



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño De Concreto $f'c=210$ kg/cm² Sustituyendo Parcialmente El
Agregado Fino Por La Ceniza De Pajilla De Arroz – Piura**

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

AUTORES:

More More, Miguel Angel (ORCID: 0000-0002-2213-6115)

Yarleque Silva, Victor Jhonatan (ORCID: 0000-0003-0882-1711)

ASESOR:

Mg. Medina Carbajal, Lucio Sigifredo (ORCID: 0000-0001-5207-4421)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sismoresistente

PIURA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este proyecto a Dios, a mi familia, de modo especial a mi esposa sheylla por estar siempre a mi lado apoyándome en todo, a mis hijos: Jesús Fabricio y a mi Bebe. A mis padres por su apoyo y amor incondicional, mis hermanos, mi tío Máximo, mi primo Jorge y a la Mama de mi esposa por siempre estar a mi lado y confiar en mí.

Miguel Ángel More More

A Dios, por brindarme la sabiduría, Salud y fuerza necesaria para siempre seguir adelante y no desfallecer ante los problemas que se presentan en la vida.

A mis padres, a mis hermanos por siempre confiar en mí en todo momento y brindarme su apoyo, también por el sacrificio y lucha que hacen día a día para sacarme adelante y haberme forjado como una persona de bien.

Victor Jhonatan Yarleque Silva

Agradecimiento

Agradezco a Dios por siempre protegerme y por haberme dado la oportunidad de ejercer una carrera profesional.

A mis padres por su esfuerzo, dedicación y por apoyarme hacer posible este proyecto.

A mis abuelitos por estar en los momentos difíciles de mi vida.

Al Ing. Edwin Francisco Hidalgo Ocampo por su tiempo y conocimientos que me brindo.

Miguel Ángel More More

En primer lugar, le doy gracias a Dios por cuidar de mis padres, de mi familia y a mí de esta situación tan triste y lamentable que está viviendo la humanidad.

A mis padres, por apoyarme siempre, por sus sabios consejos y valores que me han permitido ser una persona de bien.

A mis hermanos, por su compañía y apoyo en cada etapa de mi vida.

A todas las demás personas involucradas de algún modo en este proceso de investigación, ya que sin su ayuda no hubiera sido posible.

Victor Jhonatan Yarleque Silva

Tabla de contenido

Dedicatoria.....	2
Agradecimiento	1
Tabla de contenido	1
RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
I. INTRODUCCIÓN.....	5
II. MARCO TEÓRICO.....	9
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	17
Tipo de investigación.	17
Diseño de investigación.....	17
3.3 . Población, muestra y muestreo.....	19
Población.....	19
Muestra.....	19
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
Técnica.	20
Instrumentos.....	21
3.5 Modalidad de recopilación de Información.....	21
3.6 Análisis de los datos.....	23
3.7 Aspectos Étnicos.....	23
3.8 Aspectos Administrativos	23
Recursos y presupuesto.....	23
Financiamiento.....	24
Cronograma de ejecución	24
IV. RESULTADOS.....	25
4.1. Primer Objetivo específico.....	25
4.2. Segundo Objetivo específico.....	26
4.3. Tercer Objetivo específico.....	28
V. DISCUSIONES.....	32
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. RECOMENDACIONES	36

REFERENCIAS	37
ANEXOS	38
1.1. ANEXO N° 01: PANEL FOTOGRÁFICO	39
PROCESO DE RECOLECCIÓN DE PAJILLA DE ARROZ.....	40
PROCESO DE RECOLECCIÓN DE ARENA GRUESA Y PIEDRA CHANCADA.....	42
PREPARACIÓN DE LA MEZCLA PARA CONCRETO CONVENCIONAL O NORMAL F'C=210KG/CM2	45
PREPARACIÓN DE LA MEZCLA PARA CONCRETO CON ADICIÓN - CENIZA F'C=210KG/CM2	46
1.2. ANEXO N° 02: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CEMENTO PORTLAND FORTIMAX TIPO - MS	51
1.3. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	53
1.4. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	55
1.5. RESULTADOS DE ENSAYOS EN LABORATORIO	57

RESUMEN

El presente trabajo de investigación “Diseño de Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo parcialmente el agregado fino por la ceniza de pajilla de arroz - Piura” tuvo como objetivo principal de evaluar y determinar la influencia de la adición de la ceniza de pajilla de Arroz en el diseño de concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y así establecer el porcentaje más óptimo tomando en cuenta la incidencia a la resistencia a la compresión

Dentro de la metodología, este proyecto de investigación es de tipo experimental, para la obtención de la ceniza de la pajilla de arroz se trabajó con el método de calcinación a una temperatura de $200 \text{ }^\circ\text{C} - 350^\circ\text{C}$

El proceso de investigación se basó en realizar mezcla de concreto con o sin ceniza de pajilla de arroz, llegando a elaborar 16 probetas para los ensayos a compresión, en el periodo de 7,14, 28 días de curado, para ello, se le incorporo al concreto la ceniza de pajilla de arroz sustituyendo parcialmente el agredo fino en dosis de 4%, 8%, y 12% con relación al volumen del concreto, dicho resultado será comparado con el concreto convencional.

De los resultados que se obtuvieron del ensayo a la resistencia a la compresión con la sustitución parcialmente de 4%, 8% y 12% de ceniza de pajilla de arroz al agregado fino, se obtuvieron a los 28 días de curado los siguientes valores de los ensayos de resistencia de compresión, fueron: $f'c=210.40 \text{ kg/cm}^2$, $f'c= 139.20 \text{ kg/cm}^2$, $f'c= 127.00 \text{ kg/cm}^2$, con respecto a la muestra, la resistencia del concreto convencional llego a $f'c= 227.80 \text{ kg/cm}^2$, se determinó de los resultados que del uso de la ceniza de pajilla de arroz, adicionado a la mescla se logró alcanzar la resistencia a la compresión óptima. Certificando la dosificación más adecuada el de 4% de ceniza de pajilla de arroz.

Palabras clave: ceniza de pajilla de arroz, adición, diseño de mezcla de concreto, resistencia.

ABSTRACT

The main objective of this research work "Concrete Design $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ partially substituting the fine aggregate for rice straw ash - Piura" was to evaluate and determine the influence of the addition of straw ash of Rice in the concrete design $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ and thus establish the most optimal percentage taking into account the incidence of compressive strength

Within the methodology, this research project is of an experimental type, to obtain the ash from the rice straw, the calcination method was used at a temperature of $200 \text{ }^\circ\text{C} - 350 \text{ }^\circ\text{C}$.

The research process was based on mixing concrete with or without rice straw ash, producing 16 specimens for compression tests, in the period of 7.14, 28 days of curing, for this, it was incorporated to the concrete, the rice straw ash partially substituting the fine aggregate in doses of 4%, 8%, and 12% in relation to the volume of the concrete, said result will be compared with conventional concrete.

From the results obtained from the compressive strength test with the partial substitution of 4%, 8% and 12% of rice straw ash for the fine aggregate, the following values were obtained after 28 days of curing: compressive strength tests were: $f'c=210.40 \text{ kg/cm}^2$, $f'c= 139.20 \text{ kg/cm}^2$, $f'c= 127.00 \text{ kg/cm}^2$, with respect to the sample, the resistance of conventional concrete reached $f'c = 227.80 \text{ kg/cm}^2$, it was determined from the results that the use of rice straw ash, added to the mixture, achieved the optimum compressive strength. Certifying the most appropriate dosage of 4% rice straw ash.

Keywords: rice straw ash, addition, concrete mix design, strength.

I. INTRODUCCIÓN.

En la materia en expansión de la ingeniería civil, el diseño de mezclas es indudablemente parte primordial de construcción, para el desarrollo de cualquier tipo de estructuras de edificación, por el desarrollo sostenible e eficiente de diversos proyectos. se debe casi en su totalidad al concreto sobre el que trabaja. Por tanto, el trabajo de todo ingeniero es definir el hormigón más asequible, manejable y solido posible, empezando, por supuesto, con las propiedades físicas del árido, el cemento y el agua. Además, que ha crecido potencialmente la demanda de viviendas a nivel nacional, principalmente en zonas con bajos recursos. Siendo una alternativa el planteamiento de opciones que minimicen los importes de los agregados y materiales más comunes en la construcción de edificaciones, veredas, pavimentos, entre otros.

El arroz se ha establecido como el principal cultivo, y extremadamente importante por su importe conseguido. Igualmente, presento el 11,9% del importe bruto de la cosecha agrícola (VBP) en el 2020, a pesar de un porcentaje en aumento interanual de 7,3% referente al 2019. Con respecto frente a aportaciones sobre los VBP agrícola, ha traslado de la primera posición, en significación a un fruto bastante consumible como la papa.

En Relación al 2020, se aprecia un mayor incremento de la cosecha en 7,7%, de acuerdo al año transcurrido (3,4 millones de toneladas de arroz cáscara). Como restitución en productividad se traduce mediante excelentes valores apreciados al termino del año 2019 y 2020, por consiguiente, motivaron un creciente cultivo, que condujo en una mejora de cosecha de arroz.

Según recuentos de la Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas (DGESEP), del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Midagri), los efectos de la Encuesta Nacional de Intenciones de Siembra para la campaña agrícola 2020-2021 aprueban la decisión de cultivar por parte de los agricultores arroceros por un total de 412 261 hectáreas que, cotejada con la tasa de las cinco recientes temporadas

que establece como mención para la planificación en el Plan Nacional de Cultivos-PNC (425 586 hectáreas), semejante a una deducción de 13 325 hectáreas, en otras palabras, 3,1% inferior, igual que se aprecia en el Cuadro N.º 7.

Si bien, durante agosto del 2020 (mientras que comienza la campaña) y marzo del 2021 de la actual campaña agrícola 2020-2021, se cultivó 328,8 mil hectáreas, precisamente, 2,2% inferior a la media programada en la misma cantidad de tiempo en el PNC (336,1 mil hectáreas). Estas cantidades reflejan la demora de casi dos meses detectado en el condicionamiento de los eventos de lluvia (octubre y noviembre) el año transcurrido, que entorpeció el almacenamiento diligente de agua en los embalses de la costa norte del delta del Mekong, pero no comienza hasta la segunda semana de diciembre. normalizar. Esto explica el retraso en la implementación de la siembra, aunque los expertos que han consultado con diferentes regiones productoras de arroz indican que el tiempo hasta marzo será alrededor del 80% del tiempo con el plan de esta campaña y para abril ya habían completado la siembra.

Según las comparaciones de los cultivos de las regiones esenciales, estos están marcados por la estacionalidad observada en las zonas costeras y menos sesgadas en la selva. En la zona costera, la siembra realizada en este cultivo, de agosto a marzo de 2021, hay un decremento en 7,3 mil hectáreas referente a la tasa de los recientes cinco años, especialmente de las zonas esenciales, productoras como La Libertad y Piura, para en cierto modo las regiones de Lambayeque, Piura y Tumbes; no obstante, en diversas zonas como Áncash y Arequipa aumentarán levemente. Por lo contrario, en la zona de selva se han aumentado las plantaciones, fundamentalmente en las zonas Amazonas, Cajamarca y San Martín.

El Trabajo de Investigación que se ha realizado se ha considerado que en la Ciudad de Piura es una ciudad que produce grandes cantidades de arroz, y con el fin de minorar costos en la producción para producción de concreto con una resistencia a

la compresión 210kg/cm², se plantea como un material alternativo pajilla previo proceso, convirtiéndolo en cenizas.

Este estudio resuelve asimismo la pregunta: La resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ reemplaza en cierta medida el agregado fino por ceniza de paja en el norte de nuestro país y el importe unitario del producto se reemplaza parcialmente. Se planteó la siguiente hipótesis: Reemplazo parcial del agregado fino con ceniza de pajilla de arroz, mejorando la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ y potencialmente acortando el importe uniforme del producto final.

En esta dirección; El objetivo general es: Evaluar el cambio en la resistencia a la compresión del concreto reemplazando en cierta medida el agregado fino por ceniza de pajilla de arroz, en el norte de nuestro país; se utilizó diferentes proporciones de ceniza de pajilla y así se estableció la proporción más óptima para su posterior aplicación en el Norte de nuestro país, teniendo en cuenta las acciones sobre la resistencia a la compresión y el precio por unidad del producto final.

Evaluación de la resistencia a la compresión de concreto con una alternativa gradual de agregado fino por ceniza de pajilla de arroz, teniendo en cuenta que, en el norte de nuestro país, se tiene poca información de cómo evoluciona la ceniza de pajilla en la ciudad de Piura a una temperatura media de 27 ° C (temperaturas relativamente frecuentes en la ciudad de Piura), por lo que no podemos garantizar la alteración de la resistencia a la compresión del concreto.

El siguiente estudio estuvo justificado tomando en cuenta la parte social y económica, con el fin de proponer un concreto más económico, para que este pueda ser utilizado posteriormente.

El desarrollo de la investigación determina como objetivo general: Diseñar un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ modificando en cierta medida el agregado fino por la ceniza de pajilla de arroz y como objetivos específicos: De acuerdo con la resistencia a la compresión del agregado fino, las proporciones óptimas de ceniza de pajilla de arroz para suplir el agregado fino se determinan en 4%, 8% y 12%; comparar el concreto $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ y el concreto utilizando cenizas de pajilla de arroz costo unitario.

El actual estudio por ser de carácter experimental plantea la siguiente hipótesis: el reemplazo porcentual del árido fino por ceniza de pajilla enriquece la resistencia a la compresión del concreto $f' = 210 \text{ kg / cm}^2$, reduciendo así el gasto en elaboración. Y como hipótesis concretas: La resistencia a compresión alcanzada del concreto con reposición parcial de ceniza de pajilla al 4%, 8% y 12% es mayor que la conseguida por hormigón estándar de 210 kg / cm^2 a los 28 días después de la elaboración; La proporción óptima de ceniza de pajilla de arroz para reemplazar parcialmente el agregado fino, para optimizar la resistencia a la compresión, será menos del 10%; El precio uniforme del hormigón portante $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ atribuir con ceniza proveniente de pajilla de arroz es inferior al del concreto ordinario.

II. MARCO TEÓRICO

Este capítulo se desarrolló la búsqueda de información en relación a trabajos previos realizados. A nivel Internacional, se ha encontrado:

(Daniel Boanerges de la Pared Condo, 2011), de acuerdo a su Investigación Titulada “DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ PARA EMPLEARLO EN PROYECTOS DE VIVIENDA DE BAJO COSTO”, teniendo como objetivo: Obtener un beneficio para los habitantes de zonas arroceras, a través de un desecho orgánico; identificación de los aspectos de la ceniza de cascarilla de arroz donde quizás pueda alcanzar en las regiones arroceras del Ecuador; disminuir la cantidad de cemento para diferentes resistencias, incorporando la ceniza de cascarilla de arroz hasta adquirir concretos similares o mayor resistencia. Se considerara que el concreto fabricado en nuestro país ya es puzolánico, debido a que se obtiene con cemento tipo IP; Clasificar al concreto por desempeño, basándose en diferentes porcentajes de cascarilla de arroz adicionadas a las mezclas de concreto; Realizar un análisis del costo de construcción de una villa modelo, similar a las que está desarrollando el gobierno ecuatoriano en la actualidad (villas del MIDUVI), comparando entre usar hormigón de uso común y hormigón con inclusión de ceniza de cascarilla de arroz. De esta estrategia aplicada en este estudio fue de clase experimental, con proceso comparativo. Siendo así, el proyecto concluyo que en la actualidad el mundo atraviesa una época de un “boom” ecológico, donde el reciclaje y la reutilización de materiales se han convertido en un tema importante. Este trabajo de investigación propone la utilización de un desecho agrícola, trayendo consigo dos beneficios. Primero el aprovechamiento de un desecho de las piladoras del país y segundo abaratar costos de construcción. Al incluirle la ceniza de cascarilla de arroz como se muestra a lo largo del desarrollo investigativo, se la realiza como un reemplazo en función del peso del cemento. Al tratarse de una incorporación puzolánica nueva se realizaron diferentes combinaciones, para así encontrar la mejor combinación a emplearse en proyectos de viviendas de bajo costo respecto a la perspectiva técnico como ahorrativo. Al final de la investigación se ensayaron un total de 960 cilindros

con inserción de ceniza de cascarilla de arroz hasta tener posibilidad en realizar los análisis estadísticos pertinentes y obtener conclusiones técnicas-económicas aplicables tanto a los proyectos de viviendas en estudio como para otros proyectos. A partir de los resultados se llegan a las siguientes conclusiones: Las ocho combinaciones realizadas (diseños A al H) presentan un ahorro en cemento ya que en todos los casos este se reduce y es reemplazado por un material de menor costo; A pesar que el diseño patrón ($f'c$ 280Kg/cm²) a los 28 días llega a los 318.88Kg/cm² se busca un hormigón de una resistencia a la compresión de 280Kg/cm² para aplicarlo a proyectos de viviendas como del MIDUVI.; A pesar que el proyecto original especifica hormigón de 210Kg/cm² se plantea la utilización de un hormigón de 280Kg/cm² que es la resistencia que se debería especificar como mínimo en todas las construcciones, ya que su resultado es un hormigón de muy buenas características como mayor durabilidad, menor porosidad, mayor protección de los refuerzos, entre otras. A partir de todos los ensayos y análisis realizados se puede concluir que el diseño "D" el cual alcanza una resistencia a la compresión de 300.81Kg/cm² (muy parecida a los 280Kg/cm² deseados) y de entre todos los diseños realizados tiene el mayor ahorro económico (21.28% del costo del cemento, y 8.38% del costo del hormigón). De igual manera que el diseño "D" el diseño "G" que alcanza una resistencia a la compresión de 317.73 Kg/cm², también podría ser utilizado en el proyecto como un diseño más conservador. Pero este presenta un ahorro del hormigón. Por lo que se confirma que el diseño "D" es el más apropiado. El realizar varios diseños presentó una gran ventaja, ya que se logró obtener hormigones de diferentes resistencias, las cuales pueden ser empleadas en otros proyectos. Los diseños "A" y "B" que obtienen a los 28 días una resistencia a la compresión de 237.66 y 210.33Kg/cm² respectivamente, pueden ser utilizados en elementos secundarios como cajas para AA.LL., donde se requiera hormigón de $f'c$ 210Kg/cm². El diseño "E" y "F" de resistencias a la compresión de 349.15 y 362.02Kg/cm² pueden ser utilizados para hormigones de alta resistencia sustituyendo al hormigón sin añadir ceniza de cascarilla de arroz de 350Kg/cm². En cambio, los diseños "E" y "F" el diseño "G" con resistencia $f'c$ = 362.71Kg/cm², que presenta un ahorro del 18.14% comparándolo con el diseño patrón $f'c$ = 280Kg/cm²,

se lo puede utilizar para hormigones de alta resistencia $f'c = 350\text{Kg/cm}^2$, donde el ahorro sería mayor comparándolo con hormigones sin CCA y $f'c = 350\text{ Kg/cm}^2$. El beneficio de realizar varias combinaciones resultó en que aparte de encontrar el diseño más apropiado económica y técnicamente para implementar en las viviendas de bajo costo. Se encontraron combinaciones que se pueden utilizar para hormigones de 210, 280 y 350Kg/cm^2 . Se recomienda no utilizar más del 10% del peso del cemento como adición para el hormigón ya que con porcentajes mayores la resistencia a la compresión comienza a disminuir. Esto es respaldado por los resultados de la prueba de índice de actividad puzolánica. Al insertar ceniza de cascarilla de arroz se la considera nueva por lo tanto sería de suma importancia realizar a futuro estudios complementarios del comportamiento del hormigón con estas adiciones. Este trabajo de investigación queda completamente abierto a seguir siendo estudiado. El área de la tecnología del hormigón es muy amplia y existen una gran variedad de ensayos tanto físicos como químicos, que quien considere pertinentes está en completa libertad de realizarlo utilizando como base esta investigación y todos los resultados obtenidos.

(Doménica Andrea Montero Trujillo, 2017), de acuerdo a su Investigación Titulada “USO DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ COMO REEMPLAZO PARCIAL DEL CEMENTO EN LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES CONVENCIONALES EN EL ECUADOR”, con el objetivo común de identificar la proporción idónea de ceniza de cascarilla de arroz (CCA) para reemplazar el cemento en la producción de concreto convencional, logrando una resistencia a la compresión superior a 21MPa. Y como objetivos específicos: Fijar la medición efectiva para la producción de concreto convencional; Elaborar mezclas de concreto empleando CCA en la proporción de 10%, 15%, 20% y 25% como alternativa al cemento; Lograr una resistencia a la compresión del hormigón superior a 21 MPa después de 28 días de curado, un requisito fijado por el NEC para el hormigón estructural; Fijar el porcentaje de CCA más idóneo para el mejor rendimiento en fuerza máxima a los 28 días de curación; Encuentre el porcentaje de CCA que resulta en una adecuada adaptabilidad en la combinación de concreto; Sacar

experiencias sobre los efectos alcanzados. La metodología aplicada en la investigación fue tipo Experimental. Siendo así, el proyecto finalizó que el dióxido de silicio conseguido de la cascarilla de arroz, conseguido de la posterior carbonización y molienda, muestra adecuadas características a manera de ingrediente puzolánico. La elevada capacidad en sílice conlleva, que cuando se mezcla con cemento a temperatura ambiente y con visualización de agua, responda accesiblemente con el calcio libre o Ca(OH) ; Siendo imprescindible disminuir la escala de grano de la ceniza de cascarilla de arroz a través de fragmentación en seco para que sus partículas obtengan una dimensión inferior a 0,075 mm a fin de hacer posible responder químicamente con el hidróxido de calcio de este modo convertir en sustancias con características cohesivas. Reemplazando una capa de arroz en proporción al concreto convencional se obtuvo el mejor desempeño de resistencia después de 28 días de curado ya que produce una subida del 16 % en la resistencia a la compresión en comparación con la mezcla de control. La mezcla de sustitución al 15% y 20% se comporta de manera muy semejante, entre otras cosas en valía de resistencia, así como en su relación a/c acabado. La disparidad de resistencia a los 28 días entre las dos mezclas no fue sustancial ya que fue aproximadamente del 8%; En términos de adaptabilidad, la reposición de hasta un 15 % de la cascarilla de arroz dará como resultado un mejor desempeño de la mezcla de concreto fresco sin afectar su resistencia final; La eficiencia más baja se logra con 25CCA, porque la resistencia a la compresión es de solo 22,8 MPa. Debido a que nuestra dosis contiene una superior cuantía de ceniza de cáscara de arroz, debe incorporar agua de mas, a la mezcla para que funcione mejor, lo que reduce su durabilidad.

(Giancarlo Chur Pérez, 2010), de acuerdo a su Estudio Titulada “EVALUACIÓN DEL USO DE LA CASCARILLA DE ARROZ COMO AGREGADO ORGÁNICO EN MORTEROS DE MAMPOSTERÍA” con un objetivo común: establecer un nivel adecuado para el uso de subproductos agrícolas, como la cascarilla de arroz, en morteros sin alterar demasiado su resistencia. Y como objetivos específicos: Determinar la primordial disparidad entre agregados finos (arena de río y cascarilla

de arroz); Determinación de las propiedades mecánicas de la cascarilla de arroz como agregado orgánico en morteros de acabado; Fijar la dotación de agua en cada tipo de mortero estudiado; Preparar y cuantificar morteros de albañilería con diferente contenido de agregados orgánicos (cáscara), de acuerdo con la norma ASTM C270; Tasa de cascarilla térmica, en mortero para acabado de albañilería. El método aplicado en la encuesta es experimental. Así, el proyecto finalizó que la densidad de la arena de río es superior que la de la cascarilla de arroz, en consecuencia, cuantas más cascarillas de arroz se agreguen, más liviano será el mortero.

En contexto nacional se ha recopilado los siguientes antecedentes:

(Mónica Isabel Burgos Rosado, 2016), en su investigación titulada: “Empleo de cascarilla de arroz como sustituto porcentual de agregado fino en la elaboración de concreto de 210kg/cm^2 ”, cuyo objetivo era evaluación de propiedades mecánicas y físicas del hormigón hidrogenado, afectado por la tasa de reemplazo de agregados finos, por residuos agrícolas como cascarilla de arroz (CDA), resultante del Molino Manosalva Distrito de Morales, en comparación con el hormigón convencional. Y su objetivo específico: Desarrollar mejores propiedades en la elaboración del hormigón, aumentar la resistencia mecánica y la durabilidad mediante el uso de residuos agrícolas, como el CDA, en sustitución porcentual de los áridos finos; Analizar el efecto de varios criterios alternativos utilizados para reemplazar el agregado fino convencional con CDA como agregado en las propiedades del hormigón de ingeniería. Utilizo una metodología empírica basada en tipos. La investigación concluyó determinando que la cascarilla de arroz no aumentó la resistencia en comparación con el concreto de 210 kg/cm^2 para un método de construcción.

(Yonny Wilber Quispe Vilca, 2018), en su investigación titulada “Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto con sustitución parcial del cemento por ceniza de cascara de arroz en la zona altiplánica” cuyo objetivo era evaluar el

cambio en la resistencia a compresión del concreto con reemplazo parcial de cemento por ceniza de cascarilla de arroz en la región del altiplano e importe uniforme de preparación. En cuyo objetivo específico: identificar la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ reemplazando una parte de ceniza de cascarilla de arroz 5%, 10%, 15%, 20% y concreto estándar $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$; Fijar la tasa óptima de reemplazo del cemento por ceniza de cascarilla de arroz entre 5%, 10%, 15% y 20%, en función de su resistencia a la compresión; compare el precio unitario del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y el concreto esparcido con ceniza de cascarilla de arroz. Utilizo una metodología del tipo: correlación - sincronización - cuantificación. La investigación concluyó que en el diseño de la mezcla de 201 kg/cm^2 en la ciudad de Puno se utilizó ceniza de cascarilla de arroz, en una proporción de 5% a 10% manteniendo la resistencia de diseño; Así mismo, a los 28 días con el objeto de que estas proporciones de ceniza de cascarilla de arroz, alcanzan una resistencia superior a la resistencia estándar del concreto, por consiguiente, la mezcla de ceniza de cascarilla de arroz es necesario usar en el diseño de concreto 210 kg/cm^2 en proporciones pequeñas superiores al 10 % y en relación con el precio uniforme de materiales para preparación de concreto de los grupos control, se concluyó que disminuyeron tal y como aumentó la cuantía de ceniza de cascarilla de arroz.

(JUAN C. ALIAGA MENDOZA, BET EL DANIEL BADAJOS QUISPE, 2018), para estudio titulado "ADICIÓN DE CENIZAS DE CASCARILLA DE ARROZ PARA EL DISEÑO DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, ATALAYA, UCAYALI – 2018", cuya finalidad es especificar la finalidad de la suma de ceniza de cascarilla de arroz en el diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Atalaya - Ucayali, 2018. Incluye Objetivos Específicos: establecer la proporción óptima de agregar de CCA para el diseño de concreto metro 210 kg/cm^2 ; Análisis experimental de hormigón en estado de fraguado (Slump) con la suma de ceniza de cascarilla de arroz a tamaño de hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$; Realice pruebas de hormigón en estado endurecido (resistencia a la compresión) con la incorporación de ceniza de cáscara de arroz hasta un tamaño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Utilizo un sistema basado en un tipo

de experimento, basado en el diseño de hormigón de 201 kg/cm² agregando ceniza de cascarilla de arroz centrándose en ensayos de módulos de compresión, tracción y elasticidad. Conclusión de la investigación: se especificó que la incorporación de cascarilla de ceniza para producir concreto f'c 210 kg/cm², Atalaya - Ucayali, 2018; tiene un efecto positivo, por lo que, en concordancia con los efectos alcanzados, el uso de cemento disminuyó en un 10,5%. Mientras que con la incorporación de 20 CCA, no alcanzó la fuerza esperada. También se finalizó que instantes, al agregar ceniza de cascarilla de arroz, la dosis aceptable era un 10% de ceniza de cascarilla de arroz, ya que esta era la exclusiva dosis la cual superaba el 101,97% de compactación media a los 28 días; al evaluar el ensayo de concreto en estado fresco (Slump), con incorporación de ceniza de cascarilla de arroz para producir concreto f'c = 210kg/cm², con una relación agua/cemento de 0.59, alcanzando los resultados que continuación se detallan: concreto estándar 3.6 in; hormigón con 10 % de CCA añadido 3,1 pulg.; 15% CCA Concreto agregado 2.8"; concreto con 20% CCA 2.5 pulg.

Respecto al ámbito local se ha recopilado los siguientes antecedentes:

(Jorge Henderson Córdova Córdova, Juan Valverde Silupu, 2019), de su análisis titulada "USO DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ (ORYZA SATIVA) EN EL DISEÑO DE LA LOSA DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. CHULUCANAS (KM. 1+800 A 2+800) – PIURA – 2019", con el objetivo general de verificar la utilización de ceniza de cascarilla de arroz (*Oryza sativa*) en el desarrollo de pavimentos duros av. Chulucanas (Km. 1+180 al 2+800) en la localidad de Piura, y los objetivos específicos fueron los siguientes: Determinar los análisis fisicoquímicos de la ceniza de cascarilla de arroz (*Oryza sativa*), Desarrollar una mezcla de concreto utilizando pero sin ceniza de cascarilla de arroz (*Oryza sativa*), Comparación significativa de diseños de mezclas de concreto con y sin ceniza de cascarilla de arroz (*Oryza sativa*) y Determinación de la relación costo-beneficio del diseño del pavimento rígido del Boulevard Chulucanas (Km 1+180 a 2+800) utilizando ceniza de cascarilla de arroz (*Oryza sativa*) y no. Utilizo un método basado

en el tipo empírico. La investigación concluyó: porcentaje de propiedades químicas realizadas en CCA satisfactorias para aplicación al concreto, en el que se encuentra un considerable compuesto de dióxido de silicio, siendo una principal característica de la ceniza con un 8,1% y otras características como el aluminio 0.75%. óxido de hierro, 0.03% de óxido de hierro, 0.07% de trióxido de azufre, 1.25% de humedad y 9% de pérdida por ignición, 8% estos apuntes son imprescindibles para entender si el CCA es apto para aplicación aplicado sobre concreto según norma ASTM C61805, como se puede apreciar en Tablas 1 y 3 respectivamente.

III.METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación.

La reciente investigación es de tipo Experimental, donde nos basamos en el diseño del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de manera porcentual y/o parcial con ceniza de pajilla de arroz, en base pruebas y/o ensayos de compresión, tracción y otros de requerirse.

Diseño de investigación.

El diseño de una encuesta puede ser de campo, experimental o bibliográfico. En este aspecto, se dispondrá de un dispositivo de laboratorio, dado que, se necesitarán datos bibliográficos para formar la base de varias figuras de la investigación. Con estos datos pueden realizarse diversas operaciones de acuerdo con la cantidad de cada material necesario para producir el hormigón, que, después de un conjunto de experimentos, debería poder fijar la resistencia.

"La investigación empírica se presenta utilizando una variable experimental no verificada, bajo situaciones rigurosamente vigiladas, para redactar cómo o por qué acontece una situación o evento particular".

3.2 Variables y operacionalización

El estudio quedara constituido por dos variables: una independiente y otra dependiente.

3.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Incorporación de ceniza de pajilla de arroz.

3.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Diseño de mezcla de concreto

VARIABLE INDEPENDIENTE	DETERMINACION CONCEPTUAL	DETERMINACION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
ADICIÓN DE CENIZA DE PAJILLA DE ARROZ.	La ceniza de la pajilla de arroz (CPA) es un remanente inorgánico el cual resulta al calcinar pajilla de arroz, está unificada en su mayoría por sustancias de sílice, alúmina y calcio. (Romero et al. ,2012)	Este es un producto resultante mediante la combustión controlada de la pajilla de arroz a una temperatura de 200°- 250°C ofreciendo características puzolánicas propias del cemento.	Propiedades Químicas	dioxido de siliceo(SiO2) oxido de aluminio(Al2O3) Oxido de Fierro (Fe2O3) oxido de calcio CaO
			Propiedades Físicas	Testura, color
VARIABLE DEPENDIENTE	DETERMINACION CONCEPTUAL	DETERMINACION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.	es un procedimiento donde implica al elegir las sustancias que se encuentran al alcance (cemento, agregados, agua y aditivos) y la detección de sus proporciones relativas para generar, mas asequible como sea posible, un concreto de trabajabilidad, resistencia y durabilidad apropiada. (Sánchez, 2001)	el porcentaje de mezclas de concreto o Diseño de Mezcla, es un metodo al optar, dofificación de los materiales más idoneo y acertado en la elaboración de un concreto eficiente, económico y resistente.	DOSIFICACION DE LA MEZCLA DEL CONCRETO	Relación Agua/Cemento
			Propiedades Físicas del Concreto	Ensayo de Slump Test, Temperatura, Resistencia a la compresión
			Propiedades mecanicas del concreto	Ensayo a la Compresión
			Costos unitario	Rendimiento

3.3. Población, muestra y muestreo.

Población.

De acuerdo con las instrucciones de: Fernández y Pértiga (2013) mencionan que: es un conjunto de grupos de población, cosas o medidas que se pueden observar en un tiempo y lugar planificado. Debe considerarse la homogeneidad, el tiempo, el espacio y la cantidad. (p. 25)

El diseño es de 210 kg/cm² de concreto con agregado (piedra chancada y arena gruesa) y cemento Portland que contiene un porcentaje de cenizas de paja, modelado sobre 3 muestras de edad en cada diseño. Y luego habrá 16 testigos (tubos de ensayo).

Tabla N° 01: Cantidad de Muestras

MUESTRAS	% CPA	EIDADES			N° DE MUESTRAS
		7 días	14 días	28 días	
CONCRETO PATRON	0%	175.40	202.00	227.80	4.00
CONCRETO + SUSTITUCION DE CPA	4%	162.20	191.20	210.40	4.00
	8%	139.90	161.50	189.20	4.00
	12%	128.60	132.90	177.00	4.00
TOTAL DE MUESTRAS					16.00

Fuente: Elaboración Propia

Recuento básico por edad y diseño - Recopilación de resistencia a la compresión.

Tabla N° 02: resumen

RESISTENCIA A LA COMPRESION				
	PATRON	CPA		
RESUMEN	0%	4%	8%	12%
16.00	4.00	4.00	4.00	4.00

Fuente: Elaboración Propia

Muestra.

Según estudios de: Fernández & Pértiga (2013), se informó que: El espécimen es un subconjunto de la población en indagación. Hay diferentes variedades de especímenes que generalmente son alertas, estratificados y sistemáticos.

De acuerdo con ASTM C31, se establece que: Se deben hacer dos muestras para cada prueba para probar la resistencia a la compresión a diferentes edades, más comúnmente la prueba de resistencia a los 7,14 y 28 días proporcionalmente.

- Cemento sin adicionarle ceniza de pajilla de Arroz. Concreto modelo.
- Cemento con 4% de agregado ceniza de pajilla de Arroz del volumen del Cemento.
- Cemento con 8% de agregado ceniza de pajilla de Arroz del volumen del Cemento.
- Cemento con 12% de agregado ceniza de pajilla de Arroz del volumen del Cemento.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica.

Las principales experiencias empleadas en esta investigación fueron la observación directa, el análisis de la literatura y el ensayo de muestras cilíndricas con y sin ceniza de pajilla.

- Toma de especímenes.
- Análisis documental
- observación
- Granulometría: ASTM C-33/C33M-13 Agregado para concreto NTP 400.012 Análisis granulométrico agregados gruesos y finos; NTP: 400.037 Análisis para agregado grueso.
- Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino y grueso NTP 400.021, NTP 400.022, ASTM C 127 y ASTM C 128.
- Ensayo de contenido de humedad de los agregados NTP 400.016, ASTM C 566.
- Peso unitario del agregado fino y grueso NTP 400:017, ASTM C 29.
- Densidad de la ceniza de pajilla de arroz ASTM C 188.
- Resistencia a la compresión ASTM-C-39.
- Asentamiento en el cono de Abrams NTP 339.035 – ASTM C143

- Medición de la temperatura.
- Peso unitario Indicador de prueba, Balanza digital. NTP 339.046 – ASTM C 138.

Instrumentos.

Entre las herramientas necesarias para realizar este estudio se detectan:

- Equipo de laboratorio (balanza digital, termómetro, cono de Abrams, barómetro, matraz graduado y máquina de ensayo) y herramientas utilizadas para realizar las respectivas pruebas (batidora, carretilla, molde y espátula de metal, compresión varilla, molde cilíndrico, entre otros).
- fichas técnicas usados en laboratorio
- Ficha de cotización
- Ficha de presupuesto

3.5 Modalidad de recopilación de Información.

De recopilación de información, sobre nuestro estudio se llevó a cabo mediante los siguientes procedimientos:

- a) En el distrito de la arena, se realizó la visita previa, para obtener la pajilla de arroz. Recaudando 540 kg, para su posterior secado y calcinado para así lograr obtener la ceniza.
- b) Luego de secado la pajilla de arroz, se procedió a la incineración de este material, por un lapso de 10 min a una temperatura promedio de 90 °C a 100 °C.
- c) Luego de esperar que todo el material sea calcinado, y dejando un tiempo de 2 horas a que se enfríe, se procedió a la recolección de la ceniza. Para luego transportar la ceniza al laboratorio. Luego se realizó el tamizado por las mallas N° 50, N° 100 y N° 200.
- d) También se procedió a la obtención de los demás materiales, como la piedra chancada de 1/2", arena gruesa y la compra del cemento portland tipo MS. Para lograr un concreto con una resistencia a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$;

Cabe resaltar que la obtención de la piedra y arena se hizo una visita a cantera CONSEOSA, situada en la localidad de Jibito, en la carretera Sullana – Tambogrande.

- e) Luego identificamos las particularidades físicas del agregado fino y agregado grueso, mediante:
- ❖ Granulometría (análisis granulométrico) del agregado fino y grueso según la norma NTP 400.012/ASTM C-136.
 - ❖ Contenido de humedad del agregado fino y grueso según la norma NTP 339.185/ASTM C-566.
 - ❖ Peso unitario del agregado fino y grueso según la norma NTP 400.017/ASTM C-29.
 - ❖ Peso específico y absorción del agregado grueso y fino según la norma NTP 400.021/ASTM C-127, NTP 400.022/ ASTM C-128.
 - ❖ Constatándose que los agregados desempeñen con las especificaciones normalizadas para agregados en hormigón según la norma NTP 400.037/ASTM C-33
- f) Obteniendo todos los materiales, se hizo un ensayo físico-químico, para determinar si estos son adecuados para nuestro diseño de mezcla propuesto, resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$.
- g) Luego procedimos a la mezcla de todos los agregados, adicionándole CPA (4%,8% y 12%). Concluida la mezcla se verifico la cantidad de agua en cada análisis, con el cono de ABRAMS, estando en un SLUMP entre 3" a 4". Terminado este proceso, se llenó las probetas con dicha mezcla, concluyendo con el curado y guardado en un sitio apropiado. Al cabo de 24 horas se procedió con el desencofrado. Previa curación en una poza, de acuerdo a la norma NTP. 399.183/ASTM C-192.
- h) Pasado 7,14 y 28 se efectuarán los ensayos respectivos para determinar si nuestros testigos tienen la resistencia a la compresión de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$.
- i) Finalizamos procesando todos nuestros apuntes adquiridos de las probetas cilíndricas y presenciar la proporción de CPA es más concebible utilizar.

3.6 Análisis de los datos.

A través hojas de cálculo y esquemas comparativos, es donde se procederá y analizará toda la información alcanzados en los ensayos y pruebas de laboratorio, empleando formatos que nos permitan recabar la información. La verificación y análisis de los datos se hará determinará de acuerdo a lo contemplado en las Normas técnicas peruanas (NTP) de concreto y agregados en vigencia.

3.7 Aspectos Étnicos

La confiabilidad de nuestro estudio estará respaldada en los distintos estudios que ejecutaremos, los cuales nos permitirán tener productos veraces, apoyado en normas técnicas peruanas.

3.8 Aspectos Administrativos

Recursos y presupuesto

Los costos generados en el desarrollo en el proyecto, están descritos a continuación:

Tabla N° 3. Presupuesto Monetario Detallado.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO		COSTO TOTAL	
REPUESTOS Y ACCESORIOS						
DEPRECIACION DE LAPTOP	und.	2.00	S/	350.00	S/	700.00
CALCULADORA CIENTIFICA	und.	2.00	S/	20.00	S/	40.00
UTILES DE OFICINA						
CORRECTOR	und.	2.00	S/	2.50	S/	5.00
CUADERNO	und.	2.00	S/	3.50	S/	7.00
RESALTADOR	und.	2.00	S/	2.80	S/	5.60
LAPICEROS	und.	2.00	S/	1.00	S/	2.00
TRANSPORTE						
VIAJES	und.	4.00	S/	150.00	S/	600.00
SERVICIOS						
INTERNET	mes	6.00	S/	100.00	S/	600.00
IMPRESIONES						
IMPRESIONES	hoja	750.00	S/	0.10	S/	75.00
ENSAYOS EN LABORATORIO						
ENSAYOS EN GENERAL	und.	1.00	S/	1,000.00	S/	1,000.00
AGREGADOS	und.	3.00	S/	150.00	S/	450.00
CEMENTO	bls	1.00	S/	28.50	S/	28.50
TOTAL					S/	3,513.10

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Financiamiento

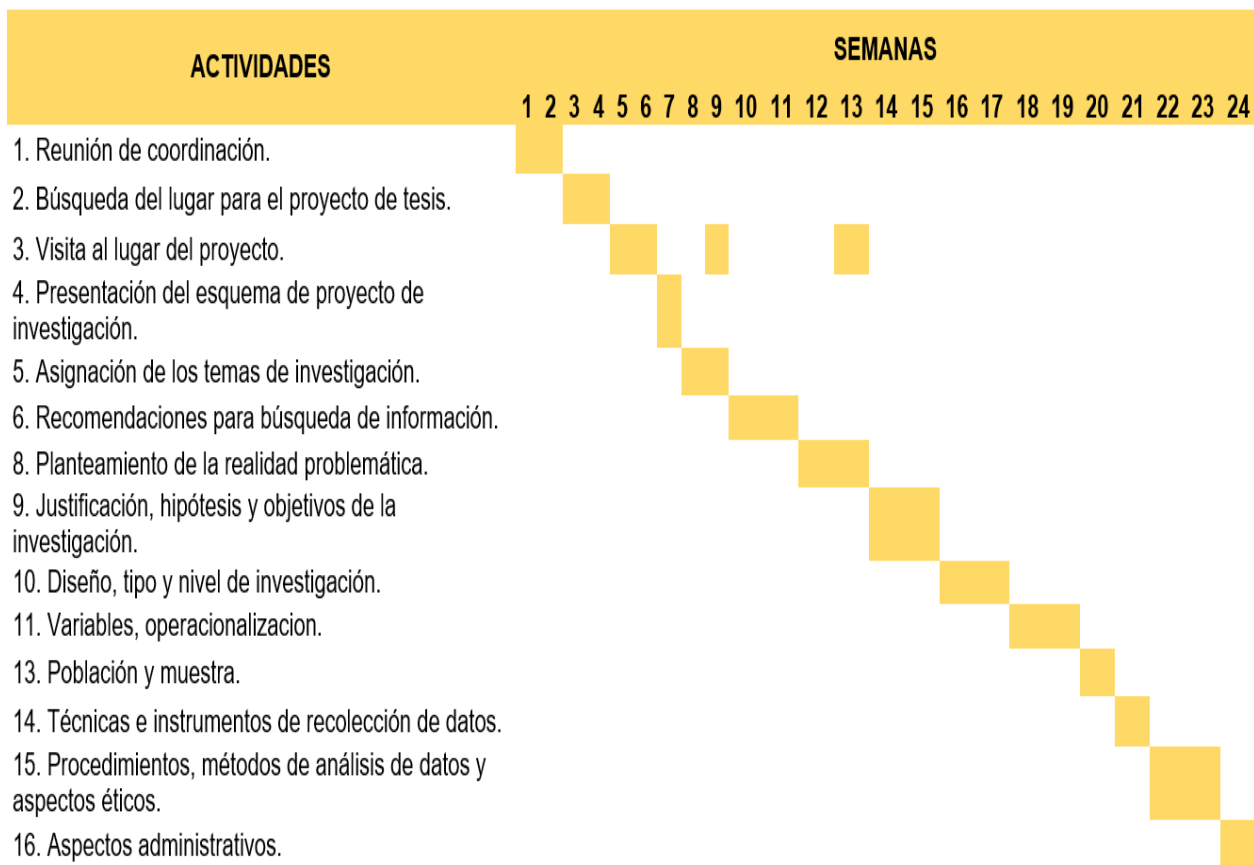
Se indica cómo fueron cubiertos los gastos del proyecto de investigación:

Tabla N° 4. Financiamiento del proyecto.

ENTIDAD FINANCIADORA	MONTO	PORCENTAJE
AUTOFINANCIAMIENTO	S/ 3,513.10	100.00%

Fuente: Elaboración propia, 2021

Cronograma de ejecución



IV. RESULTADOS

Respecto a las pruebas llevadas a cabo en el laboratorio, se pudo obtener la información requerida para comparar patrones con mezclas modificadas, para así poder establecer la incidencia de la incorporación de cenizas de Pajilla de arroz reemplazando de manera porcentual al agregado fino (Arena).

4.1. Primer Objetivo específico.

Comprobar la resistencia a la compresión de un concreto sustituyendo de manera porcentual con 4%, 8% y 12% de ceniza de pajilla de arroz, en relación con un concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Tabla Nº 5. Ensayo a la compresión del concreto.

TIPO DE MEZCLA	RESISTENCIA A LA COMPRESION		
	7 DIAS KG/CM2	14 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2
CONCRETO PATRON	175.40	202.00	227.80
CONCRETO PATRON + 4% CENIZA	162.20	191.20	210.40
CONCRETO PATRON + 8% CENIZA	139.90	161.50	189.20
CONCRETO PATRON + 12% CENIZA	128.60	132.90	177.00

Fuente: los resultados fueron validados en el laboratorio S de Ingeniería.

Aclaración:

producto de las pruebas a la compresión del diseño de mezcla de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ al tiempo transcurrido de 7, 14 y 28 días de curado, en el cuadro que se puede observar, se examinaron los resultados de los testigos del concreto patrón y el concreto con adición porcentual de ceniza de pajilla de arroz de 4%, 8% y 12%. Para ello se elaboraron 04 testigos del concreto patrón y 12 testigos de concreto con incorporación porcentual de ceniza, teniendo un total de 16 probetas en los diferentes porcentajes de CPA antes mencionados.

4.2. Segundo Objetivo específico.

Determinar el porcentaje ideal de alternativa del agregado fino por ceniza de pajilla de arroz entre 4%, 8% y 12% recurriendo a su resistencia a la compresión.

4.2.1. Cantidades de materiales según el diseño de mezcla

Tabla N° 6. Resumen de materiales en peso

MATERIALES	PESOS KG/M3			
	SIN ADICION	CON CENIZA	CON CENIZA	CON CENIZA
		4%	8%	12%
A/C	0.56	0.70	0.79	0.98
CEMENTO	367.10	480.40	480.40	480.40
ARENA FINA	812.19	1022.40	977.80	935.30
CENIZA	-	40.50	85.00	127.50
PIEDRA CHANCADA 1/2"	919.95	1203.80	1203.80	1203.80
AGUA	216.25	354.50	394.50	489.50

Procedencia: Desarrollo particular.

Aclaración:

De esta tabla nos permite estimar que, al adicionar parcialmente ceniza de pajilla de arroz en el diseño de mezclas, las cantidades de arena fina disminuyen, por el contrario, la cantidad de ceniza aumenta, en las diferentes propuestas 4%, 8% y 12%. Además, que a más ceniza se requiere de más cantidad de agua. Esto es por cuanto la ceniza de pajilla de arroz es un material puzolánico.

4.2.2. Propiedades físicas del concreto en estado fresco

Tabla Nº 7. Medición del Slump y Temperatura.

TIPO DE MEZCLA	PRUEBAS			
	ASENTAMIENTO (SLUMP)			TEMPERATURA (°C)
	SLUMP (PULG)	CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD	
CONCRETO PATRON	3.5" (88.90MM)	PLASTICA	TRABAJABLE	23.1
CONCRETO PATRON + 4% CENIZA	3.5" (88.90MM)	PLASTICA	TRABAJABLE	25.2
CONCRETO PATRON + 8% CENIZA	2.9" (88.90MM)	PLASTICA	TRABAJABLE	26.3
CONCRETO PATRON + 12% CENIZA	3.5" (88.90MM)	SECA	POCO TRABAJABLE	26.6

Fuente: Elaboración Propia.

Aclaración:

Se puede apreciar en esta tabla (Nº 6), se realizaron los ensayos del cono de Abrams o Slump, en el concreto patrón y para el concreto con adición de Ceniza (CPA). Este ensayo es para determinar la consistencia "plasticidad". Para el caso de nuestro proyecto pudimos adquirir los resultados que se perciben.

4.2.3. Resistencia promedio conseguidos por medio del ensayo de resistencia a la compresión, de acuerdo a las distintas cantidades de incorporación de CPA.

Tabla Nº 5. Ensayo a la compresión del concreto.

TIPO DE MEZCLA	RESISTENCIA A LA COMPRESION		
	7 DIAS KG/CM2	14 DIAS KG/CM2	28 DIAS KG/CM2
CONCRETO PATRON	175.40	202.00	227.80
CONCRETO PATRON + 4% CENIZA	162.20	191.20	210.40
CONCRETO PATRON + 8% CENIZA	139.90	161.50	189.20
CONCRETO PATRON + 12% CENIZA	128.60	132.90	177.00

Fuente: los resultados fueron validados en el laboratorio S de Ingeniería.

Aclaración:

En este cuadro podemos observar el comportamiento de la resistencia a la compresión de las mezclas del concreto patrón y el concreto con adición de ceniza (CPA)

4.3. Tercer Objetivo específico.

Determinar respecto a los importes donde el concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ alternativo en cierta medida con ceniza de pajilla de arroz.

Tabla N° 8. Costos de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Partida	01.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2.					
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m3	437.59	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.9600	24.28	23.31
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.6400	19.16	12.26
0101010005	PEON		hh	8.0000	2.5600	17.32	44.34
							79.91
	Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 1/2" - PUESTA EN OBRA		m3		0.7150	100.00	71.50
0207020002	ARENA GRUESA - PUESTA EN OBRA		m3		0.5170	50.00	25.85
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.6376	28.56	246.69
0290130022	AGUA		m3		0.2163	15.00	3.24
							347.28
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	79.91	2.40
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"		hm	0.5000	0.1600	10.00	1.60
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3		hm	1.0000	0.3200	20.00	6.40
							10.40

Fuente: Elaboración propia

Aclaración:

Respecto al siguiente cuadro, se visualiza los importes unitarios de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ (concreto patrón); según el cálculo realizado pudimos obtener que el valor por metro cubico es de **S/. 437.59 (Cuatrocientos treinta y siete**

con 59/100), este importe está incluido el Impuesto General a la Venta (I.G.V). para nuestro objetivo que es determinar cuánto difieren los importes entre el concreto patrón con nuestra propuesta de un concreto supliendo parcialmente el agregado fino (Arena Gruesa), por ceniza de pajilla de arroz. Determinaremos los costes por cada cantidad de ceniza agregado.

Tabla Nº 9. Costos de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + 4% de CPA

Partida	01.02	CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$. + 4% DE CENIZA DE PAJILLA DE ARROZ (CPA)					
Rendimiento	m3/DIA	25.0000		EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m3	436.93
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO			hh	3.0000	0.9600	24.28 23.31
0101010004	OFICIAL			hh	2.0000	0.6400	19.16 12.26
0101010005	PEON			hh	8.0000	2.5600	17.32 44.34
							79.91
	Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 1/2" - PUESTA EN OBRA			m3		0.7150	100.00 71.50
0207020002	ARENA GRUESA - PUESTA EN OBRA			m3		0.4920	50.00 24.60
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol		8.6376	28.56 246.69
0290130022	AGUA			m3		0.2163	15.00 3.24
							346.03
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	79.91 2.40
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"			hm	0.5000	0.1600	10.00 1.60
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3			hm	1.0000	0.3200	20.00 6.40
							10.40
	Subpartidas						
010115010121	CENIZA (SUMINISTRO Y TRANSPORTE)			m3		0.0260	22.84 0.59
							0.59

Fuente: Elaboración propia

Aclaración:

En este cuadro, se observa los costos unitarios de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ + 4% de CPA; según el cálculo realizado pudimos obtener que el valor por metro cubico es de **S/. 436.93 (Cuatrocientos treinta y seis con 93/100)**, este costo está incluido el Impuesto General a la Venta (I.G.V). a diferencia al costo unitario determinado del concreto Patrón que es de S/. 437.59 (Cuatrocientos treinta y siete con 59/100).

Se aprecia un pequeño decremento de **S/. 0.66 (0.66/100 soles)** por metro cubico de concreto, en comparación a nuestro concreto patrón.

Tabla N° 10. Costos de concreto f'c=210kg/cm2 + 8% de CPA

Partida	01.03 CONCRETO F'C=210KG/CM2. + 8% DE CENIZA DE PAJILLA DE ARROZ (CPA)						
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m3		438.81
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.9600	24.28	23.31
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.6400	19.16	12.26
0101010005	PEON		hh	8.0000	2.5600	17.32	44.34
							79.91
	Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 1/2" - PUESTA EN OBRA		m3		0.7150	100.00	71.50
0207020002	ARENA GRUESA - PUESTA EN OBRA		m3		0.4630	50.00	23.15
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.6376	28.56	246.69
0290130022	AGUA		m3		0.3950	15.00	5.93
							347.27
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	79.91	2.40
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"		hm	0.5000	0.1600	10.00	1.60
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3		hm	1.0000	0.3200	20.00	6.40
							10.40
	Subpartidas						
010115010121	CENIZA (SUMINISTRO Y TRANSPORTE)		m3		0.0540	22.84	1.23
							1.23

Fuente: Elaboración propia

Aclaración:

En este cuadro, se observa los costos unitarios de concreto f'c=210kg/cm2 + 8% de CPA; según el cálculo realizado pudimos obtener que el valor por metro cubico es de **S/. 438.81 (Cuatrocientos treinta y ocho con 81/100)**, este costo está incluido el Impuesto General a la Venta (I.G.V). a diferencia al costo unitario determinado del concreto Patrón que es de S/. 437.59 (Cuatrocientos treinta y siete con 59/100).

Se aprecia un pequeño incremento de **S/. 1.22 (uno con 22/100 soles)** por metro cubico de concreto, en comparación a nuestro concreto patrón.

Tabla N° 11. Costos de concreto f'c=210kg/cm2 + 12% de CPA

Partida	01.04 CONCRETO F'C=210KG/CM2. + 12% DE CENIZA DE PAJILLA DE ARROZ (CPA)						
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m3	439.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	3.0000	0.9600	24.28	23.31
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.6400	19.16	12.26
0101010005	PEON		hh	8.0000	2.5600	17.32	44.34
							79.91
	Materiales						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 1/2" - PUESTA EN OBRA		m3		0.7150	100.00	71.50
0207020002	ARENA GRUESA - PUESTA EN OBRA		m3		0.4360	50.00	21.80
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.6376	28.56	246.69
0290130022	AGUA		m3		0.4900	15.00	7.35
							347.34
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	79.91	2.40
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"		hm	0.5000	0.1600	10.00	1.60
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 - 11 P3		hm	1.0000	0.3200	20.00	6.40
							10.40
	Subpartidas						
010115010121	CENIZA (SUMINISTRO Y TRANSPORTE)		m3		0.0810	22.84	1.85
							1.85

Fuente: Elaboración propia

Aclaración:

En este cuadro, se observa los costos unitarios de concreto f'c=210kg/cm2 + 8% de CPA; según el cálculo realizado pudimos obtener que el valor por metro cubico es de **S/. 439.50 (Cuatrocientos treinta y nueve con 50/100)**, este costo está incluido el Impuesto General a la Venta (I.G.V). a diferencia al costo unitario determinado del concreto Patrón que es de S/. 437.59 (Cuatrocientos treinta y siete con 59/100).

Se aprecia un pequeño incremento de **S/. 1.91 (uno con 91/100 soles)** por metro cubico de concreto, en comparación a nuestro concreto patrón.

V. DISCUSIONES

5.1. En relación a la investigación (Daniel B. de la Pared Condo, 2011), según su Investigación Titulada “DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ PARA EMPLEARLO EN PROYECTOS DE VIVIENDA DE BAJO COSTO”, deduce, al momento de sumar la ceniza de cascarilla de arroz como se muestra a lo largo del desarrollo investigativo, se la realiza como un reemplazo en función del peso del cemento. Al tratarse de una incorporación puzolánica nueva se realizaron diferentes combinaciones, para así encontrar la mejor combinación a emplearse en proyectos de viviendas de bajo costo respecto al factor económico.

Para nuestra investigación se reemplazará el agregado fino (arena gruesa), de manera porcentual de 4%, 8% y 12%, para un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Se han realizado muestras para determinar la resistencia propuesta, y determinar si económicamente es viable.

5.2. En relación a la investigación (Doménica Andrea Montero Trujillo, 2017), concluye que el dióxido de silicio alcanzado de la cascarilla de arroz, conseguido de un procedimiento de quemar y consiguientemente la fragmentación, mostro adecuadas características como material puzolánico. Su elevado contenido de sílice hace que al combinar con el cemento a temperatura ambiente y en implicancia de agua se comporte rápidamente con el calcio o Ca(OH)_2 libre.

Para nuestro análisis pudimos determinar que, al calcinar nuestra pajilla de arroz, hasta convertirla a nivel de ceniza, y realizándole ensayos (granulometría), tiene buenas condiciones para ser utilizada como agregado fino.

5.3. En relación a la investigación (GIANCARLO CHUR PEREZ, 2010), Culmina que en sus pruebas a compresión, tensión y adherencia que, al aumentar la cantidad de cascarilla de arroz, las propiedades mecánicas de los morteros se reducen, siendo sustancial fijar un nivel medio en el uso de este componente.

Para nuestra investigación al adicionarle más cantidad de ceniza de pajilla de arroz la resistencia a la compresión de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ va disminuyendo. Y según los resultados obtenidos, así como los precios; Es sustancial fijar un promedio en el uso de esta composición.

5.4. En relación a la investigación (JUAN C. ALIAGA MENDOZA Y BET EL DANIEL BADAJOS QUISPE; 2018), concluyeron que la incorporación de ceniza de cascarilla de arroz, la dosificación más adecuada es mediante la incorporación de ceniza de arroz de 10%, es solo la dosificación que excede alcanzando a un promedio de 101.97% compresión a los 28 días.

En nuestra investigación podemos deducir que la mezcla de ceniza de pajilla de arroz la más conveniente es 4%, según nuestros resultados pudimos lograr una resistencia de 210.40kg/cm^2 , logrando así un porcentaje de 100.19% compresión a los 28 días.

5.5. En relación a la investigación (Mónica Isabel Burgos Rosado; 2016), determinaron que la cascarilla de arroz no aumento la resistencia con respecto a un concreto de 210kg/cm^2 para un método constructivo.

Según nuestros resultados obtenidos, pudimos lograr una resistencia a la compresión 210.40kg/cm^2 , con una combinación de 4% de ceniza de pajilla

de arroz. siendo el límite de porcentaje, por lo que no es recomendable sobrepasar este porcentaje (4%).

5.6. En relación a la investigación (YONNY WILBER QUISPE VILCA; 2018), concluyeron que la ceniza de cascara de arroz se debe usar como reemplazo al cemento en un rango menor al 10% siendo esto el porcentaje idóneo, más allá de este valor descende la resistencia del concreto, a los 28 días de curado.

En nuestra investigación pudimos determinar que al adicionar 8% y 12% de ceniza de pajilla de arroz, no pudimos lograr la resistencia propuesta $f_c=210\text{kg/cm}^2$, además que el costo calculado en los concretos con dicha adición nos resulta más caro a comparación de un concreto convencional. Por consiguiente, se recomienda incorporar más del 4% de ceniza de pajilla de arroz.

5.7. En relación a la investigación (DANIEL CHERRE SEMINARIO, IRVIN ROMAIN SANDOVAL VARGAS, 2019), concluyeron que la utilización de cenizas en la mezcla de concreto altero su consistencia. El asentamiento fue inversamente proporcional a la cantidad de cenizas incorporadas es decir a mayor ceniza la mezcla iba adquiriendo una consistencia más seca perjudicando su trabajabilidad, esto conllevaría a un aumento en la cantidad de agua y por consiguiente una baja resistencia a la compresión.

De acuerdo a nuestra investigación se puede constatar que, al momento de la combinación todos nuestros materiales e incorporándole ceniza de pajilla de arroz de manera porcentual. nuestra mezcla iba tornándose cada vez más seca, por lo que se iba requiriendo más volumen de agua, además que nuestra mezcla se iba comportando menos trabajable.

VI. CONCLUSIONES

6.1. El uso de CPA en la mezcla del concreto cambio su uniformidad. El Slump por el contrario acorde al volumen de ceniza incorporada, en otras palabras, cuanto más sea la ceniza, más seca estará la mezcla, lo que modifica su trabajabilidad, lo que conducirá a un aumento del contenido de agua y por lo tanto a la baja compresión.

6.2. Teniendo en cuenta que se ha determinado la relación optima de ceniza, y se ha tenido en cuenta la resistencia a la compresión, y al Slump; conseguimos diferir en base a los resultados alcanzados en el presente estudio que la relación optima en remplazar la CPA por peso de agregado fino para mezcla de concreto es de 4%; debido a que este porcentaje se logra la mayor resistencia y el Slump está dentro del rango establecido por la norma

6.3. Este trabajo de investigación está completamente abierto a estudios posteriores. El campo de la tecnología del concreto es tan amplio y existen muchos tipos de pruebas, tanto físicas como químicas, que quien las considere pertinentes tiene total libertad para realizarlas tomando como base esta investigación y todos los resultados obtenidos.

6.4. De todas las pruebas y análisis realizados, se puede concluir que el tamaño para 4% CPA logra una resistencia a la compresión de 210,40 kg/cm² (muy similar a los 210 kg/cm² deseados) y entre todos los Tamaños tomados es el de mayor ahorro económico (0,15%) sobre el coste de los áridos finos (arena gruesa)

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Se recomienda a futuras investigaciones, utilizar para el diseño de mezcla porcentajes que no excedan el 4% de CPA y de esta manera obtener una mejor resistencia a la compresión.

7.2. Se recomienda a las empresas en rubro de la construcción industrializar la CPA para diferentes tipos de concreto menores F'c 210, del mismo modo se brinde capacitación sobre como remplazar la CPA no mayor al 4 % por el agregado Fino (arena gruesa)

7.3. Se recomienda impulsar otros estudios sobre residuos agrícolas, debido a que en la ciudad de Piura la gran parte de la población son productores de diferentes tipos de cultivo (arroz, café, maíz, frejol, limón, mango, plátano, caña de azúcar, otros)

7.4. Se recomienda estimar el uso de la CPA en componentes pre fabricados (adoquines, ladrillos, bloque y otros)

VIII. REFERENCIAS

- 8.1.** REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES: E.060 (2018) CONCRETO ARMADO.
- 8.2.** NORMA TECNICA PERUANA – NTP 400.017 (1999). AGREGADOS METODOS DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD (PESO UNITARIO), Y LOS VACIOS EN LOS AGREGADOS.
- 8.3.** NORMA TECNICA PERUANA – NTP 339.034 (2001) ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION.
- 8.4.** RIVVA LOPEZ, ENRIQUE. NATURALEZA Y MATERIALES DEL CONCRETO 7MA EDICION LIMA – PERU. 2008.

I. ANEXOS

1.1. ANEXO N° 01: PANEL FOTOGRAFICO

PROCESO DE RECOLECCION DE PAJILLA DE ARROZ

Paso 01: la pajilla de arroz fue obtenida de la chacra perteneciente al sr Antonio More Ramos, la cual está ubicada en el Distrito de la arena, Provincia de Piura - Piura.



Imagen 01: en esta imagen se puede apreciar que el arroz ya ha sido cosechado, quedando una gran cantidad de pajilla de arroz. Previamente toda la planta ha sido secada.

Paso 02: se acumuló 540kg de pajilla de arroz, para luego ser trasportado, para su incineración.



Imagen 03 y 04: en estas fotografías se aprecia el proceso de recolección de la pajilla de arroz.

Paso 03: la pajilla de arroz luego de recolectada y previamente secada, se llevó a campo abierto para su calcinado, a una temperatura de 250°C a 300°C.

Paso 04: después de calcinada la pajilla de arroz, se recolecto la ceniza, posteriormente de su enfriado. Obteniendo 10 kilos de ceniza.

PROCESO DE RECOLECCION DE ARENA GRUESA Y PIEDRA CHANCADA

Paso 05: la arena gruesa y piedra chancada de 1/2” se recolecto de la cantera CONSEOSA, ubicada en el C.P Jibito, en la carretera Sullana – Tambogrande.



Imagen 07: en imagen satelital se muestra la ubicación de la cantera donde se ha extraído el agregado (Arena y piedra chancada).

Paso 06: la arena gruesa y piedra chancada de 1/2” se recolecto de la cantera CONSEOSA, ubicada en el C.P Jibito, en la carretera Sullana – Paíta.

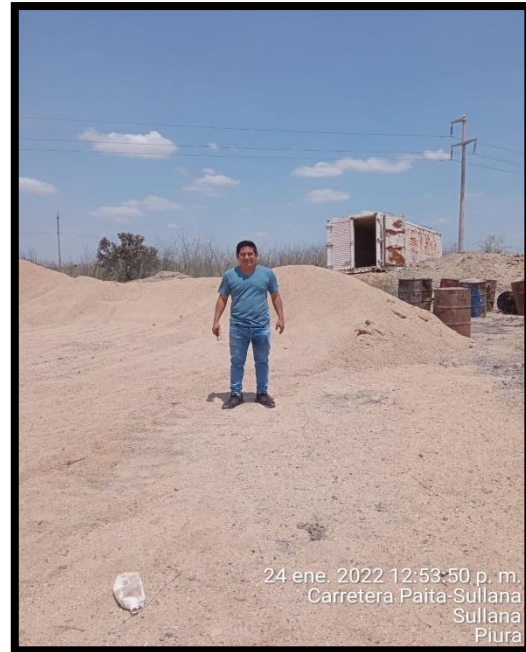


Imagen 08, 09 y 10: en estas imágenes se aprecia el agregado fino (Arena gruesa), y el agregado grueso (piedra chancada de 1/2”) la cual será utilizada para nuestro diseño.

Paso 07: se realizó el tamizado de los materiales a utilizar en nuestro diseño de mezclas. Para obtener el tamaño del agregado correcto.



Imagen 11, 12, 13 y 14: en estas imágenes se aprecia el ensayo de tamizado de los materiales.

PREPARACION DE LA MEZCLA PARA CONCRETO CONVENCIONAL O NORMAL $F'C=210\text{KG}/\text{CM}^2$





PREPARACION DE LA MEZCLA PARA CONCRETO CON ADICION - CENIZA $f'c=210\text{KG}/\text{CM}2$

Paso 08: en este paso se realizó el pesado de los agregados que se utilizaran en nuestro diseño de concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}2$. Donde se utilizará una adición de ceniza de 4%, 8% y 12%.









Imagen 15, 16, 17, 18 y 19: en estas imágenes se aprecia el ensayo de tamizado de los materiales.

**1.2. ANEXO N° 02:
ESPECIFICACIONES
TECNICAS DEL CEMENTO
PORTLAND FORTIMAX
TIPO - MS**

Cemento Portland tipo MS(MH)

Requisitos Normalizados

NTP 334.082 / Resultado promedio de nuestros productos.

POPIEDADES FISICAS		
REQUISITOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO DE ENSAYOS
Contenido de aire del mortero (Volumen %)	12 máx.	6
Superficie específica (cm ² /g)	A	4820
Retenido M325 (%)	A	1.7
Expansión en autoclave (%)	0.80 máx.	0.06
Contracción en autoclave (%)	0.20 máx.	0.00
Densidad (g/ml)	A	2.99
Resistencia a la compresión min, (Mpa)		
1 día	A	9.3
3 días	11	22.3
7 días	18	32.5
28 días	28	44.1
Propiedades de desempeño		
REQUISITOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO DE ENSAYOS
Expansión de la barra de mortero (%) (2)	0.020 máx.	0.007
Resistencia a la expansión de sulfatos (%) a 6 meses (3)	0.10 máx.	0.04
Calor de hidratación a 7 días (kcal/kg) (4)	70 máx.	63
A No especifica.		
(1) Requisito opcional.		
(2) Método de ensayo NTP 334.093		
(3) Método de ensayo NTP 334.094		
(4) Método de ensayo NTP 334.064		

Fuente: Cemento Pacasmayo S.A.A – Conforme a la NTP 334.082

1.3. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
GENERAL :	GENERAL	GENERAL	1.- VARIABLE INDEPENDIENTE: Adición de ceniza de pajilla de arroz. 2.- VARIABLE DEPENDIENTE: Diseño de mezcla de concreto.
¿Cuál será la evaluación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución parcial de la ceniza de pajilla de arroz en la zona norte y su costo unitario de producción?	Evaluar la variación de la resistencia a la compresión del concreto con sustitución parcial del agregado fino por ceniza de pajilla de arroz en la zona norte y el costo de producción	La sustitución parcial del agregado fino por ceniza de pajilla de arroz, mejora la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en la zona norte permitiendo disminuir el costo de producción	
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICA	
¿Cuál será la resistencia a la compresión de un concreto sustituyendo parcialmente con 4%, 8% y 12% de ceniza de pajilla de arroz, respecto a un concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$?	Determinar la resistencia a la compresión de un concreto sustituyendo parcialmente con 4%, 8% y 12% de ceniza de pajilla de arroz, respecto a un concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$	La resistencia a la compresión que alcanza el concreto con sustitución parcial de ceniza de pajilla de arroz en 4%, 8% y 12% es mayor con respecto a la resistencia alcanzada por el concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ a los 28 días de su elaboración	
¿Cuál es el porcentaje óptimo de sustitución del agregado fino por ceniza de pajilla de arroz entre 4%, 8% y 12% mediante su resistencia a la compresión?	Determinar el porcentaje óptimo de sustitución del agregado fino por ceniza de pajilla de arroz entre 4%, 8% y 12% mediante su resistencia a la compresión	El porcentaje óptimo de ceniza de pajilla de arroz como sustituto parcial del agregado fino, para mejorar su resistencia a la compresión serán menores al 10%	
¿Cuánto varían los costos entre el concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituido parcialmente con ceniza de pajilla de arroz?	Determinar cuánto varían los costos entre el concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituido parcialmente con ceniza de pajilla de arroz	El costo del concreto con resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ aplicado con ceniza de pajilla de arroz resulta menor al concreto patrón.	

1.4. MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DETERMINACION CONCEPTUAL	DETERMINACION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
ADICIÓN DE CENIZA DE PAJILLA DE ARROZ.	La ceniza de la pajilla de arroz (CPA) es un remanente inorgánico el cual resulta al calcinar pajilla de arroz, está unificada en su mayoría por sustancias de sílice, alúmina y calcio. (Romero et al. ,2012)	Este es un producto resultante mediante la combustión controlada de la pajilla de arroz a una temperatura de 200°- 250°C ofreciendo características puzolánicas propias del cemento.	Propiedades Químicas	dioxido de siliceo(SiO ₂) oxido de aluminio(Al ₂ O ₃) Oxido de Hierro (Fe ₂ O ₃) oxido de calcio CaO
			Propiedades Físicas	Testura, color
VARIABLE DEPENDIENTE	DETERMINACION CONCEPTUAL	DETERMINACION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c = 210 kg/cm ² .	es un procedimiento donde implica al elegir las sustancias que se encuentran al alcance (cemento, agregados, agua y aditivos) y la detección de sus proporciones relativas para generar, mas asequible como sea posible, un concreto de trabajabilidad, resistencia y durabilidad apropiada. (Sánchez, 2001)	el porcentaje de mezclas de concreto o Diseño de Mezcla, es un metodo al optar, dofificación de los materiales más idoneo y acertado en la elaboración de un concreto eficiente, económico y resistente.	DOSIFICACION DE LA MEZCLA DEL CONCRETO	Relación Agua/Cemento
			Propiedades Físicas del Concreto	Ensayo de Slump Test, Temperatura, Resistencia a la compresión
			Propiedades mecánicas del concreto	Ensayo a la Compresión
			Costos unitario	Rendimiento

1.5. RESULTADOS DE ENSAYOS EN LABORATORIO



PROYECTO	DISEÑO DE CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO POR LA CENIZA DE PAJILLA DE ARROZ - PIURA	
SOLICITA	MORE MORE, MIGUEL ANGEL YARLEQUE SILVA, VICTOR JHONATAN.	FECHA DE INFORME: 01 DE FEBRERO DEL 2022

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRAULICO
(Metodo ACI 211)

Tipo de cemento	: Cemento Tipo MS	$f'c =$	210	kg/cm ²
Agua	: -			
Aditivo	: -			
SLUMP	: 3 "			
USO				
DISEÑO DE CONCRETO		210	kg/cm²	
I) MATERIALES:				
a. CEMENTO	Peso especifico del cemento	: 2.9	gr/cm ³	
b. AGREGADOS				
b.1 Procedencia :		b.2 Ensayos		
Agregado fino	: ARENA GRUESA	P.E "BULK"	Ag. Fino	Ag. Grueso
	: JIBITO	Modulo de fineza	2.63	
		Peso unitario suelto	1570.00	1286.00 Kg/m ³
Agregado grueso	: PIEDRA CHANCADA	Peso unitario compactado	1703.00	1435.00 Kg/m ³
	: JIBITO	Contenido de humedad	0.67	0.64 %
		Absorcion	1.52	1.12 %
		Tamaño Maximo Nominal		3/4 "
II) MATERIALES POR M3 DE CONCRETO EN ESTADO SECO				
Cemento	: 367.10	Kg	Cemento Tipo MS	
Agua	: 205.00	L	-	
Agregado fino	: 806.78	Kg	: JIBITO	
Agregado grueso	: 914.10	Kg	: JIBITO	
Aditivo	: 1 bis	1Kg	-	
Peso Unitario del Concreto				2292.98 kg/m ³
III) MATERIALES POR M3 DE CONCRETO EN ESTADO HUMEDO (CORREGIDO POR HUMEDAD)				
Cemento	: 367.10	Kg	Cemento Tipo MS	
Agua	: 216.25	L	-	
Agregado fino	: 812.19	Kg	: JIBITO	
Agregado grueso	: 919.95	Kg	: JIBITO	
Aditivo	: 1 bis	1Kg	-	
Peso Unitario del Concreto en estado humedo (corregido por humedad de los agregados):				2315.48 kg/m ³
IV) RESULTADOS DEL DISEÑO				
Asentamiento	: 3 "			
Factor cemento	: 8.6	bolsas		
Relacion a/c de diseño	: 0.56			
Relacion a/c de obra	: 0.59			
Proporcion en peso	1.0 : 2.2 : 2.5	/	25.0	L/bolsa de cemento
Proporcion en volumen	1.0 : 2.1 : 2.9	/	25.0	L/bolsa de cemento

OBSERVACIONES

Muestreo e identificacion realizados por el solicitante
Los materiales fueron entregados por el solicitante
En obra debe efectuarse la correccion por humedad de los agregados



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

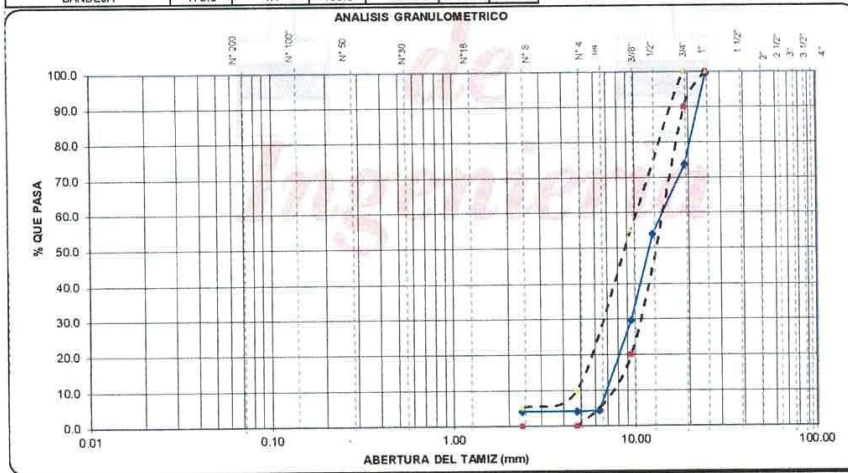


PROYECTO	DISEÑO DE CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO POR LA CENIZA DE PAJILLA DE ARROZ - PIURA	
SOLICITA	MORE MORE, MIGUEL ANGEL YARLEQUE SILVA, VICTOR JHONATAN.	FECHA DE INFORME: 01 DE FEBRERO DEL 2022

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO
(NTP 400.012)

CANTERA	: JIBITO
MUESTRA	: M-1
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	
4"	100							PESO INICIAL (gr) 4,250.00
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 0.64
3"	75							TAMAÑO MAXIMO (") 3/4
2 1/2"	63							TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (") 1/2
2"	50							BOLEOS (Mayor 3") (%) 0.0
1 1/2"	37.5							GRAVA (Pasa 3", retiene N°4) (%) 95.9
1"	25.0	18.0	0.4	0.4	99.6	100	100	ARENA (Pasa N°4, retiene N°200) (%) 0.0
3/4"	19.0	1095.0	25.8	26.2	73.8	90	100	PASANTE N° 200 (%) 4.1
1/2"	12.5	842.0	19.8	46.0	54.0			OBSERVACIONES:
3/8"	9.5	1036.0	24.4	70.4	29.6	20	55	
1/4"	6.3	1076.0	25.3	95.7	4.3			
N° 4	4.75	8.0	0.2	95.9	4.1	0	10	
N° 8	2.36	0.0	0.0	95.9	4.1	0	5	
N° 16	1.18	0.0						
N° 30	0.600	0.0						
N° 50	0.300	0.0						
N° 100	0.150	0.0						
N° 200	0.075	0.0	0.0	95.9	4.1			
BANDEJA		175.0	4.1	100.0	0.0			



Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191



ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Norma Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

REPORTE DE LABORATORIO No 00023-22 ECC

SOLICITANTE : MORE MORE, MIGUEL ANGEL
YARLEQUE SILVA, VICTOR JHONATAN.

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO POR LA CENIZA DE PAJILLA DE ARROZ - PIURA".

UBICACIÓN : 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	
M1	05-02-22	DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² SIN CENIZA	210	12-02-22	7	10.0	78.54	135.11	13,777	175.4
M2	05-02-22	DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² CON CENIZA 4 %	210	12-02-22	7	10.0	78.54	124.89	12,735	162.2
M3	05-02-22	DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² CON CENIZA 8 %	210	12-02-22	7	10.0	78.54	107.75	10,987	139.9
M4	05-02-22	DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² CON CENIZA 12 %	210	12-02-22	7	10.0	78.54	99.02	10,097	128.6


OBSERVACIONES :

Ensayado por : JLVG

Fecha : Piura, 12 de Febrero del 2022


José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg CIP 120191




Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989



ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Nórrma Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

REPORTE DE LABORATORIO No 00037-22 ECC

SOLICITANTE : MORE MORE, MIGUEL ANGEL
YARLEQUE SILVA, VICTOR JHONATAN.

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO POR LA GENIZA DE PAJILLA DE ARROZ - PIURA".

UBICACIÓN : 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	
M1	05-02-22	DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² SIN CENIZA	210	19-02-22	14	10.0	78.54	155.56	15,863	202.0
M2	05-02-22	DISEÑO CON CENIZA 4 %	210	19-02-22	14	10.0	78.54	147.25	15,015	191.2
M3	05-02-22	DISEÑO CON CENIZA 8 %	210	19-02-22	14	10.0	78.54	124.36	12,681	161.5
M4	05-02-22	DISEÑO CON CENIZA 12 %	210	19-02-22	14	10.0	78.54	79.23	8,079	102.9

OBSERVACIONES :

Ensayado por : JLVC

Fecha : Piura, 19 de Febrero del 2022



Jose Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Req CIP 257989



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS
GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI – 001 14293.

ENSAYO A COMPRESIÓN SIMPLE EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO

Nórmula Técnica : ASTM C39 / C1231-M00

REPORTE DE LABORATORIO No 00086-22 ECC

SOLICITANTE : MORE MORE, MIGUEL ANGEL
YARLEQUE SILVA, VICTOR JHONATAN.

PROYECTO : "DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm² SUSTITUYENDO PARCIALMENTE EL AGREGADO FINO POR LA CENIZA DE PAJILLA DE ARROZ – PIURA".

UBICACIÓN : 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	
M1	05-02-22	DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ²	210	05-03-22	28	10.0	78.54	175.49	17,895	227.8
M2	05-02-22	DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² CON CENIZA 4 %	210	05-03-22	28	10.0	78.54	162.05	16,525	210.4
M3	05-02-22	DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² CON CENIZA 8 %	210	05-03-22	28	10.0	78.54	107.19	10,930	139.2
M4	05-02-22	DISEÑO DE CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² CON CENIZA 12 %	210	05-03-22	28	10.0	78.54	97.84	9,977	127.0

OBSERVACIONES :

Ensayado por : JLVC

Fecha : Piura, 05 de Marzo del 2022



Diego Jose Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191

MARZO DEL 2022

serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz S – Lt 03 - CASTILLA-PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631