicando buena estabilidad térmica del material hasta alcanzar los 700°C, temperatura en la cual marca el inicio para la descomposición acelerada y la pérdida de material hasta caer bruscamente hasta la temperatura de ensayo máxima, y se evidencia una pérdida total de aproximadamente 43% de su masa inicial.
2. De acuerdo al análisis calorimétrico, se puede mostrar dos ligeras bandas endotérmicas, la primera a 110, y la otra a 210 ° C y posteriormente se muestra un intenso pico de absorción térmica a 900°C que es una temperatura de cambio estructural y de las características en el material.

Trujillo, 10 de Octubre del 2018

U<sup>ing</sup>. Danny Mesías Chávez Novoa  
Jefe de Laboratorio de Polímeros  
Departamento Ingeniería de Materiales - UNT



CALCINACION DE MATERIALES	
SOLICITANTE	WIGBERTH ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ
DESCRIPCION	CASCARILLA DE ARROZ

DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO	
TEMPERATURA	450 °C
TIEMPO DE CALCINACION A TEMP. CONSTANTE	2 horas
PESO INICIAL	7.396 Kg
PESO FINAL	1.102 Kg
PERDIDA DE MASA POR CALCINACION (%)	85.1 %

  
 Jorge Alejandro Barrantes Vilaranueva  
 ING. DE MATERIALES  
 R. CIP. N° 197384





CALCINACION DE MATERIALES	
SOLICITANTE	WIGBERTH ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ
DESCRIPCION	CONCHA DE ABANICO

DATOS Y RESULTADOS DEL ENSAYO	
TEMPERATURA	900 °C
TIEMPO DE CALCINACION A TEMP. CONSTANTE	2 horas y 30 min
PESO INICIAL	7.882 Kg
PESO FINAL	4.677 Kg
PERDIDA DE MASA POR CALCINACION (%)	40.7 %

  
 Jorge Alejandro Barrantes Villanueva  
 ING. DE MATERIALES  
 R. CIP. N° 197384





INFORME DE ANÁLISIS

SOLICITANTE	: WIGBERTH ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ
MUESTRA	: Cenizas de Cascara de Arroz
FECHA DE INGRESO	: 09 DE OCTUBRE DEL 2018
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
SiO <sub>2</sub>	%	85.19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.67
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	0.52
CaO	%	1.28
MgO	%	0.36
NaO	%	0.23
K <sub>2</sub> O	%	2.34
TiO <sub>2</sub>	%	0.02

Método de Ensayo por-espectrofotometro  
 Método de ensayo por Absorción Atómica de hierro y aluminio  
 TRUJILLO, 12 DE OCTUBRE DEL 2018







## **Diseño de Concreto Portland**

### **1 Generalidades**

A lo largo de la construcción deberá ocurrir un cierto número de ajustes en los tipos de Diseños de Mezcla de Concreto Cemento Portland que serán utilizados, en función de necesidades originadas por objetivos de optimizar resultados o procesos constructivos y/o hacer correcciones por cambios ocurridos en los materiales componentes disponibles para la obra.

Se realizó el muestreo y la ejecución de todos los ensayos de los agregados grueso y fino de la Cantera LA SORPRESA, en la salida de Chimbote a Coishco, de la vía Panamericana Norte.

Teniendo como referencia principal el diseño de mezcla de un concreto convencional  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , se realizaron los diseños de mezcla del concreto, considerando 100 % de cemento actuante, y luego con los diseños de mezcla obtenidos en laboratorio se adiciono Sílice de la ceniza de cascara de arroz y Cal de concha de abanico que son puzolanas artificiales al cemento portland Ordinario en porcentaje del 12% en la relación de 3:1.

El objeto de la realización de los ensayos es analizar los resultados contrastando con los parámetros de control de las Especificaciones Técnicas de Obra.

Con la finalidad de analizar la evolución de la resistencia a la compresión de los testigos de concreto, se realizó los ensayos de roturas a los. 07, 14 y 28 días.

En todo el proceso de ensayos, dosificación y moldeo de pruebas iniciales y definitivas se contó con la participación del solicitante.

## 2 Proceso de Diseño de Mezcla

Se hicieron moldeos de las probetas de concreto con materiales grava chancada y arena según las resistencias de los diseños.

Se realizaron 9 muestras de probetas cilíndricas en el diseño convencional y 9 en diseño experimental, para ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto, los resultados se muestran en los anexos.

La dosificación de los componentes de la mezcla del concreto se determinó de acuerdo a la metodología utilizada en laboratorio de acuerdo a las normas y reglamento vigentes.

El 13 de octubre del 2018, se procedió a realizar los moldeos de los "Diseños de Mezcla de Concreto Portland"  $f_c = 210$  convencional y  $210 \text{ kg/cm}^2$  experimental (con ceniza de cascara de arroz y conchas de abanico)

- Diseño convencional:
- $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  convencional.
- Diseños experimental :
- $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  experimental \*

\* Se adiciono Sílice de la ceniza de cascara de arroz y Cal de concha de abanico que son puzolanas artificiales al cemento portland Ordinario en porcentaje del 12% en la relación de 3:1.

A la resistencia a la compresión de diseño ( $f_c$ ) se le incremento un factor de seguridad para determinar la resistencia a la compresión promedio requerida ( $f_{cr}$ ) en  $\text{kg/cm}^2$ , según Desviación Standard de obra. Esto se resume en el siguiente cuadro:

DESVIACIÓN STANDART	RPRC
$f_{CR} = f_c + 1,34 s_1$	$\text{Kg/cm}^2$
$f_{CR} = f_c - 35 + 2,33 s_1$	$\text{Kg/cm}^2$

$f_{cr}^* =$  Resistencia Promedio Requerida a la Compresión.

La resistencia a la compresión promedio requerida, la cual ha de emplearse como base para la selección de las proporciones de la mezcla de concreto, que deberá ser el mayor de los valores obtenidos a partir de la solución de las ecuaciones presentadas.

### 3 Requisitos Técnicos de los Materiales Especificados

A continuación se detalla los resultados de los ensayos de los materiales:

#### 3.1 Cemento

El cemento a utilizar es Portland Cement Type I, el cual cumple lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP 334.009, Norma ASTM-C150. (Se adjunta Certificado respectivo).

#### 3.2 Agregados:

##### 3.2.1 Agregado Fino

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 9.50 mm (3/8"). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Contenido de sustancias perjudiciales			
Terrones de Arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	-	1.00% máx.
Material que pasa el Tamiz de 75µm (N°200)	MTC E 202	2.60	5.00 % máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 211	-	0.50 % máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión SO <sub>4</sub>		-	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión cl-		-	0.10% máx.
Reactividad			
Reactividad potencial a los alcalis	ASTM C 289	-	SiO <sub>2</sub> > R, R > 70; SiO <sub>2</sub> > 35+0.5R, R < 70
Granulometría			
9,5 mm ( 3 / 8" )	MTC E 107	100.00	100
4,75 mm (N° 4)	MTC E 107	100.00	95 - 100
2,36 mm (N° 8)	MTC E 107	85.10	80 - 100
1,18 mm (N° 16)	MTC E 107	73.60	50 - 85
600 µm (N° 30)	MTC E 107	48.60	25 - 60
300 µm (N° 50)	MTC E 107	24.60	10 - 30
150 µm (N° 100)	MTC E 107	8.50	2 - 10
Modulo de finura		2.60	2.3 - 3.1
Durabilidad			
Durabilidad por sulfato de magnesio	MTC E 209	0	15.0% máx.
Limpieza			
Equivalente de arena	MTC E 114	82%	75.0% mín.

##### 3.2.2 Agregado Grueso

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (N°4). Será grava chancada, cuyo empleo resulte satisfactorio a las exigencias de la Norma, la gradación que se empleará para concretos de  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , será el N° AG-3, de las especificaciones técnicas de obra.



<b>Contenido de sustancias perjudiciales</b>			
Terrones de Arcilla y partículas deleznableles	MTC E 212	-	0.25% máx.
Contenido de carbón y lignito	MTC E 215	-	0.50 % máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 211	-	1.00 % máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión SO <sub>4</sub>		-	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión cl-		-	0.10% máx.
<b>Reactividad</b>			
Reactividad potencial a los alcalis	ASTM C 289	-	SiO <sub>2</sub> > R, R > 70; SiO <sub>2</sub> > 35+0.5R, R<70
<b>Durabilidad</b>			
Durabilidad por sulfato de magnesio	MTC E 209	-	18.0% máx.
<b>Abrasión</b>			
Abrasión Los Angeles	MTC E 207	1190.0%	40.0% máx.
<b>Granulometria</b>			
37,5mm (1½")	MTC E 107	10000%	100 (AG-3)
25,0mm (1")	MTC E 107	10000.00%	95 - 100
12,5 mm (½")	MTC E 107	2830.00%	25 - 60
4,75 mm (Nº 4)	MTC E 107	180.00%	0 - 10
2,36 mm (Nº 8)	MTC E 107	0.00%	0 - 5
<b>Forma</b>			
Indice de aplanamiento y alargamiento	MTC E 221	-	15.0% máx.

Los resultados obtenidos están dentro de los parámetros exigidos por las Especificaciones Técnicas del Proyecto. Por lo tanto cumplen con la calidad del agregado grueso y fino, para ser usados para la mezcla de concreto portland.

### 3.3 Agua

El agua por emplear en las mezclas de concreto. El agua deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, alcalis y materia orgánica.

Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma MTC E 716.

El agua debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto.

## 4 Dosificaciones de Diseños

Se detallan las dosificaciones de los Diseños de Concreto Portland:

### 4.1 Dosificación de Diseño de Mezcla de Concreto.

La dosificación propuesta de los diseños de concretos portland convencional, de resistencias a la compresión  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, se muestra en el cuadro siguiente:

Insumo	P.E. Seco	Peso Seco	Volumen	Peso S.S.S.	Pesos Corregidos
Cemento	2960	396.2	0.1339	396.2	396.2
Agua	1000	209.986	0.2100	225.8227	221.42
Arena	2658	858.7502	0.3231	858.7502	860.12
Piedra	2760	891.7045	0.3231	891.7045	894.74
Aire			0.0200		
			1.0000	2372.4773	2372.4773
<b>4.- MEZCLA DE PRUEBA</b>					
Paston de prueba de:	42.5 kg de cemento				
Vol de paston de prueba:	0.1073 m <sup>3</sup>				
Insumos	Pesos corregido: peso x tanda				
Cemento	396.2	42.5	kg		
Agua	221.4169	23.7512	kg		
Arena	860.1242	92.2647	kg		
Piedra	894.7363	95.9775	kg		

## 5 Resistencia a la Compresión

### 5.1 Resistencia de los Diseños de Mezcla de Concreto.

Para fines de analizar la evolución de la resistencia a la compresión del concreto a temprana edad se ha programado los ensayos de compresión de testigos a edades de 7, 14, y 28 días. El resumen de las resistencias a la compresión obtenidas para las diferentes dosificaciones de mezclas de concreto, se muestra en el cuadro siguiente:


**RESULTADOS DE PROBETA NORMAL**

IDENTIFICACION	FECHAS DE ROTURAS			AREA PROBETA	CARGA (LECTURA Kg)			RESISTENCIA (kgf/cm <sup>2</sup> )				%
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS		7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	PROMEDIO	
1	20/10/2018			176.72	26600			150.5				
2	20/10/2018			176.72	27120			153.5				
3	20/10/2018			176.72	25960			146.9			150.3	71.6
4		27/10/2018		176.72		32660			184.8			
5		27/10/2018		176.72		31980			181.0			
6		27/10/2018		176.72		33020			186.8		184.2	87.7
7			10/11/2018	176.72			38020			215.1		
8			10/11/2018	176.72			38660			224.4		
9			10/11/2018	176.72			38750			219.3	219.6	104.6

**RESULTADOS DE PROBETA EXPERIMENTAL**

IDENTIFICACION	FECHAS DE ROTURAS			AREA PROBETA	CARGA (LECTURA Kg)			RESISTENCIA (kgf/cm <sup>2</sup> )				%
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS		7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	PROMEDIO	
1	20/10/2018			176.72	22120			125.2				
2	20/10/2018			176.72	22850			129.3				
3	20/10/2018			176.72	22540			127.5			127.3	60.6
4		27/10/2018		176.72		28200			159.6			
5		27/10/2018		176.72		27520			155.7			
6		27/10/2018		176.72		27620			156.3		157.2	74.9
7			10/11/2018	176.72			33120			187.4		
8			10/11/2018	176.72			34020			192.5		
9			10/11/2018	176.72			33140			187.5	189.2	90.1

Los resultados obtenidos a los 07 días de curado de las briquetas, nos da una resistencia mayor a la requerida para la edad del testigo, >70% de la resistencia especificada para cada diseño.

Los resultados obtenidos a los 28 días de curado de los testigos, nos dan una resistencia mayor a la requerida, >100% de  $f_c$ . Lo que nos indica que la dosificación alcanza un promedio superior al diseño requerido.





## 6 Conclusiones

Los diseños que se presentan, se concluye:

- Las dosificaciones de mezclas de concreto se han moldeado ajustando las gradaciones a las Especificaciones Técnicas del Proyecto, AG-3, de acuerdo a los parámetros especificados.
- Se presenta el diseño de mezcla de concreto para concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .
- Las dosificaciones propuestas para el concreto de cemento portland son las siguientes:

Insumo	P.E. Seco	Peso Seco	Volumen	Peso S.S.S.	Pesos Corregidos
Cemento	2960	396.2	0.1339	396.2	396.2
Agua	1000	209.986	0.2100	225.8227	221.42
Arena	2658	858.7502	0.3231	858.7502	860.12
Piedra	2760	891.7045	0.3231	891.7045	894.74
Aire			0.0200		
			1.0000	2372.4773	2372.4773

4.- MEZCLA DE PRUEBA					
Paston de prueba de:	42.5 kg de cemento				
Vol de paston de prueba:	0.1073 m <sup>3</sup>				
Insumos	Pesos corregido: peso x tanda				
Cemento	396.2	42.5	kg		
Agua	221.4169	23.7512	kg		
Arena	860.1242	92.2647	kg		
Piedra	894.7363	95.9775	kg		

- Las proporciones mostradas de los componentes del diseño de mezclas, son valores netos obtenidos en laboratorio. En la práctica y para el cálculo de rendimientos se deberá considerar un porcentaje de desperdicio.
- Del análisis expuesto, y de la praxis en el momento de la ejecución de la obra, se realizarán los ajustes de diseños de concreto necesarios, examinando la optimización de consumos por metro cúbico de concreto.
- Sin embargo, se deberá mantener una constante vigilancia sobre los materiales componentes del concreto, y de los resultados de rotura de las briquetas, cuando se observen alteraciones en los mismos, en cualquiera de los casos anteriores, deberá ser propuesto un reajuste de diseño de concreto.



## DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PORTLAND

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

## ANEXOS



## DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PORTLAND

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

A  
G  
R  
E  
G  
A  
D  
O  
S

**AGREGADO FINO**  
Arena Natural

#jREF!



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**

**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**R.U.C. 20569119449**

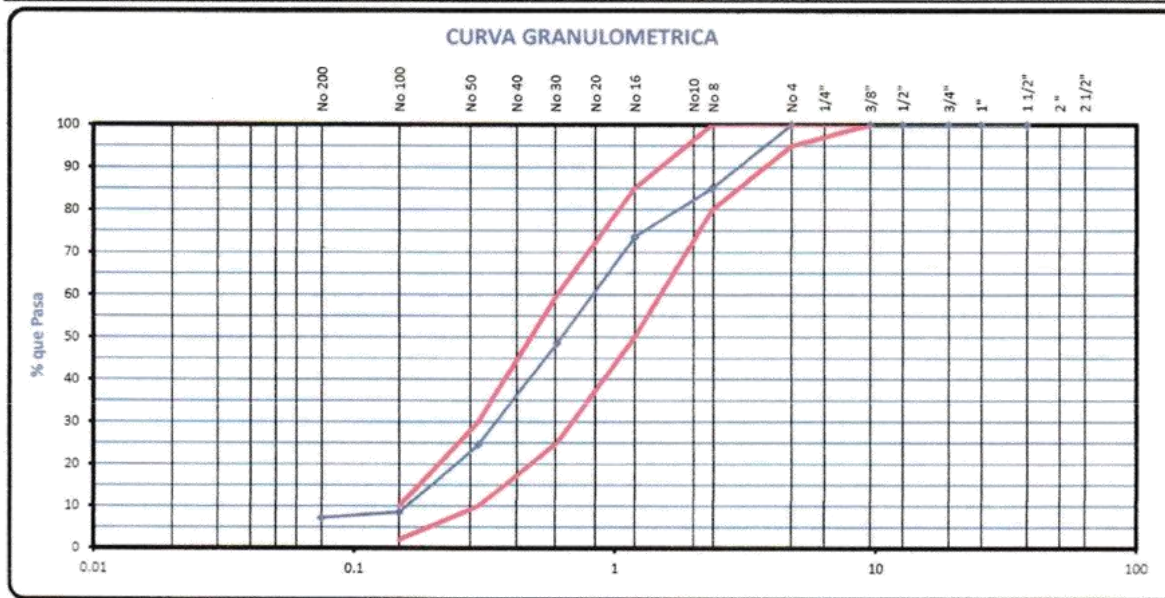
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 NORMAS TECNICAS: MTC E 107, ASTM D 422, AASHTO T 88

**DATOS DE LA MUESTRA**

PROYECTO:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1	F. MUESTREO :	11/10/18
SOLICITANTE :	WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ	FECHA :	12/10/18
UB. DE MUESTRA:	CANTERA LA SORPRESA - ARENA	HECHO POR :	N. ZELAYA
MUESTREO:	ACOPIO		
N° MUESTRA:	M-1		

TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RET. (gr)	RETENIDO		PASANTE (%)	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			PARCIAL (%)	ACUMULADO (%)			
3"	76.200						Tamaño Maximo : 3/16" pulg.
2 1/2"	63.500						Humedad : 0.92 %
2"	50.800						Piedra : %
1 1/2"	38.100						Arena : 100.0 %
1"	25.400						Modulo de Fineza : 2.60 -
3/4"	19.050						Malla 200 : 2.6 %
1/2"	12.700						Equiv. Arena : 82 %
3/8"	9.525					100 100	Peso Especifico : 2.623 gr/cm³
1/4"	6.350						Absorcion : 0.81 %
No. 4	4.760				100.0	95 100	P. U. S : 1544 kg/m³
No. 8	2.360	120.0	14.9	14.9	85.1	80 100	P. U. C : 1671 kg/m³
No. 10	2.000						Sales solubles : 0.18 %
No. 16	1.190	93.0	11.5	26.4	73.6	50 85	Durabilidad : %
No. 20	0.834						Abrasion : %
No. 30	0.600	201.9	25.0	51.4	48.6	25 60	Part. Chatas y Alarg. : %
No. 40	0.420						Caras fracturadas : %
No. 50	0.300	193.5	24.0	75.4	24.6	10 30	Indice de durabilidad : -
No. 60	0.250						
No. 80	0.177						
No. 100	0.149	130.0	16.1	91.5	8.5	2 10	
No. 200	0.075	10.8	1.3	92.8	7.2		
-200		58.3					
							<b>PESO TOTAL (Gr) : 807.5</b>



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



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 R.U.C. 20569119449

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**
**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD**  
 NORMAS TÉCNICAS: MTC E 108 ASTM D 2216
**DATOS DE LA MUESTRA**

PROYECTO: RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210/CM2 AL SUSTITUIR EL  
 CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION  
 F. MUESTREO: 11/10/18  
 SOLICITANTE : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
 FECHA: 12/10/18  
 UB. DE MUESTRA: CANTERA LA SORPRESA - ARENA  
 HECHO POR: N. ZELAYA  
 MUESTREO: ACOPIO  
 N° MUESTRA: M-1

**DATOS**

DESCRIPCION	UND.	MUESTRA. - 1	MUESTRA. - 2	MUESTRA. - 3	MUESTRA. - 4	PROMEDIO
Recipiente	N°	1				
Recipiente + Suelo Humedo	gr.	1100.00				
Recipiente + Suelo Seco	gr.	1090.00				
Peso del Recipiente	gr.	0.00				
Peso del Agua	gr.	10.00				
Peso del Suelo Seco	gr.	1090.00				
Humedad	%	0.92				0.92

OBSERVACIONES:

---



---



---





**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS .CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200)**  
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 202, ASTM C 117, AASHTO T 11

**DATOS DE LA MUESTRA**

**PROYECTO:** RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO  
GENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITANTE :** WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**UB. DE MUESTRA:** CANTERA LA SORPRESA - ARENA  
**MUESTREO:** ACOPIO  
**N° MUESTRA:** M-1  
**F. MUESTREO:** 11/10/18  
**FECHA:** 12/10/18  
**HECHO POR:** N. ZELAYA

**DATOS**

A	Peso de la muestra seca	807.5	(gr)
B	Peso de la muestra seca despues de lavado	786.6	(gr)

PASANTE N° 200      2.6      (%)

OBSERVACION:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**

**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
 R.U.C. 20569119449

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS****EQUIVALENTE DE ARENA**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 114, ASTM D 2419, AASHTO T 176

**DATOS DE LA MUESTRA**

**PROYECTO:** RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITANTE :** WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**UB. DE MUESTRA:** CANTERA LA SORPRESA - ARENA  
**MUESTREO:** ACOPIO  
**N° MUESTRA:** M-1

**F. MUESTREO:** 11/10/18  
**FECHA:** 12/10/18  
**HECHO POR:** N. ZELAYA

DESCRIPCION		IDENTIFICACION				Promedio %
		1	2	2		
Tamaño máximo (pasa tamiz N°4)	(mm)	4.76	4.76	4.76		
Hora de entrada a saturación		09:30	09:32	09:34		
Hora de salida de saturación (mas 10')		09:40	09:42	09:44		
Hora de entrada a decantación		09:42	09:44	09:46		
Hora de salida de decantación (mas 20')		10:02	10:04	10:06		
Altura máxima de material fino	(plg)	4.20	4.20	4.10		
Altura máxima de la arena	(plg)	3.50	3.50	3.30		
Equivalente de Arena	(%)	83	83	80		82

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

**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS  
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 205-206, ASTM C 127-128 AASHTO 84-85

## DATOS DE LA MUESTRA

PROYECTO: RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON  
0 CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1 F. MUESTREO: 11/10/18  
SOLICITANTE: WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ FECHA: 12/10/18  
UB. DE MUESTRA: CANTERA LA SORPRESA - ARENA HECHO POR: N. ZELAYA  
MUESTREO: ACOPIO  
Nº MUESTRA: M-1

## DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO DE LOS AGREGADOS

## AGREGADO FINO MTC E 205

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire )	(gr)	500.00	500.00		
B	Peso Frasco + agua	(gr)	677.00	678.90		
C	Peso Frasco + agua + A	(gr)	1177.00	1178.90		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco	(gr)	986.40	988.30		
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D	(gr)	190.60	190.60		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C)	(gr)	496.00	496.00		
G	Vol de masa = E - ( A - F )	(cm³)	186.60	186.60		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	(gr/cm³)	2.60	2.60		2.602
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	(gr/cm³)	2.623	2.623		2.623
	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	(gr/cm³)	2.658	2.658		2.658
	Absorción = ((A - F)/F)*100	(%)	0.806	0.806		0.806

## AGREGADO GRUESO MTC E 206

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Aire )	(gr)				
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Agua )	(gr)				
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B	(gr)				
D	Peso material seco en estufa (105°C)	(gr)				
E	Vol. de masa = C- ( A - D )	(cm³)				PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	(gr/cm³)				
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	(gr/cm³)				
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	(gr/cm³)				
	Absorción = (( A - D ) / D * 100 )	(%)				

Observaciones:

---



---



---



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS .CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**PESO UNITARIO Y VACIO DE LOS AGREGADOS**  
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 203, ASTM C 29-91**DATOS DE LA MUESTRA**

PROYECTO: RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON:  
CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1 F. MUESTREO: 11/10/18

SOLICITANTE : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ FECHA: 12/10/18

UB. DE MUESTRA: CANTERA LA SORPRESA - ARENA HECHO POR: N. ZELAYA

MUESTREO: ACOPIO

Nº MUESTRA: M-1

**PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO**

CANTERA :

MUESTRA :

MOLDE :

Nº

DETERMINACION Nº		SUELTO			VARILLADO		
		1	2	3	4	5	6
Peso del molde más agregado seco	( gr )						
Peso del molde	( gr )						
Peso del agregado seco ( gr )	( gr )						
Volúmen del molde	( cm <sup>3</sup> )						
Peso específico Bulk del agregado	( gr/cm <sup>3</sup> )						
Absorción del agregado	( % )						
Peso Unitario en condición SSS	( kg/m <sup>3</sup> )						
Vacios en el agregado	( % )						
Peso Unitario en condición Seca	( kg/m <sup>3</sup> )						
Peso Unitario Seco promedio	( kg/m <sup>3</sup> )						

Observaciones:

**PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO**

CANTERA :

AGREGADO:

MOLDE :

Nº

DETERMINACION Nº		SUELTO			VARILLADO		
		1	2	3	4	5	6
Peso del molde más agregado seco	( gr )	7049	7067	7073	7414	7421	7430
Peso del molde	( gr )		2713			2713	
Peso del agregado seco ( gr )	( gr )	4336	4354	4360	4701	4708	4717
Volúmen del molde	( cm <sup>3</sup> )		2818			2818	
Peso específico Bulk del agregado	( gr/cm <sup>3</sup> )		2.623			2.623	
Absorción del agregado	( % )		2.25			2.25	
Peso Unitario en condición SSS	( kg/m <sup>3</sup> )	1573	1580	1582	1706	1708	1712
Vacios en el agregado	( % )	41.2	41.0	40.9	36.3	36.2	36.1
Peso Unitario en condición Seca	( kg/m <sup>3</sup> )	1539	1545	1547	1668	1671	1674
Peso Unitario Seco promedio	( kg/m <sup>3</sup> )		1544			1671	

Observaciones:



## DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PORTLAND

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

**A  
G  
R  
E  
G  
A  
D  
O  
S**

**AGREGADO GRUESO**  
Piedra chancada

#jREF!



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**

**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
 R.U.C. 20569119449

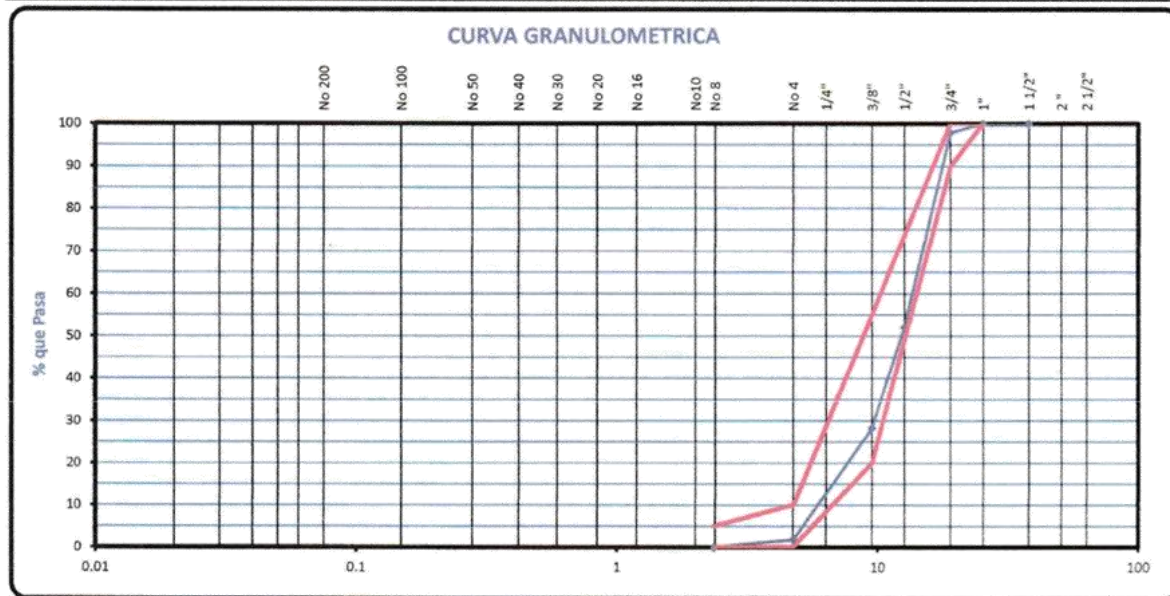
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 NORMAS TECNICAS: MTC E 107, ASTM D 422, AASHTO T 88

**DATOS DE LA MUESTRA**

PROYECTO: RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON  
 CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
 F. MUESTREO : 11/10/18  
 SOLICITANTE : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
 FECHA : 12/10/18  
 UB. DE MUESTRA: CANTERA LA SORPRESA - PIEDRA CHANCADA DE 3/4" - 1/2"  
 HECHO POR : N. ZELAYA  
 MUESTREO: ACOPIO  
 N° MUESTRA: M-1

TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RET. (gr)	RETENIDO		PASANTE (%)	ESPECIFICACIONES OBRA AG-2 H67		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			PARCIAL (%)	ACUMULADO (%)				
3"	76.200							Tamaño Maximo : 1" pulg.
2 1/2"	63.500							Humedad : 0.20 %
2"	50.800				100.0			Piedra : 98.2 %
1 1/2"	38.100				100.0	100	100	Arena : 1.8 %
1"	25.400				97.9	90	100	Modulo de Fineza : 6.7 -
3/4"	19.050	261.0	2.1	2.1	52.1			Malla 200 : --- %
1/2"	12.700	5682.0	45.8	47.9	28.3	20	55	Equiv. Arena : --- %
3/8"	9.525	2956.0	23.8	71.7				Peso Especifico : 2.720 gr/cm³
1/4"	6.350				1.8	0	10	Absorcion : 0.22 %
No. 4	4.760	3281.0	26.5	98.2	0.0	0	5	P. U. S : 1501 kg/m³
No. 8	2.360	218.0	1.8	100				P. U. C : 1682 kg/m³
No. 10	2.000							Sales solubles : 0.08 %
No. 16	1.190							Durabilidad : 5.30 %
No. 20	0.834							Abrasion : 11.9 %
No. 30	0.600							Part. Chatas y Alarg. : 5.99 %
No. 40	0.420							Caras fracturadas : 96.8 %
No. 50	0.300							Indice de durabilidad : --- -
No. 60	0.250							
No. 80	0.177							
No. 100	0.149							
No. 200	0.075							
-200		1.0						PESO TOTAL (Gr) : 12399.0



OBS. :

---



---



---



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS .CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS****METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 108 ASTM D 2216

**DATOS DE LA MUESTRA**

PROYECTO: RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210/CM2 AL SUSTITUIR EL  
CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION  
SOLICITANTE : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
UB. DE MUESTRA: CANTERA LA SORPRESA - PIEDRA CHANCADA DE 3/4" - 1/2"  
MUESTREO: ACOPIO  
N° MUESTRA: M-1

F. MUESTREO: 11/10/18  
FECHA: 12/10/18  
HECHO POR: N. ZELAYA

**DATOS**

DESCRIPCION	UND.	MUESTRA. - 1	MUESTRA. - 2	MUESTRA. - 3	MUESTRA. - 4	PROMEDIO
Recipiente	N°	1				
Recipiente + Suelo Humedo	gr.	1500.00				
Recipiente + Suelo Seco	gr.	1497.00				
Peso del Recipiente	gr.	0.00				
Peso del Agua	gr.	3.00				
Peso del Suelo Seco	gr.	1497.00				
Humedad	%	0.20				0.20

OBSERVACIONES:

---

---

---

**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS .CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**PESO UNITARIO Y VACIO DE LOS AGREGADOS**  
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 203, ASTM C 29-91**DATOS DE LA MUESTRA**

PROYECTO: RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON:  
CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1 F. MUESTREO: 11/10/18

SOLICITANTE : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ FECHA: 12/10/18

UB. DE MUESTRA: CANTERA LA SORPRESA - PIEDRA CHANCADA DE 3/4" - 1/2" HECHO POR: N. ZELAYA

MUESTREO: ACOPIO

Nº MUESTRA: M-1

**PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO**

CANTERA :

MUESTRA :

MOLDE : N°

DETERMINACION N°		SUELTO			VARILLADO		
		1	2	3	4	5	6
Peso del molde más agregado seco	( gr )	21500	21040	21360	23750	23860	23960
Peso del molde	( gr )						
Peso del agregado seco ( gr )	( gr )	21500	21040	21360	23750	23860	23960
Volúmen del molde	( cm <sup>3</sup> )		14187			14187	
Peso específico Bulk del agregado	( gr/cm <sup>3</sup> )		2.720			2.720	
Absorción del agregado	( % )		0.22			0.22	
Peso Unitario en condición SSS	( kg/m <sup>3</sup> )	1519	1486	1509	1678	1686	1693
Vacios en el agregado	( % )	44.2	45.4	44.5	38.3	38.0	37.8
Peso Unitario en condición Seca	( kg/m <sup>3</sup> )	1515	1483	1506	1674	1682	1689
Peso Unitario Seco promedio	( kg/m <sup>3</sup> )		1501			1682	

Observaciones:

**PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO**

CANTERA :

AGREGADO:

MOLDE : N°

DETERMINACION N°		SUELTO			VARILLADO		
		1	2	3	4	5	6
Peso del molde más agregado seco	( gr )						
Peso del molde	( gr )						
Peso del agregado seco ( gr )	( gr )						
Volúmen del molde	( cm <sup>3</sup> )						
Peso específico Bulk del agregado	( gr/cm <sup>3</sup> )						
Absorción del agregado	( % )						
Peso Unitario en condición SSS	( kg/m <sup>3</sup> )						
Vacios en el agregado	( % )						
Peso Unitario en condición Seca	( kg/m <sup>3</sup> )						
Peso Unitario Seco promedio	( kg/m <sup>3</sup> )						

Observaciones:





**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS**  
NORMAS TÉCNICAS: MTC E 205-206, ASTM C 127-128 AASHTO 84-85

**DATOS DE LA MUESTRA**

PROYECTO:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON	F. MUESTREO:	11/10/18
0	CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1	FECHA:	12/10/18
SOLICITANTE :	WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ	HECHO POR:	N. ZELAYA
UB. DE MUESTRA	CANTERA LA SORPRESA - PIEDRA CHANGADA DE 3/4" - 1/2"		
MUESTREO:	ACOPIO		
Nº MUESTRA:	M-1		

**DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO DE LOS AGREGADOS**

**AGREGADO FINO MTC E 205**

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire )	(gr)				
B	Peso Frasco + agua	(gr)				
C	Peso Frasco + agua + A	(gr)				
D	Peso del Mat. + agua en el frasco	(gr)				
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D	(gr)				
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C)	(gr)				
G	Vol de masa = E - ( A - F )	(cm³)				PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	(gr/cm³)				
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	(gr/cm³)				
	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	(gr/cm³)				
	Absorción = ((A - F)/F)*100	(%)				

**AGREGADO GRUESO MTC E 206**

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Aire )	(gr)	4521.0	4596.0		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Agua )	(gr)	2860.0	2905.0		
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B	(gr)	1661.0	1691.0		
D	Peso material seco en estufa (105°C)	(gr)	4511.0	4586.0		
E	Vol. de masa = C- ( A - D )	(cm³)	1651.0	1681.0		PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	(gr/cm³)	2.716	2.712		2.714
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	(gr/cm³)	2.722	2.718		2.720
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	(gr/cm³)	2.732	2.728		2.730
	Absorción = (( A - D ) / D * 100 )	(%)	0.222	0.218		0.220

Observaciones:

---



---



---

**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**

**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
 R.U.C. 20569119449

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**ABRASIÓN LOS ÁNGELES**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 207, ASTM C 131, AASHTO T 96

**DATOS DE LA MUESTRA**

PROYECTO: RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON  
 0 CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1 F. MUESTREO: 11/10/18  
 SOLICITANTE: WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ FECHA: 12/10/18  
 UB. DE MUESTRA: CANTERA LA SORPRESA - PIEDRA CHANCADA DE 3/4" - 1/2" HECHO POR: N. ZELAYA  
 MUESTREO: ACOPIO  
 N° MUESTRA: M-1

METODO		PESOS Y GRANULOMETRIAS REQUERIDOS				PESOS Y GRANULOMETRIAS EMPLEADOS			
PASA TAMIZ	RETIENE TAMIZ	A	B	C	D	A	B	C	D
1 1/2"	1"	1250 ± 25							
1"	3/4"	1250 ± 25							
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500 ± 10				2504 ± 10		
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10				2504 ± 10		
3/8"	1/4"			2500 ± 10					
1/4"	N° 4			2500 ± 10					
N° 4	N° 8				5000 ± 10				
PESO TOTAL		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10		5008 ± 10		
N° de Esferas		12	11	8	6		11		
Peso de las Esferas ( gr )		390 - 445	391 - 445	392 - 445	393 - 445		391 - 445		
Peso Retenido en la malla N° 12					( gr )		4,410		
Peso que pasa en la malla N° 12					( gr )		598.0		
Desgaste					( % )		11.9%		

OBSERVACIONES :

---



---



---



---



---



# DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PORTLAND

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

D  
I  
S  
E  
Ñ  
O  
S

## DISEÑOS DE CONCRETO PORTLAND

#iREF!



## DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PORTLAND

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

D  
I  
S  
E  
Ñ  
O  
S

$F'_c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$

#REF!





**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO  $f'c=210/cm^2$  AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON  
CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITANTE** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  $f'c = 210 Kg/cm^2$**   
**METODO - CODIGO ACI 211**

**1.- CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LOS INSUMOS COMPONENTES**

Insumo	Procedencia	P.E. seco kg/m3	Humedad Natural (%)	Absorción (%)	Modulo de Fineza
Cemento portland	PAC tipo ICo	2960			
Agua		1000			
Piedra Chancada	La sorpresa	2760	0.34	0.89	-
Arena natural	La sorpresa	2658	0.16	0.92	2.8

Nota: El P.E. utilizado para el calculo de la dosificación por volumen absoluto de los agregados debe ser en condición seca (ACI 211.1 R-91)

**2.- ESPECIFICACIONES TECNICAS: CCP ESTRUCTURAL**

Descripción	Norma	Metrica	
Resistencia a compresión simple ( $f'c$ )	ASTM C 39	210	kg/cm <sup>2</sup>
Medida del asentamiento, slump	ASTM C 143	02 a 04	pulgadas *
Aire incorporado	ASTM C 231		
Máxima relación agua/material cementante		NA	

**3.- DISEÑO DE MEZCLA**

**3.1 Determinación del  $f'cr$**

Requisitos de aceptabilidad ACI 318

$f'cr = f'c + pS$   $P = 2.33$ , concreto de alta calidad expectativa de falla de 1 en 100

$f'cr = f'c + 1.34S$   $S =$  Control de calidad aceptable, dosificación en peso

$f'cr = f'c + 2.33S - 35$

$f'cr =$  279.9 kg/cm<sup>2</sup>

**3.2 Definiciones**

Contenido de cemento	396.2 kg
Relación a/c	0.53
Contenido de agua	210.0 kg
Contenido de aire	2 %
Incidencia en porcentaje A Fino / A Grueso	50 %
	50 %

**3.3 Cálculo en volumen absoluto**

**Dosificación de insumos**

Insumos	P.E. Seco	Peso Seco	Volumen
Cemento	2960	396.2	0.1339
Agua	1000	210.0	0.2100
Aire			0.0200
			0.3638
Volumen de agregados			0.6462

**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**

**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
 R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
 Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITANTE** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018

Incidencia de arena	50	0.3231 m3	858.7502 kg		
Incidencia de piedra	50	0.3231 m3	891.7045 kg		
	P.E. Seco	Peso Seco	Volumen	Peso S.S.S.	Pesos Corregidos
Cemento	2960	396.2	0.1339	396.2	396.2
Agua	1000	209.986	0.2100	225.8227	221.42
Arena	2658	858.7502	0.3231	858.7502	860.12
Piedra	2760	891.7045	0.3231	891.7045	894.74
Aire			0.0200		
			1.0000	2372.4773	2372.4773

**4.- MEZCLA DE PRUEBA**

Paston de prueba de:	42.5 kg de cemento
Vol de paston de prueba:	0.1073 m3
Insumos	Pesos corregidos pesos x tanda
Cemento	396.2 42.5 kg
Agua	221.4169 23.7512 kg
Arena	860.1242 92.2647 kg
Piedra	894.7363 95.9775 kg

9.3	20.183	20.035	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)
9.3	9.3	9.3	1	2.2	2.1	23.8

En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)
	1	2.2	2.1	23.8



# DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PORTLAND

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

**R  
E  
S  
I  
S  
T  
E  
N  
C  
I  
A  
S**

## EVALUACION DE LAS PROPIEDADES Y RESISTENCIA A LA COMPRESION

#jREF!





# CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
 Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

## ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-88, AASHTO T 22

## LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
 : DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
 SOLICITA : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2018  
 Fc: : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

## ESTRUCTURAS

Serie N°	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
01	13-Oct-18	20-Oct-18	PROBETA NORMAL	210	7	4	28600	176.72	150.5	71.7	70

### OBS:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>)  
 debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{c(t)}/f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

### NOTA:

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
 REG. CONSULTORIA N° C 40613  
  
 Wilson J. Zelaya Santos  
 INGENIERO CIVIL REG. CH. 10427



## CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
 Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

### ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
 : DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
 SOLICITA : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2018  
 F'c: : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

### ESTRUCTURAS

Serie	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moledo	Rotura									
02	13-Oct-18	20-Oct-18	PROBETA NORMAL	210	7	4	27120	176.72	153.5	73.1	70

#### OBS:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>) debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{cu} / f_{cu28}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

#### NOTA:

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
 REG. CONSULTORIA N° C 40613  
  
 Wilson J. Zelava Santos  
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195374  
 U.F.E. - ABOGADO 155224



## CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
 Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

### ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO  $f_c=210/CM^2$  AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
 : DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
 SOLICITA : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2018  
 Fc: : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

### ESTRUCTURAS

Serie	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Stump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Nº	Moldeo									
03	13-Oct-18	20-Oct-18	PROBETA NORMAL	210	7	4	26420	176.72	149.5	71.2	70

#### OBS:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>) debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{c(7)} / f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

#### NOTA:

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
 REG. CONSULTORIA N° C 40613  
  
 Wilson J. Zelaya Santos  
 INGENIERO CIVIL REG. C. 19537  
 I.E.E. LABORATORIO





**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
: DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITA** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018  
**F'c:** : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
01	13-Oct-18	27-Oct-18	PROBETA NORMAL	210	14	4	32660	176.72	184.8	88.0	85

**OBS:**

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>) debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{c(t)} / f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

**NOTA:**

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
REG CONSULTORIA N° C 40613  
*Wilson J. Zelaya Santos*  
Wilson J. Zelaya Santos  
INGENIERO CIVIL REG CIP 195373  
IEEE LABORATORY



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
SOLICITA : DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
FECHA : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
FECHA : OCTUBRE DEL 2018  
F'c: : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
02	13-Oct-18	27-Oct-18	PROBETA NORMAL	210	14	4	31980	176.72	181.0	86.2	85

**OBS:**

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>) debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{c(28)} / f_{c(7)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

**NOTA:**

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
REG CONSULTORIA N° C 40613  
*Wilson J. Zekiya Santos*  
Wilson J. Zekiya Santos  
INGENIERO CIVIL REG. CH. 19537  
DIRECCION LABORATORIO



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
: DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITA** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018  
**F'c:** : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie N°	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
03	13-Oct-18	27-Oct-18	PROBETA NORMAL	210	14	4	33020	176.72	186.8	89.0	85

**OBS:**

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>)  
debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{cu} / f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

**NOTA:**

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
REG. CONSULTORIA N° C 40613  
*Wilson J. Zelaya Santos*  
Wilson J. Zelaya Santos  
INGENIERO CIVIL REG. CIP 19553  
IEEE LABORATORIO





## CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
 Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

### ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
 : DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
 SOLICITA : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2018  
 F'c: : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

### ESTRUCTURAS

Serie	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
01	13-Oct-18	10-Nov-18	PROBETA NORMAL	210	28	4	38020	176.72	215.1	102.4	100

#### OBS:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>) debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 años	5 años
$f_{c(7)} / f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

#### NOTA:

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
 REG. CONSULTORIA N° C 40613  
 Wilson J. Zelaya Santos  
 INGENIERO CIVIL R.T.G. CIP 19947





## CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
 Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

### ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
 : DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
 SOLICITA : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2018  
 Fc: : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

### ESTRUCTURAS

Serie N°	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en %	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura								Resisten. Obtenida	
02	13-Oct-18	10-Nov-18	PROBETA NORMAL	210	28	4	39660	176.72	224.4	106.9	100

#### OBS:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>)  
 debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{c(28)} / f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

#### NOTA:

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C.&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
 REG. CONSULTORIA N° C 40613  
  
 Wilson J. Zekaya Santos  
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 19537  
 JEFE LABORATORIO



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449**

**Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com**

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
: DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITA** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018  
**Fc:** : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
03	13-Oct-18	10-Nov-18	PROBETA NORMAL	210	28	4	38750	176.72	219.3	104.4	100

**OBS:**

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>) debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 años	5 años
$f_{cu} / f_{c28}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

**NOTA:**

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
REG CONSULTORIA N° C 40613  
*Wilson J. Zelaya Santos*  
Wilson J. Zelaya Santos  
INGENIERO CIVIL N° CIP 195373



# CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

PROYECTO RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA

DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1

SOLICITANTE: WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ

FECHA: OCTUBRE DEL 2018

FECHA VACEADO: 13/10/2018

CLASE CONCRETO: 210 Kg/cm<sup>2</sup>

### DATOS DE CAMPO

ESTRUCTURA	ELEMENTO	VOLUMEN APROX. (m <sup>3</sup> )	HORA INICIO VACEADO	HORA FINAL VACEADO	TEMPERATURA (°C)				ASENTAMIENTO (pulg)
					AGUA	CEMENTO	GRAVA	ARENA	
	PROBETA NORMAL	0							4
TOTAL PRODUCIDO									

### RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C 39 / C 39M

IDENTIFICACION	FECHAS DE ROTURAS			AREA PROBETA	CARGA (LECTURA Kg)			RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )			%	
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS		7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS		PROMEDIO
1	20/10/2018			176.72	26600			150.5				
2	20/10/2018			176.72	27120			153.5				
3	20/10/2018			176.72	26420			149.5			151.2	72.0
4	27/10/2018			176.72		32660			184.8			
5	27/10/2018			176.72		31980			181.0			
6	27/10/2018			176.72		33020			186.8		184.2	87.7
7			10/11/2018	176.72			38020			215.1		
8			10/11/2018	176.72			38660			224.4		
9			10/11/2018	176.72			38750			219.3	219.6	104.6

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
REG CONSULTORIA N° C 40613  
*Wilson J. Velazquez*  
INGENIERO CIVIL N° 19537  
I.F.F. 1013033-10166

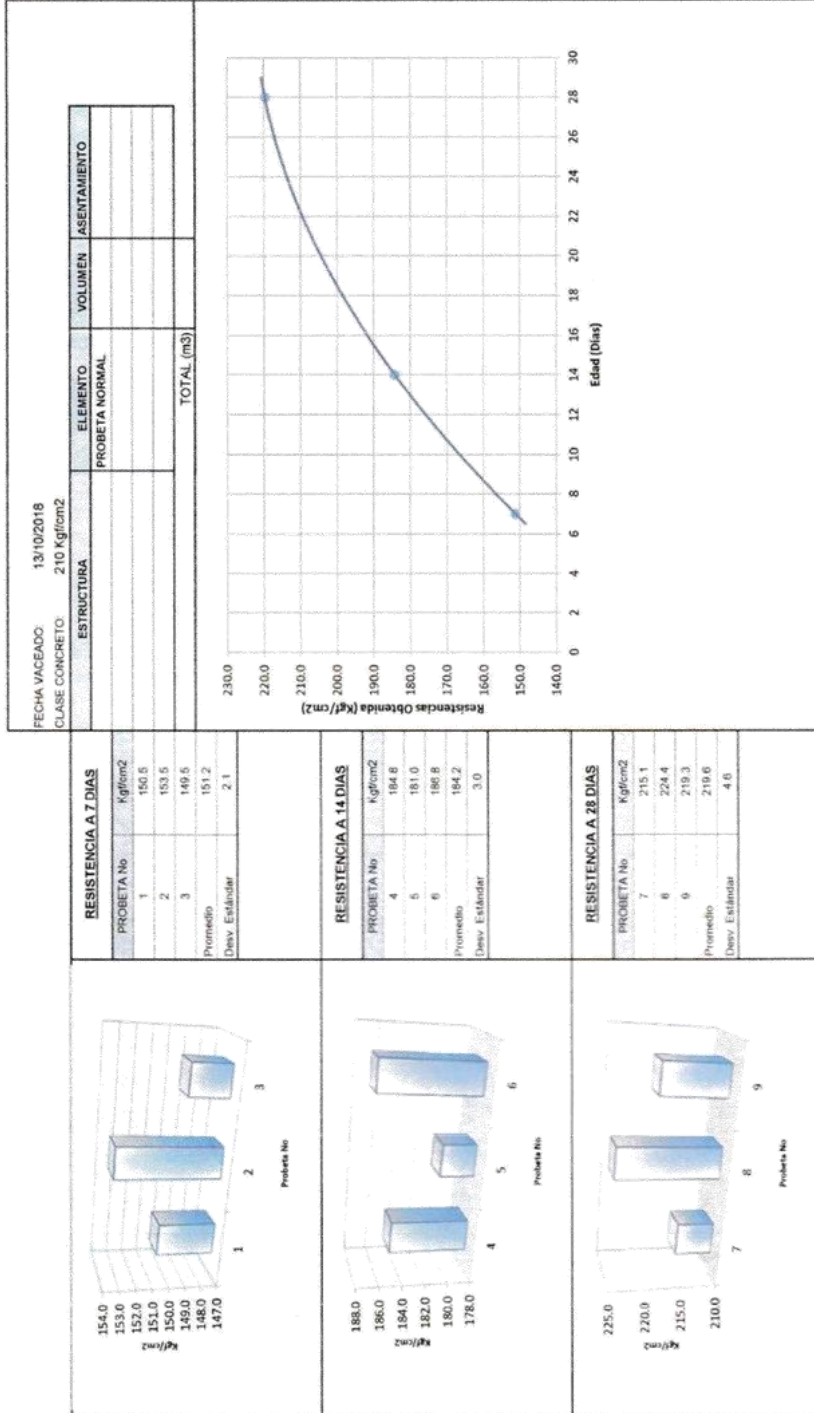




# CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
 Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com



C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
 REG. CONSULTORIA N° C 40613  
*Wilson J. Zelava Santos*  
 INGENIERO CIVIL 195374  
 1111 LARGO 310001



## CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
 Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

### ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y GASCARA  
 : DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
 SOLICITA : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2018  
 F'c: : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

### ESTRUCTURAS

Serie Nº	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
01	13-Oct-18	20-Oct-18	PROBETA EXPERIMENTAL	210	7	4	22120	176.72	125.2	59.6	70

#### OBS:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>)  
 debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 años	5 años
$f_{cor} / f_{c28}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

#### NOTA:

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
 REG. CONSULTORIA N° C 40613  
 Wilson J. Zelaya Santos  
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373  
 I.E.F.F. LABORATORIOS



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-96, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
: DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITA** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018  
**F'c:** : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en %	
	Moldeo	Rotura								Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
02	13-Oct-18	20-Oct-18	PROBETA EXPERIMENTAL	210	7	4	19320	176.72	109.3	52.1	70

**OBS:**

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>) debe se de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{c(7)} / f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

**NOTA:**

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
REG. CONSULTORIA N° C 40613  
*Wilson J. Zelava Santos*  
INGENIERO CIVIL REG. CUS 145371  
I.E.E. LABORATORIOS





**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
: DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITA** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018  
**F'c:** : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (dias)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm2)	Resisten. Kg./cm2	Promedio en %	
	Moldeo	Rotura								Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
02	13-Oct-18	20-Oct-18	PROBETA EXPERIMENTAL	210	7	4	22850	176.72	129.3	61.6	70

**OBS:**

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>) debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 dias	14 dias	28 dias	90 dias	1 año	2 año	5 años
$f_{c(7)} / f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

**NOTA:**

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
REG. CONSULTORIA N° C 40613  
*Wilson J. Zelaya Santos*  
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373  
IFEELABORATORIO





**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449**

**Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com**

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
: DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITA** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018  
**Fc:** : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
03	13-Oct-18	20-Oct-18	PROBETA EXPERIMENTAL	210	7	4	22540	176.72	127.5	60.7	70

**OBS:**

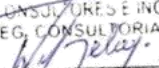
La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>) debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{cu} / f_{cu(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

**NOTA:**

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

  
 WILSON J. ZELAVA SANTOS E INGENIERIA E.I.R.L.  
 REG. CONSULTORIA N° C 40613  
 Wilson J. Zelava Santos  
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373  
 I.F.F. LABORATORIOS



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
: DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITA** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018  
**F'c:** : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie Nº	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
01	13-Oct-18	27-Oct-18	PROBETA EXPERIMENTAL	210	14	4	28200	176.72	159.6	76.0	85

**OBS:**

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>)  
debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{c(28)} / f_{c(t)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

**NOTA:**

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
REG. CONSULTORIA N° C 40613  
*Wilson J. Zelava Santos*  
Wilson J. Zelava Santos  
INGENIERO CIVIL REG. CIV. 1954



## CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
 Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

### ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

### LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
 : DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
 SOLICITA : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
 FECHA : OCTUBRE DEL 2018  
 F'c: : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

### ESTRUCTURAS

Serie	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
02	13-Oct-18	27-Oct-18	PROBETA EXPERIMENTAL	210	14	4	27520	176.72	155.7	74.2	85

#### OBS:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>) debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 años	5 años
$f_{c(t)} / f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

#### NOTA:

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
 REG. CONSULTORIA N° C 40613  
  
 Wilson J. Zelava Santos  
 INGENIERO CIVIL REG. CIP 195374





**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

PROYECTO : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
SOLICITA : DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
FECHA : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
FECHA : OCTUBRE DEL 2018  
F'c: : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie N°	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
03	13-Oct-18	27-Oct-18	PROBETA EXPERIMENTAL	210	14	4	27620	176.72	156.3	74.4	85

OBS:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>)  
debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{c(28)} / f_{c(t)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

NOTA:

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C & I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
REG CONSULTORIA N° C 40613  
*Wilson J. Zulueta Santos*  
Wilson J. Zulueta Santos  
INGENIERO CIVIL REG. COL 145371



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'c=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
: DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITA** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018  
**F'c:** : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie N°	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (dias)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm2)	Resisten. Kg./cm2	Promedio en %	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura								Resisten. Obtenida	
01	13-Oct-18	10-Nov-18	PROBETA EXPERIMENTAL	210	28	4	33120	176.72	187.4	89.2	100

OBS:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>)  
debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 años	5 años
$f_{c(t)} / f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

NOTA:

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
REG. CONSULTORIA N° C 40613  
*Wilson J. Zelaya Santos*  
Wilson J. Zelaya Santos  
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195373



**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
: DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITA** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018  
**F'c:** : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie N°	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
02	13-Oct-18	10-Nov-18	PROBETA EXPERIMENTAL	210	28	4	34020	176.72	192.5	91.7	100

**OBS:**

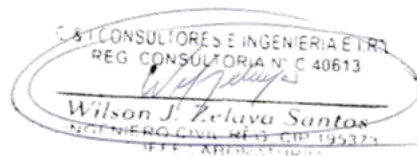
La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>)  
debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{c(t)} / f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

**NOTA:**

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.







**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS  
R.U.C. 20569119449**

**Oficina: P.J Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com**

**ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO** : RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO FC=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA  
: DE ARROZ EN 12 % EN LA RELACION 3:1  
**SOLICITA** : WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2018  
**F'c:** : 210 Kg/Cm<sup>2</sup>

**ESTRUCTURAS**

Serie	Fecha		ELEMENTO	Tipo de Concreto	Edad (días)	Slump (Pulg.)	Lectura Dial (Kg.)	Área (cm <sup>2</sup> )	Resisten. Kg./cm <sup>2</sup>	Promedio en % Resisten. Obtenida	Resis. Requerida %
	Moldeo	Rotura									
03	13-Oct-18	10-Nov-18	PROBETA EXPERIMENTAL	210	28	4	33140	176.72	187.5	89.3	100

**OBS:**

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm<sup>2</sup>) debe ser de la siguiente manera:

Tiempo	7 días	14 días	28 días	90 días	1 año	2 año	5 años
$f_{c(t)} / f_{c(28)}$	0.67	0.86	1.00	1.17	1.23	1.27	1.31

Fuente: A.C.I. Capítulo Peruano, "Tecnología del Concreto", Pág. 22.

**NOTA:**

LOS TESTIGOS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.

C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
REG. CONSULTORIAN: C 40613  
*Wilson J. Zelaya Santos*  
**Wilson J. Zelaya Santos**  
INGENIERO CIVIL REG. CIP 195374





**CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.**

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS  
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 R.U.C. 20569119449

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etpa Mz F Lt 26 - Nuevo Chimbote  
 Teléfono 043 312661 e-mail: labcing23@hotmail.com

OBRA: RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO F'C=210/CM2 AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA

SOLICITANTE: WIGNER ALEXANDER ORTIZ VELASQUEZ

FECHA: OCTUBRE DEL 2018

FECHA VACEADO: 13/10/2018

CLASE CONCRETO: 210 Kg/cm2

**DATOS DE CAMPO**

ESTRUCTURA	ELEMENTO	VOLUMEN APROX. (m <sup>3</sup> )	HORA INICIO VACEADO	HORA FINAL VACEADO	TEMPERATURA (°C)				ASENTAMIENTO (µg)	
					AGUA	CEMENTO	GRAVA	ARENA		MEZCLA
	PROBETA EXPERIMENTAL									4
TOTAL PRODUCIDO		0								

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO**

ASTM C 39 / C 39M

IDENTIFICACION	FECHAS DE ROTURAS			AREA PROBETA	CARGA (LECTURA Kg)			RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )			%	
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS		7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS		PROMEDIO
1	20/10/2018			176.72	22120			125.2				
2	20/10/2018			176.72	22850			129.3				
3	20/10/2018			176.72	22540			127.5			127.3	60.6
4		27/10/2018		176.72		28200			159.6			
5		27/10/2018		176.72		27520			155.7			
6		27/10/2018		176.72		27620			156.3		157.2	74.9
7		10/11/2018		176.72			33120			187.4		
8		10/11/2018		176.72			34020			192.5		
9		10/11/2018		176.72			33140			187.5	189.2	90.1

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.  
 REG. COMSOLUBRIA N° 40613

Wilson J. Zebayo Santos

INGENIERO CIVIL

Yo, Dr. CERNA CHÁVEZ RIGOBERTO docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO  $F'_{C}=210\text{KG}/\text{CM}^2$  AL SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN 12% EN LA RELACIÓN 3:1", del (de la) estudiante ORTIZ VELASQUEZ WIGBERTH ALEXANDER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Chimbote, 26 de Junio del 2019



.....  
 Dr. CERNA CHÁVEZ RIGOBERTO  
 DNI: 32942267

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)
ORTIZ VELASQUEZ WIGBERTH ALEXANDER
D.N.I. : 41097249
Domicilio : URB. CACERES ARAMAYO MZ.D' LT. 26 NVO. CH
Teléfono : Fijo : ..... Móvil : 945297481
E-mail : willyalex20@hotmail.com

IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:
[X] Tesis de Pregrado
Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Civil
Carrera : Ingeniería Civil
Título : Ingeniero Civil
[ ] Tesis de Post Grado
[ ] Maestría [ ] Doctorado
Grado : .....
Mención : .....

2. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:
ORTIZ VELASQUEZ WIGBERTH ALEXANDER
Título de la tesis:
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO F'c=210 KG/CM2 AL
SUSTITUIR EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA
DE ARROZ EN 12% EN LA RELACIÓN 3:1, NUEVO CHIMBOTE - 2018.
Año de publicación : 2018

3. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,
Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.
No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Form with checked box and unchecked box



Firma : [Handwritten signature]

Fecha: 15/12/2018





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
EP DE INGENIERÍA CIVIL

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ORTIZ VELASQUEZ WIGBERTH ALEXANDER

INFORME TÍTULADO:

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F” C=210KG/CM<sup>2</sup> AL SUSTITUIR  
EL CEMENTO CON CENIZA DE CONCHA DE ABANICO Y CASCARA DE ARROZ EN  
12% EN LA RELACIÓN 3:1, NUEVO CHIMBOTE – 2018”.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 15/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 13



  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN