



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación de la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de
cascarilla de arroz Tambogrande, Piura 2022**

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

AUTORES:

Juarez Alzamora, Jose Rodolfo (orcid.org/0000-0001-9603-4907)

Vergara Fernandez, Juan Carlos (orcid.org/0000-0002-1320-573X)

ASESORA:

Mg.Valdiviezo Castillo Krissia del Fátima (orcid.org/0000-0002-0717-6370)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios, por ayudarnos y guiarnos a alcanzar nuestros objetivos y así poder dar un gran paso en nuestra formación profesional. A nuestros padres por el apoyo incondicional y la motivación constante que siempre nos dieron para lograr nuestras metas. Finalmente, y no menos importante a nuestros docentes que estuvieron en el proceso de nuestra formación y nos brindaron sus enseñanzas.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestra casa de estudios, Universidad César Vallejo, por brindarnos una buena formación a lo largo de nuestro desarrollo académico, a nuestros docentes que contribuyeron grandiosamente en nuestra formación y fortalecieron nuestras competencias como ingenieros civiles. También de manera especial a nuestra asesora del curso por guiarnos semana a semana en el desarrollo de nuestro trabajo. Y, por otro lado, dale gracias a nuestros padres que nos brindaron la oportunidad de estudiar esta carrera y nunca desalentarnos.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo realizar la evaluación de la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de cascarilla de arroz. Esta investigación es de tipo experimental, porque permite obtener la causalidad a través de pruebas de laboratorio controladas de la suma de cascarilla de arroz en el concreto, para ello se realizaron 27 testigos cilíndrico. Para la obtención de los resultados se aplicó la técnica de la observación y como instrumentos de recolección de datos, los formatos estandarizados proporcionados por el laboratorio. Finalmente al realizarse la evaluación se llegó a la conclusión que al adicionarse la cascarilla de arroz en la mezcla de concreto tiende a ponerse seca, como se puede evidenciar en los resultados de la prueba del Slump, ya que en la prueba de asentamiento de la mezcla de concreto con el 3% de adición obtuvimos un Slump de 1 ¼", y en la prueba de asentamiento de mezcla de concreto con el 6% de adición obtuvimos un Slump de 1", estos datos según los parámetros de ensayos de asentamiento por la norma ASTM C 143, que nos indica para un concreto de 210 kg/cm², tiene que tener un asentamiento de 3" a 4" según nuestro diseño de mezcla, por lo tanto, el Slump no cumple con los parámetros de la Norma. Por otro parte se concluyó que, entre los 2 porcentajes de adición, el de 6% es el óptimo tanto para los ensayos en estado fresco y en estado endurecido, donde se obtuvo una resistencia de 216.87 kg/cm² a los 28 días, que equivale al 103.27%, superando su resistencia total.

ABSTRACT

The objective of this investigation is to carry out the evaluation of the concrete mix $f'_c=210$ kg/cm² with the addition of rice husk. This investigation is of an experimental type, because it allows obtaining causality through controlled laboratory tests of the sum of rice husks in the concrete, for which 27 cylindrical witnesses were carried out. To obtain the results, the observation technique was applied and as data collection instruments, the standardized formats provided by the laboratory. Finally, when the evaluation was carried out, it was concluded that when the rice husk ash was added, the mixture tends to become dry, as can be seen in the results of the Slump test, since in the test of the concrete mixture with the 3% addition we obtained a 1 ¼" Slump, and in the concrete mix with the 6% addition we obtained a 1" Slump, these data according to the parameters of settlement tests by the ASTM C 143 standard, which gives us indicated for a concrete of 210 kg/cm², it must have a settlement of 3" to 4", therefore, the Slump does not comply with the parameters of the Standard. On the other hand, it was concluded that, between the 2 addition percentages, the 6% one, since it obtained a resistance of 216.87 kg/cm² at 28 days, which is equivalent to 103.27%, exceeding its total resistance.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. MARCO TEÓRICO.....	13
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	16
3.2. Variables y Operacionalización.....	17
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	17
3.4. Técnica e Instrumento De Recolección De Datos, Validez y Confiabilidad.	18
3.5. Procedimiento.....	19
3.7. Método de Recolección de datos.....	33
3.6. Aspectos éticos.....	33
IV. RESULTADOS.....	34
V. DISCUSIÓN.....	47
VI. CONCLUSIONES.....	49
VII. RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS.....	52
ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01. Análisis Granulométrico Piedra Chancada de ½”.....	21
Tabla N°02. Curva Granulométrica AG.....	22
Tabla N°03. Curva Granulométrica AF.....	23
Tabla N°04. Análisis Granulométrico AF.....	23
Tabla N°05. Curva Granulométrica CCA.....	24
Tabla N°06. Análisis Granulométrico CCA.....	24
Tabla N°07. Cálculo de contenido de Humedad de CCA.....	25
Tabla N°08. Ensayos en estado fresco, concreto con adición de 3% y 6%.....	34
Tabla 09. Cantidad de material para m ³ de concreto 210 kg/cm ² , con reemplazo del 0% 3% y 6% de CCA al AF.....	34
Tabla N°10. Concreto tradicional, patrón.....	35
Tabla N°11. Concreto con 3% de adición de CCA, a los 7 días de curado.....	35
Tabla N°12. Concreto con 6% de adición de CCA, a los 7 días de curado.....	36
Tabla N°13. Concreto tradicional, a los 14 días.....	37
Tabla 14. Concreto con 3% de adición de CCA, a los 14 días de curado.....	38
Tabla 15. Concreto con 6% de adición de CCA, a los 14 días de curado.....	38
Tabla N°16. Concreto tradicional, a los 28 días.....	39
Tabla N°17. Concreto con 3% de adición de CCA, a los 28 días de curado.....	40
Tabla N°18. Concreto con 6% de adición de CCA, a los 28 días de curado.....	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°01. Resistencia a los 7 días.....	36
Gráfico N°02. Resistencia a los 14 días.	39
Gráfico N°03 Resistencia a los 28 días.	41
Gráfico N°04. Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto de estudio.....	20
Figura 2. Proceso de Incenizacion de cascarilla de arroz.....	20
Figura 3. Recopilación de agregados.....	21
Figura 4. Ensayo de Asentamiento.....	31
Figura 5. Toma de Temperatura en estado fresco.....	31
Figura 6. Colocación de concreto en probetas.....	31
Figura 7. Curado de Testigos.....	32
Figura 8. Ensayo a compresión de testigos.....	33
Figura 9. Botadero de cascarilla de arroz.....	57
Figura 10. Quemado de cascarilla de arroz.....	57
Figura 11. Quemado de cascarilla de arroz.....	58
Figura 12. Quemado de cascarilla de arroz.....	58
Figura 13. Ceniza de cascarilla de arroz.....	59
Figura 14. Depósito de Agregado Grueso y Fino.....	59
Figura 15. Cuarteado de piedra chancada.....	60
Figura 16. Zarandeado de piedra chancada de ½”.....	60
Figura 17. Zarandeado de piedra chancada.....	61
Figura 18. Tamizado de agregado.....	61
Figura 19. Peso de agregado grueso.....	62
Figura 20. Secado en horno de agregados.....	62
Figura 21. Arena Gruesa para cuarteada.....	63
Figura 22. Pesado de Ceniza.....	63
Figura 23. Preparación de agregados.....	64
Figura 24. Mezcladora.....	64
Figura 25. Incorporación de materiales.....	65

Figura 26. Prueba de asentamiento concreto tradicional	65
Figura 27. Prueba de asentamiento de concreto con adición de CCA.	66
Figura 28. Vaciado en probetas y varillado en ellas.	66
Figura 29. Vaciado de concreto en probetas.	67
Figura 30. Curado de Probetas.	67
Figura 31. Curado de Probetas, identificadas por códigos.....	68
Figura 32. Probetas post curado para ensayar resistencia.	68
Figura 33. Medidas de las dimensiones en cada probeta.	69
Figura 34. Colocación de probetas para ensayo a compresión.....	70
Figura 35. Ensayo de probeta, sometida a compresión.....	70
Figura 36. Falla en probeta.....	71
Figura 37. Falla en probeta con adición de CCA.....	71
Figura 38. Probetas después de ensayo.....	72
Figura 39. Probetas después de ensayo.....	72

I. INTRODUCCIÓN

Las fallas estructurales hoy en día son un problema que afecta mucho a las edificaciones, debido a los grandes fenómenos naturales que se presentan diariamente trae consigo muchos desastres estructurales. El Perú se encuentra en una parte altamente sísmica, denominada “El cinturón de fuego”. La costa donde se encuentra la región Piura, se encuentra en zona 4, zona altamente sísmica.

En la actualidad el incremento de la población genera que el sector de la construcción crezca a menudo, esto trae consigo la utilización de grandes cantidades de materiales para el correcto proceso constructivo tales como lo son los agregados pétreos, ya que son fundamentales para la elaboración de una mezcla de concreto, puesto que estos agregados componen el 61% del total del volumen de la mezcla. Esto generará que se sobreexploten las canteras, trayendo consigo la contaminación del medio ambiente.

A lo largo del tiempo y con las investigaciones, se viene mejorando la resistencia del concreto, ya sea con aditivos o con residuos reciclados, reemplazando un porcentaje de los agregados. Estos residuos reciclados utilizados en investigaciones en su mayoría suelen ser muy beneficiosos para la resistencia del concreto, ya que las pruebas en los laboratorios especializados son satisfactorias.

En la actualidad en el Perú existen 05 regiones principales dedicadas a la producción de arroz cáscara, las cuales son: Piura, San Martín, Lambayeque, La Libertad y Arequipa. En la región Piura se encuentra el Valle San Lorenzo ubicado en el distrito de Tambogrande, este valle es uno de los principales productores de arroz y por ende uno de las mayores fuentes de trabajo para los habitantes de los centros poblados que lo conforman.

En la industria molinera el principal desecho es la cascarilla de arroz, representa un costo adicional para su evacuación o en algunos casos se llega a incinerar lo cual genera una contaminación al ambiente (LOZANO, 2020, p. 9). Pero, la cascarilla de arroz también presenta muchas propiedades beneficiosas como, por ejemplo; es rica en sílice y fuente de humos. Y en el sector de la construcción resulta muy prometedora ya que, este residuo es fuente natural de silicio y al

adicionarse en proporción adecuada en el concreto, mejora su resistencia y desempeño funcional. También al ser incorporada en concreto, reduce el uso del agregado fino, y esto generaría que no se sobreexploten las canteras y sea beneficioso para el medio ambiente.

Existen distintas investigaciones que realizaron el remplazo en tanto por ciento de Ceniza de cascarilla de arroz en el material cementante, como un aditivo, esto para el diseño en un concreto $f_c=210$ kg/cm², pero es muy poco común verlo en el reemplazo del agregado fino. Es por ello que nos planteamos la siguiente pregunta, ¿Cuál es la evaluación de la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² la adición de cascarilla de arroz, Tambogrande, Piura, 2022?; además se tienen los siguientes problemas específicos: como primer problema específico: ¿Cuál es el porcentaje óptimo 0%,3% o 6% en la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² al adicionarse cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022? como segundo problema específico: ¿Cuál es la resistencia a la compresión de la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² al adicionarse 0%, 3% y 6% de cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022? como tercer problema específico: ¿Cuál es el costo de materiales para la elaboración de 1 m³ de mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² al adicionarse cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022?

En este sentido dicho proyecto establece como objetivo general: Analizar la influencia en la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² la adición de cascarilla de arroz, Tambogrande, Piura, 2022. Como primer objetivo específico: Determinar el porcentaje óptimo 0%,3% o 6% en la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² al adicionarse cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022, como segundo objetivo específico: Determinar la resistencia a la compresión en estado endurecido de la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² al adicionarse 0%, 3% y 6% de cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022, como tercer objetivo específico: Determinar el costo de materiales para la fabricación de 1 m³ de mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² al adicionarse al 0%, 3% y 6% cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022.

De los problemas y objetivos que se determinaron se plantearon las siguientes hipótesis. Hipótesis General: Al adicionarse la cascarilla de arroz, dio resultados

satisfactorios en la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm², Tambogrande, Piura, 2022, como primera hipótesis específica: Mediante los ensayos en estado fresco y en estado endurecido, se pudo determinar que los porcentajes asumidos son óptimos para la mejora de las propiedades físicas-mecánicas de la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm², como segunda hipótesis específica: La incorporación de Cascarilla de Arroz mejoró la resistencia de la mezcla de concreto $f_c= 210$ kg/cm², como tercera hipótesis específica: El costo de materiales para la elaboración de 1 m³ de mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² al adicionarse cascarilla de arroz, es accesible en relación del costo convencional.

Por lo tanto, como justificación teórica poseemos que, este análisis se hizo para brindar nuevos conocimientos, por medio de la vivencia para lograr contribuir a futuras investigaciones, y del mismo modo incentivar a utilizar dicho recurso como la cascarilla de arroz, como un producto novedoso de la zona que permita darle uso en las construcciones.

Para el estudio se justificó de manera práctica puesto que, se propuso la adición de la cascarilla de arroz para reducir la contaminación que genera este material al ambiente, y también aprovechar sus propiedades físicas que ayudan a mejorar la mezcla de concreto.

Como justificación metodológica, se adiciona dicho recurso como una sustitución en el agregado fino para la dosificación escogida de la cual se pondrá en evaluación, por lo cual se evaluará tanto el concreto tradicional como el concreto con incorporación de ceniza de cascarilla de arroz estos en pruebas en el laboratorio, de los cuales se harán ensayos en estado fresco como asentamiento y prueba de temperatura y ensayos en estado endurecido como la resistencia a compresión.

II. MARCO TEÓRICO

A Nivel Internacional:

Según Cataño, Guzmán y Perpiñán. Efecto de la incorporación de cascarilla de arroz sobre las propiedades mecánicas de concretos y bloques de suelo cemento. Una Revisión Sistemática. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingeniería, 2021. Concluyeron que, al realizar un aumento de Ceniza de cascarilla

de arroz en las mezclas de concreto, se incrementa la resistencia mientras se va aumentando la época de curado, esto gracias a las características puzolánicas contenida en las cenizas de cascarilla de arroz. Además, se concluyó que el crecimiento de la resistencia a la compresión se da entre los porcentajes del 5% al 25% y que una vez que se incrementa el porcentaje tiene a reducir la resistencia a la compresión.

A Nivel Nacional:

Según AREVALO, Andy y LOPEZ, Luis. Adición de la ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín. Universidad Nacional de San Martín, 2020. Concluyeron que, de los porcentajes valorados, con el 2% de añadidura de Ceniza de Cascarilla de Arroz, alcanzan una resistencia de 213.82 kg/cm² de una época de curado de 28 días,, aumentando levemente su resistencia a la compresión.

Según GONZALES, Teresa y VENTURA, Lila. Incorporación de ceniza de cascarilla de arroz para aumentar la resistencia del concreto $f_c=210$ kg/cm², Moyobamba 2021. Universidad César Vallejo 2021. Por medio de los ensayos hechos, Llegaron a la conclusión que, para el hormigón, el porcentaje optimo son 1.5% y 3% alcanzando una resistencia de 266 kg/cm² en 1.5% y de 256 kg/cm² en 3% en un tiempo de 28 días. También concluyeron que al incorporar ceniza de cascarilla de arroz en agregado fino para concreto 210 kg/cm² resulta más rentable en comparación con concreto tradicional.

LOPEZ, María y SALCEDO, Katia. Comportamiento mecánico de concreto con adición de ceniza de cascarilla de arroz. Concluyeron que al adicionar 10% de la ceniza de cascarilla de arroz se incrementó la resistencia en 263 kg/cm² y 290 kg/cm² para una resistencia se 210 kg/cm² a los 28 días de edad.

A nivel Local:

MORE, Miguel y YARLEQUE, Víctor. Diseño De Concreto $f_c=210$ kg/cm² Sustituyendo Parcialmente El Agregado Fino Por La Ceniza De Pajilla De Arroz – Piura. Llegaron a la conclusión que al integrar la ceniza de pajilla de arroz en la mezcla de concreto cambia su uniformidad. El Slump por otro lado conforme al volumen de ceniza integrada, en otros términos, cuanto más sea el porcentaje de

ceniza, más seca va a ser la mezcla, lo que modifica su trabajabilidad, incrementando el contenido del agua y bajando su resistencia. Por otro lado, llegaron a la conclusión además que el porcentaje viable de agregación del añadido orgánico es 4% debido a que alcanzó tolerar una resistencia a la compresión de 210,40 kg/cm². Y de entre los tamaños tomados es el de más grande ahorro económico (0.15%) sobre los gastos de los áridos Finos (arena gruesa).

De lo cual es importante resaltar los siguientes conceptos teórico.

La pajilla de arroz es un producto derivado que es generado del proceso de molienda del grano de arroz procedente de los campos de cultivo. Estos desperdicios serían útiles cuando forman parte de un material de construcción, ya sea como aditivos en permita mejoras en las propiedades del concreto o muros reforzados, con la intención de crear materiales más duraderos. (Vargas, 2013).

La cascarilla de arroz es rica en sílice, pero en estado puro, es decir sin haber hecho ningún proceso anteriormente, no aporta resistencia al concreto, por ello se podría aprovechar para su uso en el concreto, siempre y cuando se analice desde un punto químico-físico, donde se pueda abstraerse este material. (Molina, 2010)

Según la Norma E. 060 (2009) concreto Armado, dice que el concreto es la unión del cemento portland u otro tipo de cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, y puede ser sin o con aditivos.

El cemento es un material pulverizado que por adición de una conveniente cantidad de agua conforman una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como en el aire.

El agregado Grueso, viene ser el proveniente de la desintegración de forma natural o mecánica de las rocas. Es retenido en el tamiz 4,75 mm (N° 4).

Gutiérrez de López (2003) nos dice que el agregado fino o arena viene a ser un lubricante sobre los que ruedan los agregados gruesos, donde le da manejabilidad al concreto. La poca cantidad de arena se puede reflejar en la aspereza de la mezcla y la mayor cantidad de ella demanda mayor contenido de agua para producir un asentamiento determinado, puesto que entre más arena

tenga la mezcla, más cohesiva se vuelve, y, en consecuencia, al requerir más contenido de agua se necesitará mayor incorporación de cemento para poder conservar una determinada relación agua/cemento.

El agua ideal para la preparación del concreto es el agua potable, debe ser limpia sin presencia de materia orgánica y tampoco sales, ya que estas pueden influir en el tiempo de curado y la resistencia en estado endurecido del concreto. (Pérez, 2017)

Según Laredo y Zavala (2016) nos dice que las curvas granulométricas además que son muy útiles para saber la composición de los distintos áridos, también sirve para poder identificar rápidamente si estos tienen exceso de fracciones gruesas o finas, o también la presencia de discontinuidades, en relación de distribución por tamaños.

En relación a la resistencia a la compresión de un concreto según Díaz, Chinchay y Contreras (2020), se puede asegurar que intervienen diversos componentes para que logre llegar a una óptima resistencia a la compresión, que tienen la posibilidad de ser las malas condiciones de cómo se almacena el cemento y agregados, los cuales no tienen que estar expuestos a climas ni bastante fríos y tampoco bastante cálidos. Según Aliaga y Badajos (2018) Se puede medir las cargas a compresión mediante la rotura de testigos de concreto, haciendo ensayos de laboratorios.

En relación del curado, según Medina (2016), el proceso de curado se le realiza al concreto después de ser elaborado, para que mantenga su humedad y temperatura, hasta que el concreto desarrolle las especificaciones de resistencia esperadas.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Según Murillo (2007), considera activa o dinámica, se caracteriza por buscar la implementación o aplicación de los conocimientos adquiridos, luego de llevar a cabo y sistematizar la desempeña basada en averiguación. Buscar enfrentar la teoría con realidad. Esta averiguación va a ser de tipo aplicada, ya que dará contestación a una solución que pueda favorecer a la población.

Según Galarza (2021), La investigación experimental tiene como objetivo manipular intencionalmente las variables independientes y explorar su efecto sobre la variable dependiente. El estudio es experimental porque permite obtener causalidad a través de pruebas de laboratorio controladas de la suma de cascarilla de arroz en concreto, lo que permite observar las interacciones cambiantes de la cascarilla de arroz.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable Independiente: Cascarilla de Arroz

Definición Conceptual: Es un subproducto de la molienda de granos de arroz de la tierra cultivada.

Definición Operacionalización: Componente que modifica el resultado que tendrá la variable dependiente. Por ello, es necesario determinar la relación de que se aplicara para conseguir un concreto más resistente.

Variable Dependiente: Mezcla de Concreto

Definición Conceptual: Es un método que consiste en seleccionar las cantidades de sustancias que este a su alcance específicamente, agregados, agua, cemento, y así mismos aditivos. Ensayar sus proporciones relativas para producir concreto con buena resistencia, durabilidad y trabajabilidad.

Definición Operacional: Evaluar la importancia que tendrá esta variable, demostrando así que tiene ventaja sobre una variable sin dependencia.

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Población

Según Arias (2012, p.81), Lo interpreta como “un grupo limitado o infinito de recursos con propiedades similares para las cuales van a ser extensivas las conclusiones. Quedando delimitada por el problema y por las metas propuestas”.

La población en este caso serán 27 probetas de concreto $f_c=210$ kg/cm², a la cual les realizaremos ensayos, que se logre una mejor verificación de resultados.

- **Criterios de inclusión:** Las probetas que serán utilizadas para los ensayos, serán sólo las que se encuentre en óptimas condiciones y no presenten deficiencias como; cangrejeras, grietas, etc.
- **Criterios de exclusión:** Las piezas de ensayo que no utilizaran, serán las que presenten deficiencias como; cangrejeras, grietas, fisuras, cortes, etc.

Muestra

Una muestra se define como un conjunto derivado representativo y limitado, extraído de una población accesible, para que se puedan hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población. (Arias, p83)

Para el presente análisis se considerará 27 probetas (las cuales corresponde 9 de 0%, 9 de 3% y 9 de 6%). Estas probetas se construyeron para demostrar y experimentar las propiedades física-mecánicas del concreto mediante la incorporación de distintos porcentajes de cascarilla de arroz en reemplazo del agregado fino.

Muestreo

Según Arias (2012, p.84), Lo se refiere como un proceso donde se sabe la posibilidad que recibe cada componente en integrar la muestra.

El muestreo de probetas se realizará a los 7, 14 y 28 días.

3.4. Técnica e Instrumento De Recolección De Datos, Validez y Confiabilidad.

De acuerdo con Arias (2012, p. 69) Lo define la observación como “un procedimiento que se basa en visualizar, en forma sistemática, cualquier acción, fenómeno o situación que se haga en la sociedad o en la naturaleza, en funcionalidad de unos fines de averiguación que se establecieron anteriormente”

Dicha técnica para esta indagación es la observación, debido a los ensayos que se realizarán.

Instrumento de Recolección De Datos

Conforme con Hernández y Diana (2020), Nos dice que un instrumento es una herramienta que agrega recursos o medios para ayudar a realizar la investigación, además, el uso de técnicas de recopilación de información es la etapa de

examinar y transformar datos con el objetivo de resaltar información válida, que indica conclusiones y soportes.

El instrumento de recolección de datos serán los documentos dados por el laboratorio según la norma:

- DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRET MEDIANTE EL MÉTODO ACI 211
- ENSAYO DE ASENTAMIENTO (SLUMP)
- ENSAYO A COMPRESION NTP 339.034

Validez

Según, Moreno (2017), la validez en una búsqueda está establecido la revisión de la presentación de contenido. De esta forma, se considera validez el hecho de que la prueba fue alcanzada, realizada y aplicada de esta forma, y que mide lo que se le indica calcular.

Las cambiantes se medirán por medio de las herramientas que se proponen en la indagación para validarlas. Por esto, se pedirá el apoyo de 3 Ingenieros civiles profesionales, los cuales verificarán que nuestros propios aparatos sean de calidad y sean los apropiados para la averiguación que realizaremos.

Confiabilidad

Según Hernández y otros (2003). La confiabilidad de una herramienta que sirve para medir, se establece por medio de distintos métodos, refiriéndose al nivel en el que la aplicación repetida de la misma a la propia persona produce los mismos resultados.

La confiabilidad de la investigación será la correcta utilización de los instrumentos para los diferentes tipos de ensayos, lo cual nos brindarán una mejor respuesta con resultados veraces y más exactos.

3.5. Procedimiento

Para realizar la evaluación de ensayo en estado fresco y ensayo en estado endurecido de concreto tradicional y concreto incorporando CCA a 3% y 6% como reemplazo parcial en agregado fino, se realizan los siguientes pasos:

Paso 1: Recolección de materiales que se llevaran al laboratorio ESSENOR SAC.

Ceniza de Cascarilla de Arroz

Para la obtención de dicho recurso, se visitó el lugar de estudio (valle san Lorenzo, Tambogrande), del cual se pudo recoger cantidades de cascarilla de arroz del molino de la zona, este se transportó a un lugar descampado para que se proceda con la incineración al aire libre y asimismo no genere incomodidad a la población, para el proceso de la quema se distribuyó en proporciones y se dejó por 24 h la incineración, que permita con este proceso obtener CCA.

Figura 1. Ubicación del proyecto de estudio



Fuente: Google Earth

Figura 2. Proceso de Incineración de cascarilla de arroz



Fuente: Elaboración propia

Agregado Fino y Agregado Grueso

La obtención de materiales para la evaluación, se recopilará de depósito de materiales cerca de la zona de estudio. Estos se harán en sacos tanto de arena gruesa como de piedra chancada de ½”.

Figura 3. Recopilación de agregados.



Fuente: Elaboración propia

PASO 2: Ensayos previos para el cálculo de diseño de mezcla.

Teniendo los materiales fundamentales para nuestra evaluación, se trasladan al laboratorio, de lo cual se realizará ensayos respectivos siguiendo parámetros según norma, dichos ensayos fundamentales son:

- **Análisis Granulométrico por tamizado NTP 400.12**

Agregado Grueso

Cantera: Sojo – Sullana

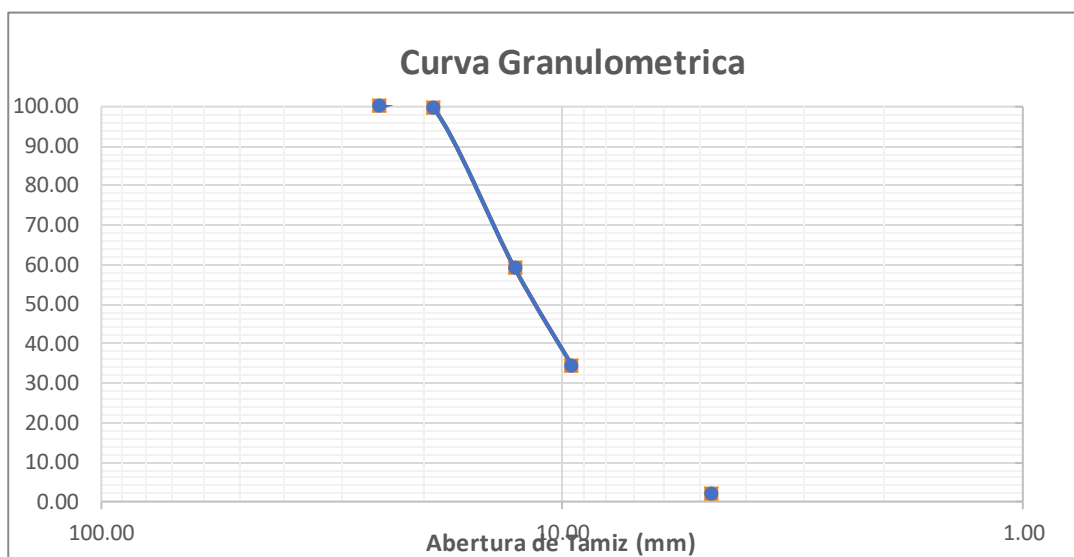
Tabla N°01. Análisis Granulométrico Piedra Chancada de ½”

MALLA	(mm)	Peso (gr)	Pasante (gr)	Ret. (%)	Pasa (%)
1"	25.04				100.00
3/4"	19.10	17.0	11,967.0	0.14	99.86

1/2"	12.70	4,859.0	7,108.0	40.55	59.31
3/8"	9.52	2,969.0	4,139.0	24.77	34.50
1/4"	6.35	-			
N° 4	4.75	3,935.0	204.0	32.84	1.70
FONDO		204.0			

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°02. Curva Granulométrica AG



Fuente: Elaboración propia

De lo cual obtenemos para módulo de Fineza de piedra chancada de media **7.64**, además teniendo un tamaño máximo de **1"** y un tamaño máximo nominal de **3/4"** (**19.1 mm**).

Agregado Fino

Cantera: Malingas – Tambogrande

Tabla N°03. Curva Granulométrica AF

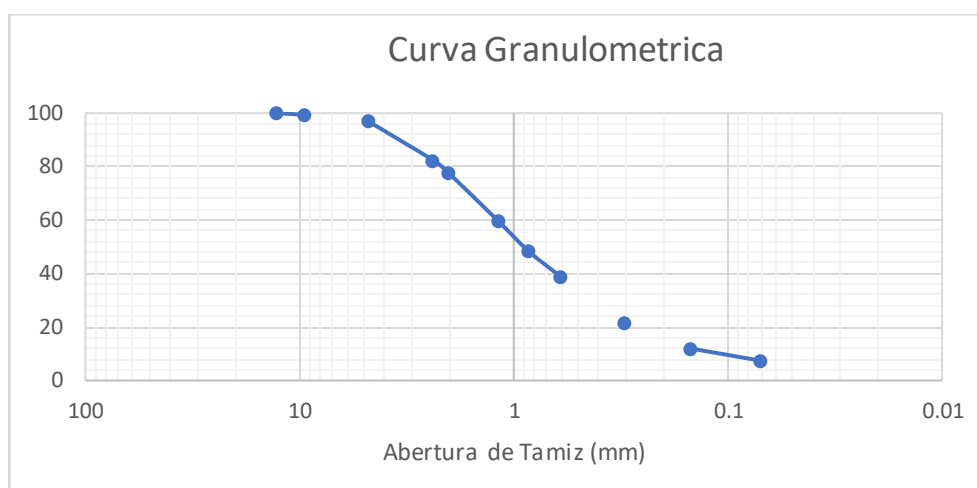


Tabla N°04. Análisis Granulométrico AF

Malla	(mm)	Peso (gr)	Pasante (gr)	Ret. (%)	Pasa (%)
1/2"	12.7				100
3/8"	9.52	6.00	970.00	0.61	99.39
1/4"	6.35				
N°4	4.75	25.00	945.00	2.56	96.82
N°8	2.36	139.20	780.65	14.65	82.20
N°10	2.00	45.50	735.19	4.79	77.40
N°16	1.18	169.00	566.22	17.79	59.60
N°20	0.85	107.10	459.14	11.27	48.30
N°30	0.60	91.20	367.91	9.60	38.70
N°40	0.43				
N°50	0.3	161.80	206.13	17.03	21.70
N°60	0.25				
N°80	0.18				
N°100	0.15	92.40	113.75	9.72	12.00
N° 200	0.07	43.90	69.84	4.62	7.40
FONDO		69.84	0.00	7.40	

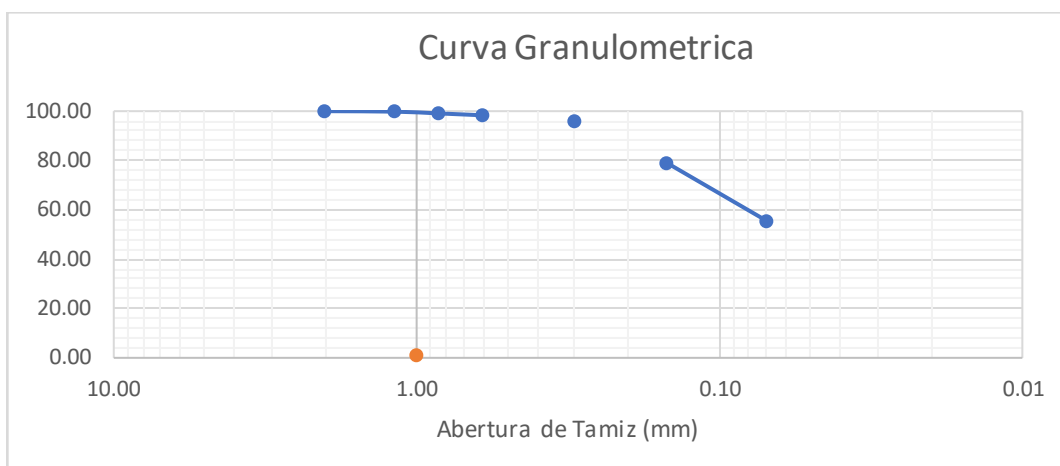
Fuente: Elaboración propia

De lo cual obtenemos para módulo de Fineza de arena gruesa en estudio de **2.84**, esto dentro de parámetro de (2.3 a 3.1) según norma descrita, teniendo **1/2"** de tamaño máximo de y N° 4 (**4.75 mm**) de tamaño máximo nominal.

Ceniza de Cascarilla de Arroz

Recolección: Molino Valle San Lorenzo - Tambogrande

Tabla N°05. Curva Granulométrica CCA



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°06. Análisis Granulométrico CCA

Malla	Abertura (mm)	Peso (gr)	Pasante (gr)	Ret. (%)	Pasa (%)
N°10	2.00				100.00
N°16	1.18	1.10	472.40	0.23	99.80
N°20	0.85	3.00	469.37	0.64	99.10
N°30	0.60	3.80	465.58	0.80	98.30
N°40	0.43				
N°50	0.3	10.90	454.68	2.30	96.00
N°60	0.25				
N°80	0.18				
N°100	0.15	79.90	374.83	16.86	79.20
N° 200	0.07	111.80	263.03	23.61	55.60
FONDO		263.03	-	55.60	

Fuente: Elaboración propia

De lo cual obtenemos para módulo de Fineza para CCA en estudio de **1.72**, además teniendo N° 10 de tamaño máximo y N° 16 (**1.18 mm**) de tamaño máximo nominal.

- **Contenido de Humedad (NTP 339.315)**

Utilizando fórmula para el cálculo:

$$P = \left(\frac{W - D}{D} \right) * 100$$

P = Contenido total de humedad evaporable.

W = Masa de muestra húmeda

D = Masa de muestra en gramos

Para agregado Fino tenemos un contenido de humedad de:

$$P = 1.60$$

Para agregado Grueso tenemos un contenido de humedad de:

$$P = 0.3$$

Cálculo de contenido de Humedad para ceniza de cascarilla de arroz según ASTM D 2216 - 94:

Tabla N°07. Cálculo de contenido de Humedad de CCA

CONDICIONES DEL ENSAYO	
Condición de Secado: Horno termostático	
Temperatura de Secado: 110°	
Formula de Calculo: $W = \left[\frac{(M_{cws} - M_{cs})}{(M_{cs} - M_c)} \right] * 100$	
	% de humedad natural
Profundidad de la toma de muestra en (m)	
N° de Prueba	1
N° de Recipiente (Tara)	100
Peso Suelo Húmedo + Recipiente (gr), M_{cws}	750.75
Peso Suelo Seco más Recipiente (gr), M_{cs}	741.12
Peso de Recipiente (gr), M_c	267.65
Peso Del Agua (gr), M_w	9.63
Peso del Suelo Seco (gr), M_s	473.47
% Humedad, W	2.03

Fuente: Elaboración propia

- **Peso específico y Porcentaje de Absorción (NTP 400.021 / 400.022 - ASTM C 127-01)**

✓ **Agregado Grueso**

Peso específico:

$$Pe (Base seca) = \left(\frac{A}{B - C} \right) * 100$$

$$Pe (Base Saturada) = \left(\frac{B}{B - C} \right) * 100$$

$$Pe Aparente (Base seca) = \left(\frac{A}{A - C} \right) * 100$$

A = Peso muestra seca al aire.

B = Peso muestra superficialmente seca al aire

C = Peso muestra saturada, sumergida en agua

% Absorción:

$$\% Absorción = \left(\frac{B - A}{A} \right) * 100$$

Fuente: *Norma técnica peruana 400.021/400.022*

Donde:

A = 7773.000 gr

B = 7858.000 gr

C = 4997.000 gr

Teniendo como resultados

para peso específico:

Pe (Base Seca) = 2.717

Pe (Base Saturada) = 2.747

Pe Aparente (Base Seca) = 2.800

Para porcentaje de absorción:

% Absorción = 1.10

✓ **Agregado Fino**

El cálculo del P.E se obtiene mediante el promedio de los dos resultados de las muestras.

Peso específico:

$$PU = \frac{PA}{VM}$$

Donde:

PA: Peso del agregado

Muestra 1:

PA: 400.02

VM: 154.76

PU: 2.585

Muestra 2:

PA: 400.00

VM: 154.83

PU: 2.583

En Promedio: **PU: 2.58**

VM: Volumen de la muestra

Porcentaje de Absorción:

$$\%Abs = \left(\frac{PR - PS}{PS - PRS} \right) * 100$$

Donde:

PR: Peso recipiente

PS: Peso suelo húmedo

PRS: Peso suelo seco

Teniendo:

PR: 1179.86

PS: 1167.76

PRS: 118.78

$$\%Abs = \left(\frac{1179.86 - 1167.76}{1167.76 - 118.78} \right) * 100$$

%Abs = 1.15

Paso 03. Diseño de Mezcla, según método ACI 211.

Se realizaron 3 tandas para el diseño de mezcla, de las cuales se escogió una, esto con la característica de reducir costos en materiales con la alteración de relación agua – cemento y permitir evaluar.

Materiales

Cemento: Mochica tipo GU

Agregado Fino: Arena Gruesa - Cantera Quebrada Malingas

Agregado Grueso: Piedra Chancada de ½" - Cantera Sojo

Agua: Potable

Se evaluará para determinar una resistencia a la compresión de 210 kg/cm², sin considerar un factor de seguridad.

Resistencia a la compresión: 210 kg/cm²

Tamaño máximo nominal del agregado grueso: ¾"

Es con respecto al tamiz número uno en pasar.

Asentamiento

Consistencia plástica de entre 3" y 4"

Para tipo: Viga, columna, zapatas.

Volumen unitario - agua de diseño

244 lt/m³

Contenido de aire (%)

1.5%

Relación a/c de diseño

Escogemos según las propiedades del cemento, **0.72 lt/kg**

Contenido de cemento (ce)

Ce = 342.0 kg/cm²

Valores de diseño:

Teniendo como resultados las cantidades de los materiales a utilizar como valores de diseño:

Cemento: 342.00 kg/cm²

Agua de diseño: 245 kg/cm²

Agregado fino seco: 813 kg/cm²

Agregado grueso seco: 857 kg/cm²

Corrección por humedad del agregado:

Las proporciones para los agregados deben ser **rectificadas en función al % de humedad.**

Cemento = 342.0 kg/m³

Agua: = 247 lt/m³

Agregado Fino: 813 x 1.016 = 827 kg/m³

Agregado grueso: 857 x 1.003 = 859 kg/m³

Proporción por peso:

Relación agua / cemento (corregido):

$$\frac{247}{342} = \mathbf{0.72 \text{ (corregida)}}$$

Dosificación en peso:

1: 2.42: 2.51: 0.72

Diseño de mezcla: f'c=210 kg/cm² adicionando 3% de CCA.

Datos (Ceniza):

Peso específico de Masa: 1664 kg/m³

% Absorción: -

% Humedad: 2.03

Módulo de Fineza: 1.27

Peso Volumétrico Suelto: 174 kg/m³

Tenemos:

Las proporciones para los agregados deben ser **rectificadas en función al % de humedad.**

Cemento	=	342.0 kg/m ³
Agua:	=	247 lt/m ³
Agregado Fino: 788.6 x 1.016	=	802.2 kg/m ³
Agregado grueso: 857 x 1.003	=	859 kg/m ³
Ceniza	=	24.8 kg/m ³

Dosificación:

$$\frac{342}{342}; \frac{247}{342}; \frac{802.2}{342}; \frac{859}{342}; \frac{24.8}{342} = 1: 2.35: 2.51: 0.72: 0.07$$

Diseño de mezcla: f'c=210 kg/cm² adicionando 6% de CCA.

Cemento	=	342.0 kg/m ³
Agua:	=	247 lt/m ³
Agregado Fino: 764.2 x 1.016	=	777.4 kg/m ³
Agregado grueso: 857 x 1.003	=	859 kg/m ³
Ceniza	=	49.6 kg/m ³

Dosificación:

$$\frac{342}{342}; \frac{777.4}{342}; \frac{859}{342}; \frac{247}{342}; \frac{49.6}{342} = 1: 2.12: 2.51: 0.72: 0.15$$

Paso 04. Ensayo en estado Fresco:

Dichos ensayos son en el momento del mezclado de materiales.

Ensayo de Asentamiento:

Dicho ensayo se realiza posterior de obtener nuestro diseño de mezcla escogido, serán para concreto tradicional, concreto con adición de 3% y concreto con adición de 6% para determinar la consistencia del concreto, guiándose de los parámetros de norma ASTM C 143.

Figura 4. Ensayo de Asentamiento.



Fuente: Elaboración propia

Ensayo de Temperatura:

En este caso se tomará la temperatura en estado fresco del concreto cuando se esté diluyendo los materiales en el trompo mezclador, se admitirá datos para concreto tradicional como para concreto con adición de 3% y 6% de adición de CCA como reemplazo parcial en agregado fino, guiándose de los parámetros de norma ASTM C – 1064.

Figura 5. Toma de Temperatura en estado fresco



Fuente: Elaboración propia

Paso 05. Vaciado y Curado de Testigos.

Para el llenado de los testigos tanto para el concreto tradicional como para el concreto con incorporación de CCA, se realizarán siguiendo los parámetros de la norma ASTM C 31, en moldes de 4" x 8".

Figura 6. Colocación de concreto en probetas.



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al curado, esta se realiza en una poza, donde se ubicará las probetas enumeradas o marcadas con códigos para identificarlas, tanto de patrón como de testigos con adición donde se hará curado respecto a los 7, 14 y 28 días, así mismo teniendo control con sus temperaturas esto siguiendo los parámetros de la norma NTP 339. 034.

Figura 7. Curado de Testigos



Fuente: Elaboración propia

Paso 06. Ensayo en estado Endurecido:

Dicho ensayo es posterior al cumplir su edad de curado que se espera de los testigos a evaluar.

Ensayo a compresión.

Para dicho ensayo donde determina la resistencia que obtendrá cada testigo ya sea de concreto tradicional o con incorporación de CCA como sustitución en porcentajes en el agregado fino, se realizaron a las edades de curado de 7, 14 y 28 días respectivamente, donde se registrara los resultados en nuestro instrumento de medición esto siguiendo los parámetros de la norma ASTM C 39, y lo que engloba la norma E 060.

Figura 8. Ensayo a compresión de testigos.



Fuente: Elaboración propia

3.7. Método de Recolección de datos

Para esta investigación, se aplica por medio de la observación y el orden para analizar y poder representar los datos que se obtuvieron en nuestras muestras experimentales. Lo cual tienes como propósito completar formatos de laboratorio estandarizados, puesto que cuentan con la confiabilidad y la validez. que detalla al adicionar Ceniza de Cascarilla de Arroz en la elaboración de un concreto convencional.

3.6. Aspectos éticos

El proyecto enfatiza una actitud ética de interés, en lugar de malicia, derecho de autor y respeto por la dirección de las pautas de investigación formativa. Información recopilada de trabajos anteriores, tesis, libros, etc. Debidamente

mencionada en el marco referencial. Trabajamos de manera responsable, por lo que esta información es útil para futuras investigaciones.

IV. RESULTADOS

Determinar el porcentaje óptimo entre el 3% o 6% en la mezcla de Concreto $f_c=210$ kg/cm² al adicionarse cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022.

Tabla N°08. Ensayos en estado fresco, concreto con adición de 3% y 6%.

% DE ADICION	ASENTAMIENTO	TEMPERATURA
3%	1 1/4"	22.7 °C
6%	1"	23.2 °C

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En tabla N°08 evidenciamos valores obtenidos acerca de ensayo de asentamiento y temperatura, de lo cual para concreto con incorporación de 3% en el reemplazo parcial del agregado fino se tiene SLUMP de 1 1/4" y una temperatura de 22.7 °C y para concreto con adición de 6% un SLUMP de 1" y una temperatura de 23.2 °C.

Tabla 09. Cantidad de material para m³ de concreto 210 kg/cm², con reemplazo del 0% 3% y 6% de CCA al AF.

Materiales	Ceniza (%)		
	0	3%	6%
	Peso (kg)		
Cemento	342.00	342.00	342.00
Agua	247.00	247.00	247.00
Agregado Fino	827.00	802.20	777.40
Agregado Grueso	859.00	859.00	859.00
Ceniza	-	24.70	49.60

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Tabla N°09 se identifica la cantidad de material que se necesita en 1 m³ de concreto $f_c=210$ kg/cm², teniendo que, al 3% de ceniza de

CA se reemplaza 24.80 kg del agregado fina y al 6% se reemplaza 49.60 kg del agregado fino.

Determinar la resistencia a la compresión en estado endurecido de la mezcla de concreto $f'_c=210$ kg/cm² al adicionarse 0%, 3% y 6% de cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022

- Evaluación a los 7 días.

Tabla N°10. Concreto tradicional, patrón

Fecha vaciada: 03/10/2022

Fecha Ensayo: 10/10/2022

Testigo N°	Área (cm ²)	CARGA		RESISTENCIA, (kg/cm ²)	Porcentaje Obtenido (%)	Porcentaje Promedio (%)	RESISTENCIA PROMEDIO kg/cm ²
		KN	(KG)				
1	81.71	119.91	12,227.00	149.6	71.24	72.03	151.3
2	81.71	125.31	12,778.00	156.4	74.48		
3	81.71	118.43	12,077.00	147.8	70.38		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en esta tabla N°10 indica que, a la edad de 7 días de curado, obtenemos un promedio de 151.30 kg/cm², al realizar el rompimiento de 3 testigos, siendo esto el 72.03% del 100% de la resistencia del diseño de mezcla 210 kg/cm² sin factor de seguridad de la muestra patrón.

Tabla N°11. Concreto con 3% de adición de CCA, a los 7 días de curado.

Fecha de vaciado: 04/10/2022

Fecha de Ensayo: 11/10/2022

Testigo N°	Área (cm ²)	CARGA		RESISTENCIA, (kg/cm ²)	Porcentaje Obtenido (%)	Porcentaje Promedio (%)	RESISTENCIA PROMEDIO kg/cm ²
		KN	(KG)				
1	78.54	103.21	10,525.00	134	63.81	63.51	133.4
2	78.54	101.49	10,349.00	131.8	62.76		
3	78.54	103.46	10,550.00	134.3	63.95		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en esta tabla n°11 interpretamos que, a la edad de 7 días de curado, obtenemos un promedio de 133.40 kg/cm², al realizar el rompimiento de 3 testigos, siendo esto el 63.51% del 100% de la resistencia del diseño de mezcla

210 kg/cm² sin factor de seguridad de la muestra con adición de 3% de ceniza de cascarilla de arroz.

Tabla N°12. Concreto con 6% de adición de CCA, a los 7 días de curado.

Fecha de vaciado: 07/10/2022

Fecha de Ensayo: 14/10/2022

Testigo N°	Área (cm ²)	CARGA		RESISTENCIA, (kg/cm ²)	Porcentaje Obtenido (%)	Porcentaje Promedio (%)	RESISTENCIA PROMEDIO kg/cm ²
		KN	(KG)				
1	80.12	131.66	13,426.00	167.6	79.81	77.13	162.0
2	81.71	128.04	13,056.00	159.8	76.10		
3	80.12	124.57	12,703.00	158.5	75.48		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en esta tabla N°12 interpretamos que, a la edad de 7 días de curado, obtenemos un promedio de 162.00 kg/cm², al realizar el rompimiento de 3 testigos, siendo esto el 77.13% del 100% de la resistencia del diseño de mezcla 210 kg/cm² sin factor de seguridad de la muestra con adición de 6% de ceniza de cascarilla de arroz.

- **Resultado promedio de ensayos a compresión para muestra patrón, CCA a 3% y CCA a 6%, a los 7 días posterior curado.**

Gráfico N°01. Resistencia a los 7 días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el Gráfico N°01 interpretamos que la resistencia promedio mayor se aprecia en la adición del 6% de ceniza de CA en reemplazo del AF, el cual equivale 77.13% de la resistencia total, siendo mayor a lo que nos indica la norma para la resistencia que a los 7 días de fraguado que está en un rango de 60 y 65% de la resistencia total.

- **Evaluación de resistencia a los 14 días de curado.**

Tabla N°13. Concreto tradicional, a los 14 días.

Fecha vaciada: 03/10/2022

Fecha de Ensayo: 17/10/2022

Testigo N°	Área (cm ²)	CARGA		RESISTENCIA, (kg/cm ²)	Porcentaje Obtenido (%)	Porcentaje Promedio (%)	RESISTENCIA PROMEDIO kg/cm ²
		KN	(KG)				
1	80.12	151.53	15,452.00	192.9	91.86	89.63	188.2
2	80.12	149.13	15,207.00	189.8	90.38		
3	80.12	145.83	14,871.00	182	86.67		

Interpretación: en esta tabla N°13 se puede interpretar que, a la edad de 14 días de curado, obtenemos una resistencia a la compresión promedio de 188.20 kg/cm², al realizar el rompimiento de 3 testigos, siendo esto el 89.63% del 100% de la resistencia del diseño de mezcla 210 kg/cm² sin factor de seguridad de la muestra patrón.

Tabla 14. Concreto con 3% de adición de CCA, a los 14 días de curado.

Fecha de vaciado: 04/10/2022

Fecha de Ensayo: 18/10/2022

Testigo N°	Área (cm ²)	CARGA		RESISTENCIA, (kg/cm ²)	Porcentaje Obtenido (%)	Porcentaje Promedio (%)	RESISTENCIA PROMEDIO kg/cm ²
		KN	(KG)				
4	78.54	117.78	12,010.00	152.9	72.81	75.97	159.5
5	78.54	127.7	13,022.00	165.8	78.95		
6	80.12	125.6	12,808.00	159.9	76.14		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en esta tabla N°14 interpretamos que, a la edad de 7 días de curado, obtenemos un promedio de 159.50 kg/cm², al realizar el rompimiento de 3 testigos, siendo esto el 75.97% del 100% de la resistencia del diseño de mezcla 210 kg/cm² sin factor de seguridad de la muestra con adición de 3% de ceniza de cascarilla de arroz.

Tabla 15. Concreto con 6% de adición de CCA, a los 14 días de curado.

Fecha de vaciado: 07/10/2022

Fecha de Ensayo: 21/10/2022

Testigo N°	Área (cm ²)	CARGA		RESISTENCIA, (kg/cm ²)	Porcentaje Obtenido (%)	Porcentaje Promedio (%)	RESISTENCIA PROMEDIO kg/cm ²
		KN	(KG)				
7	81.71	153.44	15,647.00	191.5	91.19	91.37	191.9
8	76.98	143.11	14,593.00	189.6	90.29		
9	81.71	155.83	15,890.00	194.5	92.62		

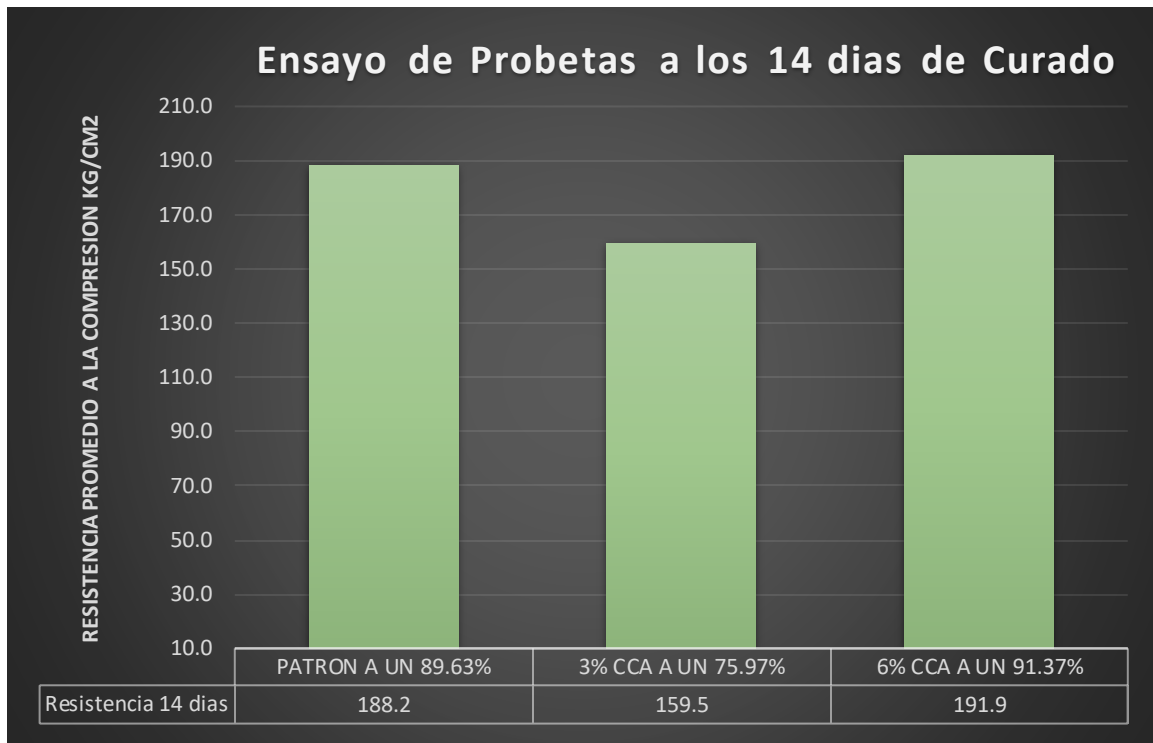
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en esta tabla N° 15 interpretamos que, a la edad de 7 días de curado, obtenemos un promedio de 191.90 kg/cm², al realizar el rompimiento de 3 testigos, siendo esto el 91.37% del 100% de la resistencia del diseño de mezcla

210 kg/cm² sin factor de seguridad de la muestra con adición del 6% de ceniza de cascarilla de arroz.

- **Resultado promedio de ensayos a compresión para muestra patrón, CCA a 3% y CCA a 6%, a los 14 días de curado.**

Gráfico N°02. Resistencia a los 14 días.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el Gráfico N°02 interpretamos que la resistencia promedio mayor se aprecia en la adición del 6% de ceniza de CA en reemplazo del AF, el cual equivale 91.37% de la resistencia total, siendo mayor a lo que nos indica la norma para la resistencia que a los 14 días de fraguado que está en 87% de la resistencia total.

- **Evaluación de resistencia a los 28 días de curado.**

Tabla N°16. Concreto tradicional, a los 28 días

Fecha vaciada: 03/10/2022

Fecha de Ensayo: 31/10/2022

Testigo N°	Área (cm ²)	CARGA		RESISTENCIA, (kg/cm ²)	Porcentaje Obtenido (%)	Porcentaje Promedio (%)	RESISTENCIA PROMEDIO kg/cm ²
		KN	(KG)				
1	81.71	17671	18,019.00	220.5	105.00	104.41	219.3
2	81.71	176.04	17,951.00	219.7	104.62		
3	81.71	174.34	17,779.00	217.6	103.62		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en esta tabla N°16 interpretamos que, a la edad de 7 días de curado, obtenemos un promedio de 219.30 kg/cm², al realizar el rompimiento de 3 testigos, siendo esto el 104.41% del 100% de la resistencia del diseño de mezcla 210 kg/cm² sin factor de seguridad de la muestra patrón.

Tabla N°17. Concreto con 3% de adición de CCA, a los 28 días de curado.

Fecha vaciada: 04/10/2022

Fecha de Ensayo: 01/11/2022

Testigo N°	Área (cm ²)	CARGA		RESISTENCIA, (kg/cm ²)	Porcentaje Obtenido (%)	Porcentaje Promedio (%)	RESISTENCIA PROMEDIO kg/cm ²
		KN	(KG)				
4	78.54	15054	15,351.00	195.5	93.10	93.65	196.7
5	78.54	151.59	15,458.00	196.8	93.71		
6	78.54	152.28	15,528.00	197.7	94.14		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en esta tabla N°17 interpretamos que, a la edad de 7 días de curado, obtenemos un promedio de 196.70 kg/cm², al realizar el rompimiento de 3 testigos, siendo esto el 93.65% del 100% de la resistencia del diseño de mezcla 210 kg/cm² sin factor de seguridad de la muestra con adición del 3% de ceniza de cascarilla de arroz.

Tabla N°18. Concreto con 6% de adición de CCA, a los 28 días de curado.

Fecha vaciada: 07/10/2022

Fecha de Ensayo: 04/11/2022

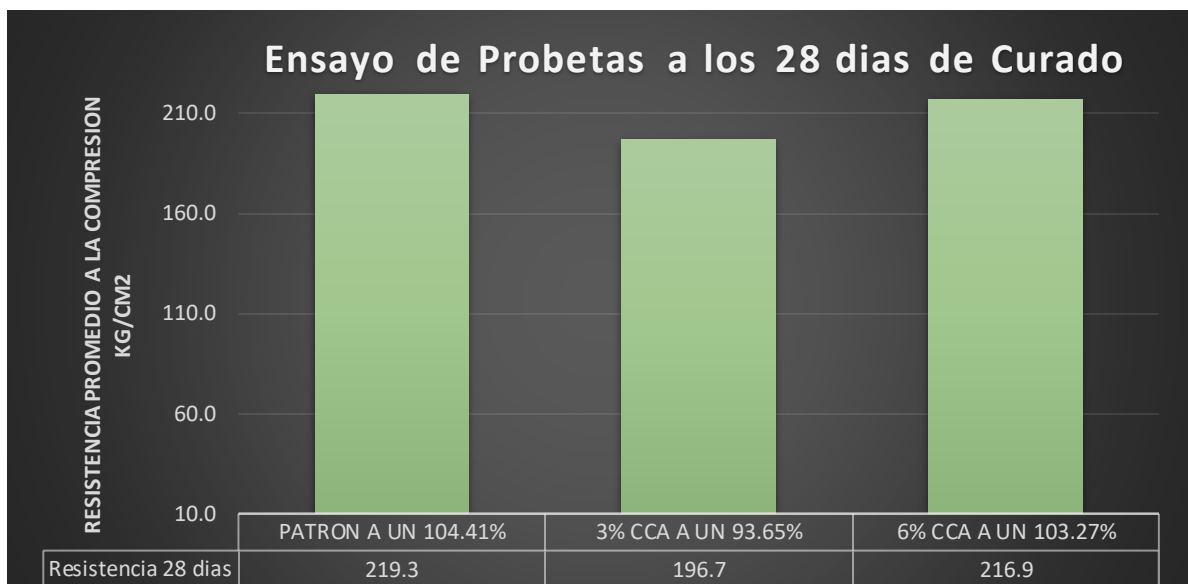
Testigo N°	Área (cm ²)	CARGA		RESISTENCIA, (kg/cm ²)	Porcentaje Obtenido (%)	Porcentaje Promedio (%)	RESISTENCIA PROMEDIO kg/cm ²
		KN	(KG)				
7	80.12	172.07	17,546.00	219	104.29	103.27	216.9
8	81.71	172.56	17,596.00	215.3	102.52		
9	80.12	170.11	17,346.00	216.3	103.00		

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: en esta tabla N°18 interpretamos que, a la edad de 7 días de curado, obtenemos un promedio de 216.90kg/cm², al realizar el rompimiento de 3 testigos, siendo esto el 103.27% del 100% de la resistencia del diseño de mezcla 210 kg/cm² sin factor de seguridad de la muestra con adición del 6% de ceniza de cascarilla de arroz.

- **Resultado promedio de ensayos a compresión para muestra patrón, CCA a 3% y CCA a 6%, a los 28 días de curado.**

Gráfico N°03 Resistencia a los 28 días.

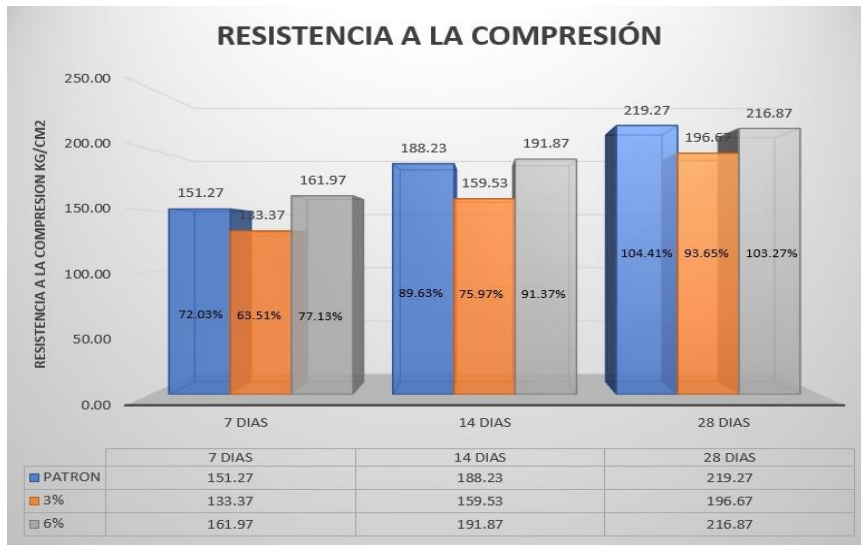


Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el Gráfico N°03 interpretamos que la resistencia promedio mayor se aprecia en la adición del 6% de ceniza de CA en reemplazo del AF, el cual equivale 104.41% de la resistencia total, siendo mayor a lo que nos indica la norma para la resistencia que a los 28 días de fraguado es el 100% de la resistencia total.

Resumen de ensayos de la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días

Gráfico N°04. Resumen de ensayos a los 7, 14 y 28 días



Fuente. Elaboración Propia

Interpretación: En el Grafico N°04 apreciamos que la resistencia aumenta según los días de curado para las diferentes mezclas. Por otra parte, para el concreto con adición de 6%, se obtuvo un crecimiento de la resistencia a las edades de 7, 14 días en comparación del concreto tradicional, pero a la edad de 28 días se reduce su resistencia a comparación de la muestra patrón. Por otro lado, para el concreto con adición del 3% no se logró un crecimiento de su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días a comparación de la muestra patrón. Por otro lado, no se logró para el concreto de con 3% un crecimiento de resistencia a los 7, 14 y 28 días a comparación con la muestra patrón

Determinar el costo de materiales para la fabricación de 1 m³ de mezcla de concreto f'c=210 kg/cm² al adicionarse al 0%, 3% y 6% cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022.

Tabla N°19. Tabla de comparación de Presupuesto para elaborar 1 m³ de mezcla de concreto tradicional y con Adición de Ceniza de Cascarilla de Arroz.

N°	DESCRIPCION	0%			3%			6%		
		CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
1	ARENA GRUESA	827.00 kg	S/ 0.0600	S/ 49.62	802.19 kg	S/ 0.0600	S/ 48.13	777.38 kg	S/ 0.0600	S/ 46.64
2	PIEDRA CHANCADA 1/2"	859.00 kg	S/ 0.1000	S/ 85.90	859.00 kg	S/ 0.1000	S/ 85.90	859.00 kg	S/ 0.1000	S/ 85.90
3	CEMENTO TIPO I (CEMENETO MOCHICA)	342.00 kg	S/ 0.5440	S/ 186.05	342.00 kg	S/ 0.5440	S/ 186.05	342.00 kg	S/ 0.5440	S/ 186.05
4	AGUA	247.00 lt	S/ 0.0024	S/ 0.58	247.00 lt	S/ 0.0024	S/ 0.58	247.00 lt	S/ 0.0024	S/ 0.58
5	CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	-	-	-	24.81 kg	S/ 0.0010	S/ 0.02	49.62 kg	S/ 0.0010	S/ 0.05
				S/ 322.15			S/ 320.68			S/ 319.22

FUENTE: Elaboración Propia

Interpretación: En la tabla N°19 se comprueba que entre el costo por adición de ceniza de cascarillo no tiende a ser mucha la diferencia, ya que el concreto tradicional tiene un costo de materiales de S/. 322.15, y para la elaboración de concreto con adición de ceniza de cascarilla de arroz al 3% el costo de materiales es de S/ 320.68, habiendo una diferencia con relación a la

muestra patrón de S/ 1.47, y para la elaboración de concreto con adición de ceniza de cascarilla de arroz al 6% tiene un costo de materiales de S/ 319.22, habiendo una diferencia de S/. 2.94 con relación al costo de los materiales de la muestra patrón.

Realizar la evaluación de la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² la adición de cascarilla de arroz, Tambogrande, Piura, 2022.

TABLA N°20: Tabla de resultados de la evaluación de la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de cascarilla de arroz.

% DE ADICIÓN	OE 1		OE 2			OE 3
	DESCRIPCION	CANTIDAD POR M3	EDAD	RESISTENCIA PROMEDIO	PORCENTAJE PROMEDIO	COSTO DE MATERIALES POR M3
0%	ARENA GRUESA	827.00 kg	7 días	151.30 kg/cm ²	72,03%	S/ 322.15
	PIEDRA CHANCADA 1/2"	859.00 kg	14 días	188.20 kg/cm ²	89,63%	
	CEMENTO TIPO I (CEMENETO MOCHICA)	342.00 kg	28 días	219.30 kg/cm ²	104,41%	
	AGUA	247.00 lt				
3%	ARENA GRUESA	802.19 kg	7 días	133.40 kg/cm ²	63,51%	S/ 320.68
	PIEDRA CHANCADA 1/2"	859.00 kg	14 días	159.50 kg/cm ²	75,97%	
	CEMENTO TIPO I (CEMENETO MOCHICA)	342.00 kg				
	AGUA	247.00 lt	28 días	196.70 kg/cm ²	93,65%	
	CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ 3%	24.81 kg				
6%	ARENA GRUESA	777.38 kg	7 días	162.00 kg/cm ²	77,13%	S/ 319.22
	PIEDRA CHANCADA 1/2"	859.00 kg	14 días	191.80 kg/cm ²	91,37%	
	CEMENTO TIPO I (CEMENETO MOCHICA)	342.00 kg				
	AGUA	247.00 lt	28 días	216.90 kg/cm ²	103,27%	
	CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ 6%	49.62 kg				

FUENTE: Elaboración Propia

INTEPRETACIÓN: En la Tabla N°20 se aprecian las cantidades de materiales para la elaboración para 1 m³ de concreto $f'c=210$ kg/cm², tanto para la muestra patrón, para la muestra con 3% de adición de ceniza de cascarilla de arroz y para la

muestra con 6% de adición de ceniza de CA, en reemplazo del agregado fino. Por otro lado, se aprecia que los resultados más satisfactorios están al adicionar 6% de ceniza de cascarilla de arroz en las edades de curado de 7 y 14 días, siendo 162.00 kg/cm² y 191.80 kg/cm² respectivamente, pero que a las de 28 días la resistencia que alcanza la muestra patrón es mayor siendo 219.30 kg/cm², y los resultados estuvieron por debajo de los porcentajes esperados según norma, fue el concreto con adición de 3%. Y, en cuanto a costo la diferencia en entre cada uno de los distintos diseños es de S/. 1.47.

Constatación de Hipótesis

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

H₀: Mediante los ensayos en estado fresco y en estado endurecido, se puede determinar que los porcentajes asumidos son óptimos para la mejora de las propiedades físicas-mecánicas de la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm²

H_i: Al adicionarse mayor porcentaje de CCA en reemplazo parcial del agregado fino, la mezcla vuelve más seca, por ende, el Slump tiene a ser muy bajo

DECISIÓN: Se acepta a hipótesis alterna, puesto que, como se muestra en la Tabla N° 05, en la muestra patrón obtuvimos un Slump de 4", y en las muestras de adición al 3% y 6% obtuvimos 1 ¼" y 1", lo cual no cumple con los parámetros de la norma. ASTM C143 de Asentamiento, que demuestra que para un concreto $f_c=210$ kg/cm², tiene que estar entre 3" a 4" de asentamiento.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

H₀: La incorporación de Cascarilla de Arroz mejoró la resistencia de la mezcla de concreto $f_c= 210$ kg/cm²

H_i: Mediante los resultados obtenidos, la adición del 3% y 6% de cascarilla de arroz en el agregado fino, no altera y ni modifica los resultados con el concreto tradicional en comparación a la resistencia a la compresión.

DECISIÓN: Se acepta la alterna, ya que al adicionarse 3% y 6% de CCA no mejora la resistencia en compresión en comparación con concreto tradicional, como se aprecia en la gráfica N° 22 la resistencia para concreto con 6% a los 28

días cumple con la resistencia de estudio, pero no logra superar a la tradicional, por otra parte concreto con 3% no cumple con la resistencia esperada como mínimo 210 kg/cm², según norma E 060, que nos indica que el promedio aritmético de 3 probetas en estudio debe ser igual o superior a diseño que se está trabajando.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3

H₀: El costo de materiales para la elaboración de 1 m³ de mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² al adicionarse cascarilla de arroz, es accesible en relación del costo convencional.

DECISIÓN: Si se confirma la hipótesis nula, ya que el costo de materiales para la preparación de 1 m³ de mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm² al adicionarse cascarilla de arroz, es accesible en relación del costo convencional. Esto se puede evidenciar en la Tabla N° 22.

HIPÓTESIS GENERAL

H₀: Al adicionarse la cascarilla de arroz, dio resultados satisfactorios en la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm², Tambogrande, Piura, 2022

H_i: Mediante los resultados obtenidos, sólo algunos fueron positivos al incorporarse cascarilla de arroz en la mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm², Tambogrande, Piura, 2022.

DECISIÓN: Se repele la hipótesis Nula y se acepta la hipótesis alterna, ya que no todos los resultados son satisfactorios, ya que como ya se había mencionado, adicionarse mayor porcentaje de CCA en reemplazo del AF, la mezcla vuelve un poco más seca. Por otro lado, de los porcentajes asumidos, sólo el de 6% llegó a tener una resistencia a la compresión de 217 kg/cm² a una edad de 28 días de curado, siendo eso positivo con relación a los parámetros dados por la norma, que a una edad de 28 días debe ser 100% de su resistencia total. Por último, en el costo si es positivo, ya que si es más accesible con relación a la muestra patrón. Esto se puede evidenciar en la Tabla N° 24.

V. DISCUSIÓN

Después de haber obtenido los resultados obtenidos en el laboratorio, se procedió a realizar la siguiente evaluación:

MORE, Miguel y YARLEQUE, Víctor. Llegaron a la conclusión que al integrar la ceniza de pajilla de arroz en la mezcla de concreto cambia su uniformidad. El Slump por otro lado conforme al volumen de ceniza integrada, en otros términos, cuanto más sea el porcentaje de ceniza, más seca va a ser la mezcla, lo que modifica su trabajabilidad, incrementando el contenido del agua y bajando su resistencia. En nuestra investigación se determina que, al aumentar el porcentaje de ceniza de cascarilla de arroz, el Slump tiene a ser muy bajo, por ejemplo, en la muestra patrón obtuvimos un Slump de 4", y en las muestras de adición al 3% y 6% obtuvimos 1 ¼" y 1" como nos indica la Tabla N° 05 y esto se refleja en mezcla de concreto ya que se vuelve más seca lo que generaría que se le integre más contenido de agua, por lo tanto, reafirmamos los resultados obtenidos por MORE, Miguel y YARLEQUE, Víctor.

Según Cataño, Guzmán y Perpiñán. Concluyeron que, al realizar un aumento de Ceniza de cascarilla de arroz en las mezclas de concreto, se incrementa la resistencia mientras se va aumentando la época de curado, esto gracias a las características puzolánicas contenida en las cenizas de cascarilla de arroz. Además, se concluyó que el crecimiento de la resistencia a la compresión se da entre los porcentajes del 5% al 25% y que una vez que se incrementa el porcentaje tiene a reducir la resistencia a la compresión. De los resultados que obtuvimos al adicionarse 6% de ceniza de cascarilla de arroz, si llegó a ser mayor a los 210 kg/cm², siendo una resistencia a la compresión de 217.00 kg/cm², sin embargo, fue menor a lo obtenido por la muestra patrón que fue 219.30 kg/cm², lo que nos indica que al adicionarse 6% de ceniza de cascarilla de arroz no mejora la resistencia a la compresión con relación a la muestra patrón.

Por otra parte, según GONZALES, Teresa y VENTURA, Lila. "Incorporación de ceniza de cascarilla de arroz para aumentar la resistencia del concreto $f_c=210$ kg/cm², Moyobamba 2021". Universidad César Vallejo 2021. Por medio de los ensayos hechos, llegaron a la conclusión que los porcentajes óptimos para la integración de Ceniza de Cascarilla de Arroz para un concreto $f_c=210$ kg/cm² es

de 1.5% y 3%. Obteniendo como consecuencia $f_c=266.00$ kg/cm² al 1.5% y $f_c=256.00$ kg/cm² al 3%, en un tiempo de 28 días. Según nuestros resultados al adicionarse 3% de CCA no fueron positivos, ya que se llegó a obtener una resistencia de 196.70 kg/cm² a la edad de 28 días de curado y no se superó los 210 kg/cm², por lo tanto, se rechaza lo dicho por GONZALES, Teresa y VENTURA, Lila, puesto que al adicionar 3% de CCA de arroz no llega a la resistencia de compresión requerida, que es mayor a los 210 kg/cm².

En cuestión al costo de materiales para la preparación de 1 m³ de concreto $f_c=210$ kg/cm², GONZALES, Teresa y VENTURA, Lila. "Incorporación de ceniza de cascarilla de arroz para aumentar la resistencia del concreto $f_c=210$ kg/cm², Moyobamba 2021". Universidad César Vallejo 2021. Por medio de los ensayos hechos, Llegaron a la conclusión que, para el hormigón, el porcentaje óptimo son 1.5% y 3% alcanzando una resistencia de 266 kg/cm² en 1.5% y de 256 kg/cm² en 3% en un tiempo de 28 días. Del mismo modo MORE, Miguel y YARLEQUE, Víctor. Diseño De Concreto $f_c=210$ kg/cm² Sustituyendo Parcialmente El Agregado Fino Por La Ceniza De Pajilla De Arroz – Piura. Llegaron a la conclusión, que el porcentaje óptimo de agregación del añadido orgánico es 4% debido a que alcanzó tolerar una resistencia a la compresión de 210,40 kg/cm². Y de entre los tamaños tomados es el de más grande ahorro económico (0.15%) sobre los gastos de los áridos Finos (arena gruesa). Lo que, en concordancia a nuestros resultados, el concreto con adición de este material orgánico, resulta más económico.

VI. CONCLUSIONES

- Al realizarse la evaluación se llegó a la conclusión que, durante el diseño de mezcla con los porcentajes de 3% y 6% de adición de ceniza de CA de arroz, se pudo evidenciar que al adicionarse la ceniza de cascarilla de arroz la mezcla tiende a ponerse seca, como se puede evidenciar en los resultados de la prueba del Slump, ya que en la prueba de la mezcla de concreto con el 3% obtuvimos un Slump de 1 ¼”, y en la mezcla de concreto con el 6% obtuvimos un Slump de 1”, estos datos según los parámetros de ensayos de asentamiento por la norma ASTM C 143, que nos señala que para un concreto de 210 kg/cm², tiene que tener un asentamiento de 3” a 4”, por lo tanto, el Slump no cumple con los parámetros de la Norma. Por otro parte se concluyó que, entre los 2 porcentajes de adición, el de 6%, ya que obtuvo una resistencia de 216.87 kg/cm² a los 28 días, que equivale al 103.27%, superando su resistencia total.
- Al realizar los respectivos ensayos para llegar a obtener las cantidades de materiales que se necesitarán para la preparación de 1 m³ de concreto f'c=210 kg/cm², y se determinó que el concreto con adición del 6% de ceniza de CA en reemplazo en el AF es el porcentaje óptimo, ya que es el más económico y llegó a cumplir la resistencia a la compresión esperada, las porciones son las siguientes: 342 kg de cemento, 777.4 kg de AF, 859 kg de AG, 247 lt de Agua y 49.9 kg de Ceniza de CA.
- Al llegar al tiempo determinado de 28 días de curado de los testigos realizados, se llegó a la conclusión que se llega alcanzar una resistencia a la compresión de 219.3 kg/cm² en la muestra patrón, seguido de 196.70 kg/cm² al adicionarse 3% de ceniza de CA, siendo este negativo, y finalmente 217 kg/cm² al adicionase 6% de ceniza de cascarilla de arroz, siendo este positivo. Por lo tanto, se concluye que al adicionarse ceniza de cascarilla de arroz no se llega a mejorar la resistencia a la compresión, pero si se llega a cumplir con el diseño de concreto que se ha trabajado como es el caso del concreto con adición de 6% a la edad de curado de 28 días según la norma E 060.

- Con respecto al costo de materiales para la preparación de 1 m³ de concreto $f_c=210$ kg/cm², para la muestra patrón es de S/. 322.15 y para la muestra con adición de 3% es de S/. 320.68, habiendo una diferencia de S/. 1.47, y para la elaboración de la muestra con 6% de adición es de S/. 319.22, habiendo una diferencia entra la muestra patrón de S/. 2.94. Por lo tanto, concluimos que no es mucha la diferencia en materiales para la elaboración en de 1 m³ de concreto, pero en grandes cantidades podría ser una buena alternativa de ahorro.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las entidades a la utilización de este aditivo como reemplazo en un porcentaje en agregado fino, para la elaboración de concreto $f'c$ 210 kg/cm², que beneficia a la población rural que no tenga los recursos necesarios para gestionar un concreto tradicional y opte por la utilización de este insumo.
- Se recomienda a las autoridades locales, que se aprovechen los recursos naturales de la zona, como aditivos en la preparación de concreto con la finalidad de poder solventar gastos en la construcción y poder reducir el impacto ambiental que produce la explotación de los materiales en las canteras.
- A los próximos investigadores se le recomienda realizar un amplio estudio para poder determinar el adecuado diseño de mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de cascarilla de arroz, u cualquier otro residuo aprovechable que no cuente con un tratamiento establecido, para mejorar las características físicas del concreto.

REFERENCIAS

- ARÉVALO, Andy y LÓPEZ, Luis. Adición de ceniza de cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín. (Tesis de Posgrado). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín. 2020, 209 pp.
- ALIAGA, Juan y BADAJOS, Bet El Daniel. Adición de cenizas de cascarilla de arroz para el diseño de concreto $f'c$ 210kg/cm², Atalaya, Ucayali – 2018. (Tesis Pregrado). Lima: Universidad César Vallejo. 2020, 170pp.
- ARIAS, Fidias G. El Proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología Científica. 6.^a ed. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: Editorial Episteme, 2012. 146 pp.
ISBSM: 980-07-8529-9
- CATAÑO, Juan; GUZMÁN, Katty y PERPIÑAN, Mario. Efecto de la incorporación de cascarilla de arroz sobre las propiedades mecánicas de concretos y bloques de suelo cemento. Una Revisión Sistemática. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingeniería, 2021. 14 pp.
- DIAZ, Roger; CHINCHAY, Rosmen y CONTRERAS, Juan. (2020). Resistencia a la compresión del concreto utilizado en cimentaciones de las edificaciones comunes en la ciudad de Jaén. Vol. 8 Núm. 2: Revista Científico Pakamuros. Disponible en <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i2.126>
- LOZANO, Claudia. Alternativas de usos de la cascarilla de arroz (oriza sativa) en Colombia para mejoramiento del sector productivo y la industria. (Tesis de Pregrado). Yopal: Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, 2020. 67 pp.
- GONZALES, Teresa y VENTURA, Lila. Incorporación de ceniza de cascarilla de arroz para aumentar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm², Moyobamba 2021. (Tesis de Pregrado). Moyobamba: Universidad Cesar Vallejo, 2021. 133 pp.

- LAREDO, Ronald y ZAVALA, Jeans. Resistencia A La Compresión Y El Asentamiento De Un Concreto Modificado Cuando Se Reemplaza El Contenido De Agregado Fino Y Agregado Grueso Por Hormigón De La Cantera San Antonio. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. 100 pp.
- LOPEZ, Maria y SALCEDO, Katia. Comportamiento Mecánico de Concreto con Adición de Ceniza de Cascarilla de Arroz. (Tesis de Pregrado). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2021, 110 pp.
- Medina Sierra, W. A. (2017). El Curado del Concreto en la Construcción. L'esprit Ingéniex, 7(1). Recuperado a partir de <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/lingenieur/article/view/1368>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado. Lima, Perú: 2009. 201pp.
- MORE, Miguel y YARLEQUE, Victor. Diseño de Concreto $f_c=210$ kg Sustituyendo Parcialmente El Agregado Fino Por La Ceniza De Pajilla De Arroz-Piura. (Tesis de Pregrado). Piura: Universidad Nacional de Piura, 2022, 65 pp.
- PEREZ, Johan. "INFLUENCIA DE LA GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS E HIDRÁULICAS DE UN CONCRETO PERMEABLE, TRUJILLO 2017". Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2017, 150 pp.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO		EVALUACIÓN DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f'c=210$ KG/CM2 CON ADICIÓN DE CASCARILLA DE ARROZ TAMBOGRANDE, PIURA, 2022.				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES			METODOLOGIA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable	Dimensiones	Indicadores	Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicada Nivel: Explicativa Diseño: Experimental Población: La población en este caso serán 27 probetas. Muestra: 27 probetas (las cuales corresponde 9 de 0%, 9 de 3% y 9 de 6%) Muestreo: El muestreo de probetas se realizará a los 7, 14 y 28 días.
¿Cuál es la evaluación de la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2 la adición de cascarilla de arroz, Tambogrande, Piura, 2022?	Realizar la evaluación de la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2 la adición de cascarilla de arroz, Tambogrande, Piura, 2022.	Al adicionarse la cascarilla de arroz, dio resultados satisfactorios en la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2, Tambogrande, Piura, 2022.	VARIABLE INDEPENDIENTE: E: Cascarilla de Arroz	Dosificación de la Adición de CA	incorporación de la CA al 0%, 3% y 6%	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
<p>¿Cuál es el porcentaje óptimo 0%,3% o 6% en la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2 al adicionarse cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022?</p> <p>¿Cuál es la resistencia a la compresión de la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2 al adicionarse 0%, 3% y 6% de cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022?</p> <p>¿Cuál es el costo de materiales para la fabricación de 1 m3 de mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2 al adicionarse cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022?</p>	<p>Determinar el porcentaje óptimo 0%,3% o 6% en la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2 al adicionarse cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022.</p> <p>Determinar la resistencia a la compresión en estado endurecido de la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2 al adicionarse 0%, 3% y 6% de cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022.</p> <p>Determinar el costo de materiales para la fabricación 1 m3 de mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2 al adicionarse cascarilla de arroz Piura, Tambogrande, 2022.</p>	<p>Mediante los ensayos en estado fresco y en estado endurecido, se puede determinar que los porcentajes asumidos son óptimos para la mejora de las propiedades físicas-mecánicas de la mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2.</p> <p>La incorporación de Cascarilla de Arroz mejoró la resistencia de la mezcla de concreto $f'c= 210$ kg/cm2.</p> <p>El costo de materiales para la fabricación de 1 m3 de mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2 al adicionarse cascarilla de arroz, es accesible en relación del costo convencional.</p>	VARIABLE DEPENDIENTE: Mezcla de concreto $f'c=210$ kg/cm2	Resistencia a la compresión	Resistencia a la compresión al 0%, 3% y 6%	

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

EVALUACIÓN DE LA MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CON ADICIÓN DE CASCARILLA DE ARROZ TAMBOGRANDE, PIURA, 2022.						
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	MEDICION
VARIABLE INDEPENDIE NTE: Cascarilla de Arroz	Es un subproducto de la molienda de granos de arroz de la tierra cultivada.	Componente que modifica el resultado que tendrá la variable dependiente. Por ello, es necesario determinar la relación de que se aplicara para conseguir un concreto más resistente.	Dosificación de la Adición de CA	lincorporación de la CA al 0%, 3% y 6%	Ficha de registro de datos del ensayo	Razón

VARIABLE DEPENDIENT E: Mezcla de concreto $f_c=210$ kg/cm ²	Es un método que consiste en seleccionar las cantidades de sustancias que este a su alcance específicamente, agregados, agua, cemento, y así mismos aditivos. Ensayar sus proporciones relativas para producir concreto con buena resistencia, durabilidad y trabajabilidad.	Evaluar la importancia que tendrá esta variable, demostrando así que tiene ventaja sobre una variable sin dependencia.	Concreto en estado fresco	SLUMP Temperatura	Ficha de registro de datos del ensayo	Razón
			Concreto en estado endurecido	Resistencia a la compresión al 0%, 3% y 6%		

PANEL FOTOGRAFICO.



Figura 9. Botadero de cascarilla de arroz



Figura 10. Quemado de cascarilla de arroz



Figura 11. Quemado de cascarilla de arroz.



Figura 12. Quemado de cascarilla de arroz.



Figura 13. Ceniza de cascarilla de arroz



Figura 14. Depósito de Agregado Grueso y Fino



Figura 15. Cuarteado de piedra chancada



Figura 16. Zarandeado de piedra chancada de 1/2"



Figura 17. Zarandeado de piedra chancada



Figura 18. Tamizado de agregado



Figura 19. Peso de agregado grueso



Figura 20. Secado en horno de agregados



Figura 21. Arena Gruesa para cuarteada



Figura 22. Pesado de Ceniza



Figura 23. Preparación de agregados



Figura 24. Mezcladora



Figura 25. Incorporación de materiales



Figura 26. Prueba de asentamiento concreto tradicional.



Figura 27. Prueba de asentamiento de concreto con adición de CCA.



Figura 28. Vaciado en probetas y varillado en ellas.



Figura 29. Vaciado de concreto en probetas.



Figura 30. Curado de Probetas.



Figura 31. Curado de Probetas, identificadas por códigos.



Figura 32. Probetas post curado para ensayar resistencia.



Figura 33. Medidas de las dimensiones en cada probeta.



Figura 34. Colocación de probetas para ensayo a compresión



Figura 35. Ensayo de probeta, sometida a compresión



Figura 36. Falla en probeta



Figura 37. Falla en probeta con adición de CCA



Figura 38. Probetas después de ensayo



Figura 39. Probetas después de ensayo



ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

» MECANICA DE SUELOS
» CONCRETOS
» PAVIMENTOS



ORDEN DE SERVICIO N° 0178-2022

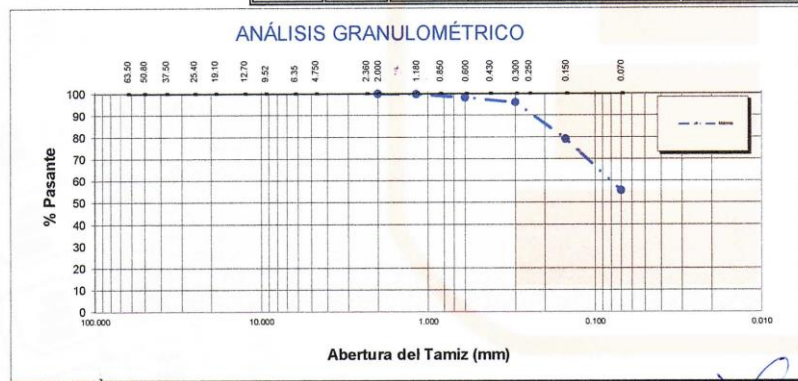
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MECÁNICO

Norma Técnica : ASTM D 422

REPORTE DE LABORATORIO No 01118-22

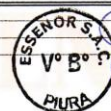
SOLICITANTE : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA
 PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ. TAMBOGRANDE- PIURA.
 UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA
 MUESTRA : CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ-VALLE SAN LORENZO- TAMBOGRANDE / PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Tamaño Máximo (m.m)	Abertura (mm)	Peso (gr)	Pasante (gr)	Ret.(%)	Pasa(%)	Min.	Máx.
Cantera : 1.18	*13" 330.20						
% Humedad Natural : 2.03	*12" 304.80						
Peso de muestra (gr) : 473.5	*10" 254.00						
Analizado por : CSR	*6" 152.40						
Revisado por : RRR	*5" 127.00						
PESO DEL FINO : 473.47	4" 101.60						
L.L. ---	3" 76.20						
L.P. ---	2 1/2" 63.50						
I.P. N.P	2" 50.80						
K 473.50	1 1/2" 37.50						
*Muestras medidas con wincha	1" 25.40						
Clasificación de suelos (S.U.C.S.)	3/4" 19.10						
Clasificación AAHSTO	1/2" 12.70						
	3/8" 9.52						
	1/4" 6.35						
	Nº 4 4.75						
	Nº 8 2.36						
	Nº 10 2.00				100.0		
	Nº 16 1.18	1.1	472.40	0.23	99.8	50	85
	Nº 20 0.85	3.0	469.37	0.64	99.1		
	Nº 30 0.60	3.8	465.58	0.80	98.3	25	60
	Nº 40 0.43						
	Nº 50 0.30	10.9	454.68	2.30	96.0	5	30
	Nº 60 0.25						
	Nº 80 0.18						
	Nº 100 0.15	79.9	374.83	16.86	79.2	0	10
	Nº 200 0.07	111.8	263.03	23.61	55.6		
	FONDO	263.03		55.6			



OBSERVACIONES :

FECHA : Piura, 03 de octubre del 2022



Juan Pierre García Timana
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 190954



Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura



968031007
948338209



essenorsac@gmail.com

www.essenorsac.com



ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

» MECANICA DE SUELOS
» CONCRETOS
» PAVIMENTOS



ORDEN DE SERVICIO N° 0178-22

MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS ASTM C 128

REPORTE DE LABORATORIO No 01114-22 EGE

SOLICITANTES : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA
PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ. TAMBOGRANDE- PIURA.
UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA
MUESTRA : AGREGADO FINO- PROPORCIONADO POR EL SOLICITANTE

ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA PARA SUELOS FINOS - ARENAS			
TM del agregado (mm) :	4.75	Temp. Del agua para la inmersión del agregado :	20.5 °C
Tiempo de saturación de la muestra (h):	24	Temp. De secado (Muestra en el horno)	110±5°C
Ensayado por :			CSR
ENSAYO N°	1	2	
PESO DEL SUELO + AGUA + RECIPIENTE	918.94	918.85	
PESO DEL SUELO SECO	400.02	400.00	
PESO DE SOLIDOS EN EL RECIPIENTE	1073.7	1073.68	
VOLUMEN DEL RECIPIENTE	500	500	
PESO DEL RECIPIENTE	173.68	173.68	
VOLUMEN DEL SUELO	154.76	154.83	
GRAVEDAD ESPECIFICA	2.585	2.583	
PROMEDIO	2.58		

ENSAYO DE ABSORCIÓN PARA SUELOS FINOS - ARENAS		
ENSAYO N°	1	
N° DE RECIPIENTE	53	
PESO DEL RECIPIENTE	1179.86	
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO	1167.76	
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO	118.78	
AGUA	12.1	
SUELO SECO	1048.98	
% ABSORCIÓN	1.15	

Observaciones :

FECHA : Piura, 03 de octubre del 2022



Juan Pierre Garcia Timaná
INGENIERO CIVIL
REG. CIP/ 190954



Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura



968031007
948338209



essenorsac@gmail.com

www.essenorsac.com



ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

» MECANICA DE SUELOS
» CONCRETOS
» PAVIMENTOS

CERTIFICADOS



ORDEN DE SERVICIO No 0178-22

DETERMINACIÓN DE PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

REPORTE DE LABORATORIO No 01116-22 PUS

SOLICITANTE : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA
PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ. TAMBOGRANDE- PIURA.
UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA

AGREGADO GRUESO 3/4"

DATOS DEL ENSAYO				
N° ENSAYOS		1	2	PROMEDIO
N° MOLDE		1	1	SUELTO
PESO MOLDE + MUESTRA	(gr.)	13285.0	13245.0	13265.0
PESO MOLDE	(gr.)	3563.0	3563.0	3563.0
PESO NETO DE MUESTRA	(gr.)	9722.0	9682.0	9702.0
VOLUMEN DE MOLDE	(gr.)	7023.0	7023.0	7023.0
DENSIDAD DE ARENA	(gr./cm ³)	1.384	1.379	≈ 1.381

Ensayado por : CSR
Fecha : Piura, 03 de octubre del 2022

ESS



Juan Pierre Garcia Timana
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 190954



Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura



968031007
948338209



essenorsac@gmail.com

www.essenorsac.com

Método de ensayo standard para Gravedad Específica y Absorción del Agregado Grueso
ASTM C127-01

REPORTE DE LABORATORIO No 01117-22 EGE

SOLICITANTE : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA
PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ. TAMBOGRANDE- PIURA.
UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA
MUESTRA : AGREGADO GRUESO-PROPORCIONADO POR EL SOLICITANTE

TM del agregado (mm) :	4.75	Temp. Del agua para la inmersión del agregado :	20 °C
Tiempo de saturación de la muestra (h):	24	Temp. De secado (Muestra en el horno)	110±5°C
		Ensayado por :	IRP
ENSAYO N°		1	
A Peso de la muestra seca en el horno.(gr)	7773.000		
B Peso de la muestra superficialmente seca al aire.(gr)	7858.000		
C Peso de la muestra saturada, sumergida en agua (gr)	4997.000		
P.E. Bulk (Base seca)(OD)=A/(B-C)	2.717		2.717
P.E. Bulk (Base saturada)(SSD)=B/(B-C)	2.747		2.747
P.E. Aparente (Base seca) =A/(A-C)	2.800		2.800
% Absorción= $((B-A)/A)*100$	1.094		1.094

Observaciones :

FECHA : Piura, 03 de octubre del 2022



Juan Pierre Garcia Timaná
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 190954



ESSENOR SAC

ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

» MECANICA DE SUELOS
» CONCRETOS
» PAVIMENTOS



ORDEN DE SERVICIO N° 0178-2022

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D 2216-94

ESN-S01-REV-01

REPORTE DE LABORATORIO No 01120-22-CHH

SOLICITANTE : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA

PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ. TAMBOGRANDE- PIURA.

UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA

MUESTRA : CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ-VALLE SAN LORENZO- TAMBOGRANDE / PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

CONDICIONES DEL ENSAYO	
Condicion de Secado :	Horno termostático
Temperatura de Secado :	110°
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$	
	% de humedad natural
Profundidad de la toma de muestra en (m)	
N° de Prueba	1
N° de Recipiente (Tara)	100
Peso Suelo Húmedo + Recipiente (gr), M_{cws}	750.75
Peso Suelo Seco mas Recipiente (gr), M_{cs}	741.12
Peso del Recipiente (gr), M_c	267.65
Peso del Agua (gr), M_w	9.63
Peso del Suelo Seco (gr), M_s	473.47
% De Humedad, w	2.03

OBSERVACIONES :

FECHA : Piura, 10 de octubre del 2022.



Juan Pierre Garcia Jimena
 Juan Pierre Garcia Jimena
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 190954



Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura

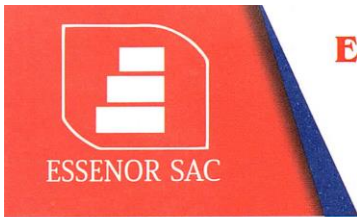


968031007
948338209



essenorsac@gmail.com

www.essenorsac.com



ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

- » MECANICA DE SUELOS
- » CONCRETOS
- » PAVIMENTOS



ORDEN DE SERVICIO N° 0178-22

LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N° 40 NORMA TÉCNICA ASTM D 4318

ESN-S04-REV-01

REPORTE DE LABORATORIO No 01119-22 ELA

SOLICITANT : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA
 PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ. TAMBOGRANDE- PIURA.
 UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA
 MUESTRA : CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ-VALLE SAN LORENZO- TAMBOGRANDE / PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

DATOS DE LA MUESTRA				
Reporte N°	01119-22 ELA	TAMAÑO MAXIMO	: N° 40	
Fecha de ensayo	3/10/2022	ENSAYADO POR	: CSR	
LIMITE LIQUIDO				
N° CAPSULA	38	13	17	
PESO DE LA CAPSULA (gr)	12.85	12.38	12.75	
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)				
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)				
PESO DE AGUA (gr)				
PESO DEL SUELO SECO (gr)				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				
NUMERO DE GOLPES				
LIMITE PLASTICO				
N° CAPSULA	29	32		
PESO DEL CAPSULA (gr)	12.15	12.25		
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)				
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)				
PESO DE AGUA (gr)				
PESO DEL SUELO SECO (gr)				
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)				
CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES				
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		LL: —	LP: —	I.P: N.P

Observaciones :

FECHA Piura, 03 de octubre del 2022



Juan Pierre Garcia Timana
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 190954

Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
 A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura

968031007
 948338209

essensorsac@gmail.com

www.essensorsac.com



ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

» MECANICA DE SUELOS
» CONCRETOS
» PAVIMENTOS



ORDEN DE SERVICIO N° 0178-2022

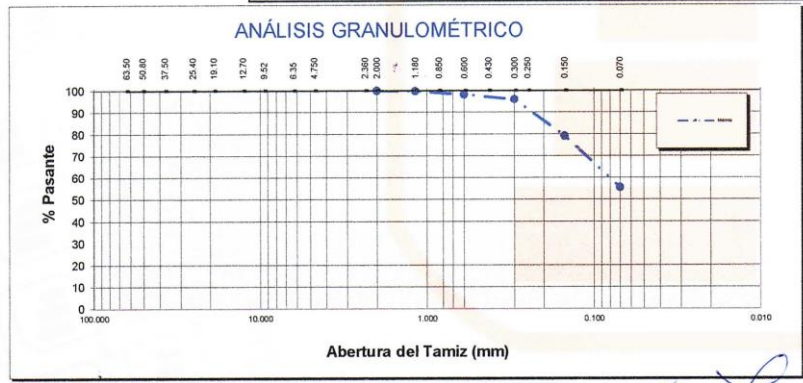
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MECÁNICO

Norma Técnica : ASTM D 422

REPORTE DE LABORATORIO No 01118-22

SOLICITANTE : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA
 PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ. TAMBOGRANDE- PIURA.
 UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA
 MUESTRA : CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ-VALLE SAN LORENZO- TAMBOGRANDE / PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Tamaño Máximo (m.m)		Abertura (mm)	Peso (gr)	Pasante (gr)	Ret.(%)	Pasa(%)	Min.	Máx.
Cantera	1.18	*13"	330.20					
% Humedad Natural	2.03	*12"	304.80					
Peso de muestra (gr)	473.5	*10"	254.00					
Analizado por	CSR	*6"	152.40					
Revisado por	RRR	*6"	127.00					
PESO DEL FINO	473.47	4"	101.60					
L.L	---	3"	76.20					
L.P	---	2 1/2"	63.50					
I.P	N.P	2"	50.80					
K	473.50	1 1/2"	37.50					
*Muestras medidas con wincha		1"	25.40					
Clasificación de suelos (S.U.C.S.)		3/4"	19.10					
Clasificación AAHSTO		1/2"	12.70					
		3/8"	9.52					
		1/4"	6.35					
		N° 4	4.75					
		N° 8	2.36					
		N° 10	2.00			100.0		
		N° 16	1.18	1.1	472.40	0.23	99.8	50
		N° 20	0.85	3.0	469.37	0.64	99.1	85
		N° 30	0.60	3.8	465.58	0.80	98.3	25
		N° 40	0.43					
		N° 50	0.30	10.9	454.68	2.30	96.0	5
		N° 60	0.25					
		N° 80	0.18					
		N° 100	0.15	79.9	374.83	16.86	79.2	0
		N° 200	0.07	111.8	263.03	23.61	55.6	10
		FONDO	263.03			55.6		



OBSERVACIONES :

FECHA : Piura, 03 de octubre del 2022



Juan Pierre García Timana
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 190954



Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura



968031007
948338209



essensorsac@gmail.com

www.essensorsac.com



ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

» MECANICA DE SUELOS
» CONCRETOS
» PAVIMENTOS



ORDEN DE SERVICIO N° 0178-22

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
POR EL MÉTODO DEL ACI

$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ESN-C05-REV-01

REPORTE DE LABORATORIO No 01235-22 DMC

SOLICITANTE : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA
 PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ.
 UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA.

1.- MATERIALES			
CEMENTO	: Mochica tipo GU	AGREGADO FINO	: Quebrada Malingas
AGUA	: Potable	AGREGADO GRUESO	: Cantera Sojo
2.- PARÁMETROS			
I) FACTOR CEMENTO - RELACIÓN A/C	II) ENSAYOS	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Slump de Diseño	: 4 ± 1"	Peso Específico de Masa (Kg/m ³)	: 2580 2717
Tamaño máx.nominal	: 3/4 "	Absorción (%)	: 1.20 1.10
Relación agua/cemento	: 0.72 a/c	Humedad (%)	: 1.60 0.30
Agua	: 244 L/m ³	Módulo de Fineza	: 2.85 7.84
Aire	: 1.5 %	Peso Volumétrico Suelto (Kg/m ³)	: 1573 1381
3.- PESOS DE MATERIAL PARA UN METRO CÚBICO DE CONCRETO FRESCO			
III) AGREGADOS SECOS	IV) CORREGIDO POR HUMEDAD		
Cemento	: 342.0 Kg/m ³	Cemento	: 342.0 Kg/m ³
Agua	: 245.0 L/m ³	Agua	: 247.0 L/m ³
Agregado Fino	: 813.0 Kg/m ³	Agregado Fino	: 827.0 Kg/m ³
Agregado Grueso	: 857.0 Kg/m ³	Agregado Grueso	: 859.0 Kg/m ³
4.- PROPORCIONES DE LA MEZCLA EN			
V) PESO			
Cemento	: 1.00		
Agregado Fino	: 2.42		
Agregado Grueso	: 2.51		
Agua	: 0.72		
VI) VOLUMEN			
Cemento	: 1.00 p ³		
Agregado Fino	: 2.31 p ³		
Agregado Grueso	: 2.73 p ³		
Agua	: 30.69 Lp ³		

OBSERVACIONES

- 1) Agregados muestreados/proporcionados : Por el solicitante
- 2) Asentamiento de la mezcla en laboratorio : 4"
- 3) Temperatura de la mezcla en laboratorio : 24.1 °C.
- 4) Resultados de resistencia a los 07 días : 151.3 Kg/cm²
- 5) Resultados de resistencia a los 14 días : 188.2 Kg/cm²
- 6) Resultados de resistencia a los 28 días : 219.30 Kg/cm²

Realizado por : CSR
 Fecha : Piura, 03 de octubre del 2022



Juan Pierre Gareta Timana
 Juan Pierre Gareta Timana
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 190954



Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
 A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura



968031007
 948338209



essenorsac@gmail.com

www.essenorsac.com



ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

» MECANICA DE SUELOS
» CONCRETOS
» PAVIMENTOS



ORDEN DE SERVICIO N° 0178-22

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO POR EL MÉTODO DEL ACI

$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ESN-C05-REV-01

REPORTE DE LABORATORIO No 01236-22 DMC

SOLICITANTE : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA
 PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ.
 UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA.

1.- MATERIALES					
CEMENTO	: Mochica tipo GU	AGREGADO FINO	: Quebrada Malingas		
AGUA	: Potable	AGREGADO GRUESO	: Cantera Sojo		
		CENIZA AL 3%	: Ceniza de cascarilla de arroz-Valle San Lorenzo		
2.- PARÁMETROS					
I) FACTOR CEMENTO - RELACIÓN A/C		II) ENSAYOS	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	CENIZA
Slump de Diseño	: 4 ± 1"	Peso Específico de Masa (Kg/m ³)	: 2580	2717	1664
Tamaño máx.nominal	: 3/4 "	Absorción (%)	: 1.20	1.10	-
Relación agua/cemento	: 0.72 a/c	Humedad (%)	: 1.60	0.30	2.03
Agua	: 244 L/m ³	Módulo de Fineza	: 2.85	7.84	1.27
Aire	: 1.5 %	Peso Volumétrico Suelto (Kg/m ³)	: 1573	1381	174
3.- PESOS DE MATERIAL PARA UN METRO CÚBICO DE CONCRETO FRESCO					
III) AGREGADOS SECOS		IV) CORREGIDO POR HUMEDAD			
Cemento	: 342.0 Kg/m ³	Cemento	: 342.0 Kg/m ³		
Agua	: 245.0 L/m ³	Agua	: 247.0 L/m ³		
Agregado Fino	: 788.6 Kg/m ³	Agregado Fino	: 802.2 Kg/m ³		
Agregado Grueso	: 857.0 Kg/m ³	Agregado Grueso	: 859.0 Kg/m ³		
Ceniza	: 24.4 Kg/m ³	Ceniza	: 24.8 Kg/m ³		
4.- PROPORCIONES DE LA MEZCLA EN					
V) PESO					
Cemento	: 1.00				
Agregado Fino	: 2.28				
Agregado Grueso	: 2.51				
Agua	: 0.72				
Ceniza	: 0.07				
VI) VOLUMEN					
Cemento	: 1.00 p ³				
Agregado Fino	: 1.54 p ³				
Agregado Grueso	: 2.73 p ³				
Agua	: 30.69 L/p ³				
Ceniza	: 0.63 p ³				

OBSERVACIONES : Se substituyó agregado fino por ceniza.

- 1) Agregados muestreados/proporcionados : Por el solicitante
- 2) Asentamiento de la mezcla en laboratorio : 1 1/4"
- 3) Temperatura de la mezcla en laboratorio : 22.7 °C.
- 4) Resultados de resistencia a los 07 días : 133.4 Kg/cm²
- 5) Resultados de resistencia a los 14 días : 159.5 Kg/cm²
- 6) Resultados de resistencia a los 28 días : 196.7 Kg/cm²

Realizado por : CSR
 Fecha : Piura, 04 de octubre del 2022



Juan Pierre Garcia Timana
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP/ 190954



Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
 A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura



968031007
 948338209



essenorsac@gmail.com

www.essenorsac.com



ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

» MECANICA DE SUELOS
» CONCRETOS
» PAVIMENTOS



ORDEN DE SERVICIO N° 0178-22

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
POR EL METODO DEL ACI
F^c = 210 Kg/cm²

ESN-C05-REV-01

REPORTE DE LABORATORIO No 01237-22 DMC

SOLICITANTE : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA
PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO f^c = 210 kg/cm² CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ.
UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA.

1.- MATERIALES				
CEMENTO	: Mochica tipo GU	AGREGADO FINO	: Quebrada Malingas	
AGUA	: Potable	AGREGADO GRUESO	: Cantera Sojo	
		CENIZA AL 6%	: Ceniza de cascarilla de arroz-Valle San Lorenzo	
2.- PARÁMETROS				
I) FACTOR CEMENTO - RELACIÓN A/C		II) ENSAYOS		
Slump de Diseño	: 4 ± 1"	Peso Específico de Masa (Kg/m ³)	AGREGADO FINO : 2580	AGREGADO GRUESO : 2717
Tamaño máx. nominal	: 3/4 "	Absorción (%)	: 1.20	: 1.10
Relación agua/cemento	: 0.72 a/c	Humedad (%)	: 1.60	: 0.30
Agua	: 244 L/m ³	Módulo de Fineza	: 2.85	: 7.84
Aire	: 1.5 %	Peso Volumétrico Suelto (Kg/m ³)	: 1573	: 1381
				CENIZA : 1664
				-
				2.03
				1.27
				174
3.- PESOS DE MATERIAL PARA UN METRO CÚBICO DE CONCRETO FRESCO				
III) AGREGADOS SECOS		IV) CORREGIDO POR HUMEDAD		
Cemento	: 342.0 Kg/m ³	Cemento	: 342.0 Kg/m ³	
Agua	: 245.0 L/m ³	Agua	: 247.0 L/m ³	
Agregado Fino	: 764.2 Kg/m ³	Agregado Fino	: 777.4 Kg/m ³	
Agregado Grueso	: 857.0 Kg/m ³	Agregado Grueso	: 859.0 Kg/m ³	
Ceniza	: 48.8 Kg/m ³	Ceniza	: 49.6 Kg/m ³	
4.- PROPORCIONES DE LA MEZCLA EN				
V) PESO				
Cemento	: 1.00			
Agregado Fino	: 2.12			
Agregado Grueso	: 2.51			
Agua	: 0.72			
Ceniza	: 0.15			
VI) VOLUMEN				
Cemento	: 1.00 p ³			
Agregado Fino	: 0.77 p ³			
Agregado Grueso	: 2.73 p ³			
Agua	: 30.69 L/p ³			
Ceniza	: 1.25 p ³			

OBSERVACIONES : Se sustituyó agregado fino por ceniza.

- 1) Agregados muestreados/proporcionados : Por el solicitante
- 2) Asentamiento de la mezcla en laboratorio : 1"
- 3) Temperatura de la mezcla en laboratorio : 23.2 °C.
- 4) Resultados de resistencia a los 07 días : 162.0 Kg/cm²
- 5) Resultados de resistencia a los 14 días : 191.8 Kg/cm²
- 6) Resultados de resistencia a los 28 días : 217.0 Kg/cm²

Realizado por : CSR
Fecha : Piura, 07 de octubre del 2022

Jhan Pierre Garcia Timaná
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 190954



Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura



968031007
948338209



essensorsac@gmail.com

www.essensorsac.com



ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

» MECANICA DE SUELOS
» CONCRETOS
» PAVIMENTOS



ORDEN DE SERVICIO N° 0178-2022

ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Norma Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

ESN-C01-REV-01

REPORTE DE LABORATORIO No 01121-22 ECC

SOLICITANTE : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA
PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ.
UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA.

Testigo N°	Fecha de Vaciado	Elemento vaciado	Diseño (Kg/cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad del Testigo	Ø (cm)	Área (cm ²)	Carga		Resistencia (Kg/cm ²)
								KN	KG	
1	03-10-22	PATRON	210	10-10-22	7	10.20	81.71	119.91	12,227	149.6
2	03-10-22	PATRON	210	10-10-22	7	10.20	81.71	125.31	12,778	156.4
3	03-10-22	PATRON	210	10-10-22	7	10.20	81.71	118.43	12,077	147.8
4	03-10-22	PATRON	210	17-10-22	14	10.1	80.12	151.53	15,452	192.9
5	03-10-22	PATRON	210	17-10-22	14	10.1	80.12	149.13	15,207	189.8
6	03-10-22	PATRON	210	17-10-22	14	10.2	81.71	145.83	14,871	182.0
7	03-10-22	PATRON	210	31-10-22	28	10.2	81.71	176.71	18,019	220.5
8	03-10-22	PATRON	210	31-10-22	28	10.2	81.71	176.04	17,951	219.7
9	03-10-22	PATRON	210	31-10-22	28	10.2	81.71	174.35	17,779	217.6

OBSERVACIONES :

Ensayado por : CSR
Fecha : Piura, 31 de Octubre de 2022



Juan Pierre García Timana
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 190954



Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura



968031007
948338209



essenorsac@gmail.com

www.essenorsac.com



ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

» MECANICA DE SUELOS
» CONCRETOS
» PAVIMENTOS



ORDEN DE SERVICIO N° 0178-2022

ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Norma Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

ESN-C01-REV-01

REPORTE DE LABORATORIO No 01122-22 ECC

SOLICITANTE : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA

PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ.
: TAMBOGRANDE- PIURA.

UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA

Testigo N°	Fecha de Vaciado	Elemento vaciado	Diseño (Kg/cm²)	Fecha de Ensayo	Edad del Testigo	Ø (cm)	Área (cm²)	Carga		Resistencia (Kg/cm²)
								KN	KG	
1	04-10-22	CENIZA 3%	210	11-10-22	7	10.00	78.54	103.21	10,525	134.0
2	04-10-22	CENIZA 3%	210	11-10-22	7	10.00	78.54	101.49	10,349	131.8
3	04-10-22	CENIZA 3%	210	11-10-22	7	10.00	78.54	103.46	10,550	134.3
4	04-10-22	CENIZA 3%	210	18-10-22	14	10.00	78.54	117.78	12,010	152.9
5	04-10-22	CENIZA 3%	210	18-10-22	14	10.00	78.54	127.70	13,022	165.8
6	04-10-22	CENIZA 3%	210	18-10-22	14	10.10	80.12	125.60	12,808	159.9
7	04-10-22	CENIZA 3%	210	01-11-22	28	10.00	78.54	150.54	15,351	195.5
8	04-10-22	CENIZA 3%	210	01-11-22	28	10.00	78.54	151.59	15,458	196.8
9	04-10-22	CENIZA 3%	210	01-11-22	28	10.00	78.54	152.28	15,528	197.7

OBSERVACIONES :

Ensayado por : CSR

Fecha : Piura, 1 de Noviembre de 2022



Jhan Pierre Garcia Timaña
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 190954



Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura



968031007
948338209



essenorsac@gmail.com

www.essenorsac.com



ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE SAC

RUC: 20526401647

REG. INDECOPI: N° 0011844

» MECANICA DE SUELOS
» CONCRETOS
» PAVIMENTOS



ORDEN DE SERVICIO N° 0178-2022

ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Norma Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

ESN-C01-REV-01

REPORTE DE LABORATORIO No 01123-22 ECC

SOLICITANTE : JUAN CARLOS VERGARA FERNÁNDEZ- JOSÉ RODOLFO JUÁREZ ALZAMORA

PROYECTO : EVALUACION DE LA MEZCLA DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADICION DE CASCARILLA DE ARROZ.
TAMBOGRANDE- PIURA.

UBICACIÓN : TAMBOGRANDE- PIURA

Testigo N°	Fecha de Vaciado	Elemento vaciado	Diseño (Kg/cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad del Testigo	Ø (cm)	Área (cm ²)	Carga		Resistencia (Kg/cm ²)
								KN	KG	
1	07-10-22	CENIZA 6%	210	14-10-22	7	10.1	80.12	131.66	13,426	167.6
2	07-10-22	CENIZA 6%	210	14-10-22	7	10.2	81.71	128.04	13,056	159.8
3	07-10-22	CENIZA 6%	210	14-10-22	7	10.1	80.12	124.57	12,703	158.5
4	07-10-22	CENIZA 6%	210	21-10-22	14	10.2	81.71	153.44	15,647	191.5
5	07-10-22	CENIZA 6%	210	21-10-22	14	9.9	76.98	143.11	14,593	189.6
6	07-10-22	CENIZA 6%	210	21-10-22	14	10.2	81.71	155.83	15,890	194.5
7	07-10-22	CENIZA 6%	210	04-11-22	28	10.1	80.12	172.07	17,546	219.0
8	07-10-22	CENIZA 6%	210	04-11-22	28	10.2	81.71	172.56	17,596	215.3
9	07-10-22	CENIZA 6%	210	04-11-22	28	10.1	80.12	170.11	17,346	216.5

OBSERVACIONES :

Ensayado por : CSR

Fecha : Piura, 4 de Noviembre de 2022



Juan Pierre García Timaná
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 190954



Calle Las Palmeras Mz. E5 Lote 5
A.H. La Primavera I Etapa, Castilla - Piura



968031007
948338209



essenorsac@gmail.com

www.essenorsac.com



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 597 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 142-2022
Fecha de emisión : 2022-08-20

1. Solicitante : ESTUDIOS Y SERVICIOS DEL NORTE S.A.C.
Dirección : MZA. E5 LOTE. 5 A.H. LA PRIMAVERA ET. UNO - CASTILLA - PIURA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL

Marca de Prensa : PYS
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 130102
Capacidad de Prensa : 2000 kN

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

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
MZA. E5 LOTE. 5 A.H. LA PRIMAVERA ET. UNO - CASTILLA - PIURA
18 - AGOSTO - 2022

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

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,7	21,6
Humedad %	64	64

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

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



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

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

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



PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 597 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	100,580	100,620	-0,58	-0,62	100,60	-0,60	-0,04
200	199,880	199,960	0,06	0,02	199,92	0,04	-0,04
300	301,650	301,730	-0,55	-0,58	301,69	-0,56	-0,03
400	402,030	401,970	-0,51	-0,49	402,00	-0,50	0,01
500	502,590	502,550	-0,52	-0,51	502,57	-0,51	0,01
600	603,270	603,340	-0,54	-0,56	603,31	-0,55	-0,01
700	702,430	702,550	-0,35	-0,36	702,49	-0,35	-0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- 1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$
- 2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- 3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

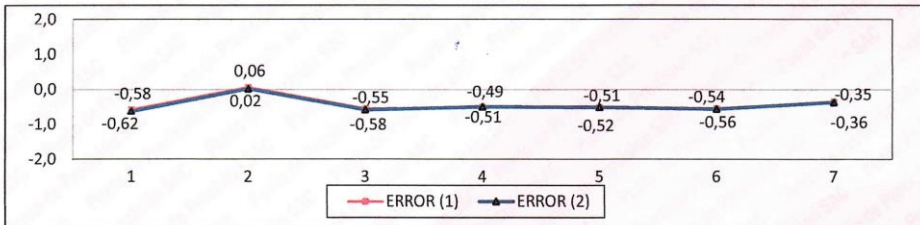
Ecuación de ajuste : $y = 0,9953x + 0,1088$

Donde: x : Lectura de la pantalla
 y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1




GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO




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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
 www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, KRISSIA DEL FATIMA VALDIVIEZO CASTILLO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de la Mezcla de Concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de cascarilla de arroz Tambogrande, Piura, 2022.", cuyos autores son VERGARA FERNANDEZ JUAN CARLOS, JUAREZ ALZAMORA JOSE RODOLFO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 27 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
KRISSIA DEL FATIMA VALDIVIEZO CASTILLO DNI: 42834528 ORCID: 0000-0002-0717-6370	Firmado electrónicamente por: KVALDIVIEZOC el 27-02-2023 22:54:08

Código documento Trilce: TRI - 0535051