



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño de Mezcla de Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando
Ceniza de Bagazo de la Caña de Azúcar, Piura - 2021.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA CIVIL

AUTORAS:

Llacsahuanga Criollo, Heidie Fallow (ORCID:0000-0002-4019-6170)

Purizaca Gallo, Candy Sarai (ORCID: 0000-0002-5525-4441)

ASESOR:

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA - PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios, por brindarme la sabiduría, la salud y la fuerza necesaria para seguir adelante y no desvanecer ante los problemas que se presenten en la vida.

A mis queridos padres, por confiar en mi 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 la persona que soy en la actualidad.

Heidie Fallow Llacsahuanga Criollo.

A mi padre, que en paz descanse; porque siempre estuvo ahí desde muy pequeña apoyándome. Esta meta es gracias a él; porque con sus sabias palabras me hacías entender muchas cosas. Siempre esforzándose por darme lo mejor, porque no me falte nada, no está presente en vida, pero siempre lo llevaré en mis pensamientos.

A mi abuelita Sara, que en paz descanse, por sus sabios consejos y enseñanzas. Por haberme enseñado a no rendirme nunca.

Candy Sarai Purizaca Gallo.

Agradecimiento

Primeramente, 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 ha permitido ser una persona de bien.

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

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

Heidie Fallow Llacsahuanga Criollo.

A Dios, por prestarme vida y saber defenderme ante las adversidades que se presentan en el camino.

A mis padres por su gran apoyo y confianza depositada en mí, por haberme hecho una persona de bien, al inculcarme grandes valores, con amor, esfuerzo y sacrificio.

A mi tía Soledad que es como una segunda madre para mí, por su apoyo, confianza, amor y comprensión.

A mi pareja de vida Mijael, porque gracias a la fortaleza y amor que me brinda no me he sabido rendir.

A mi hija, mi pequeña por darme aliento a seguir continuando con mis proyectos y metas trazadas.

A todas las personas involucradas de u otra manera, para así hacer posible está investigación.

Candy Sarai Purizaca Gallo.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos	vi
Índice de abreviaturas	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA	21
3.1 Tipo y diseño de investigación	21
3.2 Variables y operacionalización	21
3.3 Población, muestra y muestreo	22
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5 Procedimientos	23
3.6 Métodos de análisis de datos	23
3.7 Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN	33
VI. CONCLUSIONES	35
VII. RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS	38
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla N°01: Cantidad de muestras de testigos.....	22
Tabla N°02: Resumen de materiales en peso	25
Tabla N°03: Medición del asentamiento o Slump y Temperatura	26
Tabla N°04: Ensayo de resistencia a la compresión del concreto	27
Tabla N°05: Ensayo a la compresión promedio del concreto	28
Tabla N°06: A.C.U de concreto $f'c=210$ kg/cm ²	29
Tabla N°07: A.C.U de concreto $f'c=210$ kg/cm ² +0.5% CBCA	30
Tabla N°08: A.C.U de concreto $f'c=210$ kg/cm ² +1.5 % CBCA.....	31
Tabla N°09: A.C.U de concreto $f'c=210$ kg/cm ² +2.5% CBCA	32

Índice de gráficos

Gráfico N°01: Ensayo de asentamiento	26
Gráfico N°02: Gráfico comparativo de la resistencia promedio del concreto convencional y el experimental	28

Índice de abreviaturas

ACI: Instituto Americano del Concreto

A/C: Relación agua / cemento para diseño de mezcla

ASTM: Asociación Americana de Ensayo de Materiales

BCA: Bagazo de la caña de azúcar

CBCA: Ceniza de bagazo de la caña de azúcar

CCA: Ceniza de cascarilla de arroz

FBCA: Fibra de bagazo de caña de azúcar

F'c: Resistencia de diseño a la compresión

F'cr: Resistencia promedio de diseño a la compresión

Gr/CC: Gramos de centímetro cúbico

N.T.P: Norma Técnica Peruana

TMN: Tamaño máximo nominal

RESUMEN

En esta tesis “Diseño de Mezcla de Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Adicionando Ceniza de Bagazo de la Caña de Azúcar, Piura – 2021”, cuyo objetivo de investigación ha sido determinar la influencia de adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar en el diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

La metodología del trabajo de investigación es de tipo experimental y el diseño de investigación será cuasi – experimental. Respecto a la obtención de ceniza de bagazo de caña de azúcar se empleó el método de calcinación a una temperatura de 550°C con una duración de cinco horas en el horno de artesanal.

El estudio se basó en realizar mezclas de concreto sin y con adición de cenizas de bagazo de caña de azúcar con dosificaciones de 0.5%, 1.5% y 2.5% sustituyéndose parte del cemento, al mismo tiempo se realizará comparaciones con la mezcla de concreto convencional. También se elaboró 24 probetas de concreto para los ensayos a compresión, en las edades de 7, 14 y 28 días de curado. Se hicieron ensayos en concreto fresco, teniendo como resultado que el Slump disminuye a medida que aumenta la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar, la temperatura se incrementa a mayor porcentaje de ceniza de bagazo de caña de azúcar.

De los resultados que se obtuvo del ensayo a la resistencia a la compresión con sustitución de 0.5% de ceniza de bagazo de la caña de azúcar al cemento se obtuvo; a los 28 días de curado una resistencia $f'c = 242 \text{ kg/cm}^2$, al adicionar 1.5% de ceniza de bagazo de caña de azúcar alcanzó una resistencia de $f'c = 211 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días y con la adición de 2.5 % de ceniza de bagazo de caña de azúcar alcanzó una resistencia $f'c = 221 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, con respecto a la probeta patrón tengo una resistencia $f'c = 226 \text{ kg/cm}^2$. Se concluyó de los resultados en laboratorio, que el uso de la ceniza de bagazo de caña de azúcar adicionados al concreto alcanzó resistencias a la compresión óptimas y en algunos casos mayores a las del concreto convencional, evidenciándose la dosificación más adecuada el 0.5% de ceniza.

Palabras claves: Influencia, adición, ceniza de bagazo de caña de azúcar y diseño de mezcla de concreto.

ABSTRACT

In this thesis "Design of Concrete Mixture $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ Adding Bagasse Ash of sugarcane, Piura – 2021", whose research objective was to determine the influence of addition of sugarcane bagasse ash in the design of concrete mixture $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$.

The methodology of the research work is experimental and the research design will be quasi-experimental. With regard to sugarcane bagasse ash, the calcination method was used at a temperature of $550 \text{ }^\circ\text{C}$ with a duration of five hours in the artisan oven.

The study was based on making concrete mixtures without and with the addition of sugarcane bagasse ashes with dosages of 0.5%, 1.5% and 2.5% replacing part of the cement, at the same time comparisons will be made with the conventional concrete mixture. The 24 concrete specimens were also developed for the compression tests, at the ages of 7, 14 and 28 days of curing. Tests were done on fresh concrete, resulting in slump decreasing as the addition of sugarcane bagasse ash increases, the temperature increases to higher percentage of sugarcane bagasse ash.

From the results obtained from the test to the resistance to compression with substitution of 0.5% of bagasse ash from sugarcane to cement was obtained; at 28 days of curing a resistance $f'c = 242 \text{ kg / cm}^2$, when adding 1.5% of sugarcane bagasse ash reached a resistance of $f'c = 211 \text{ kg / cm}^2$ at 28 days and with the addition of 2.5 % of sugarcane bagasse ash reached a resistance $f'c = 221 \text{ kg / cm}^2$ at 28 days, with respect to the standard specimen I have a resistance $f'c = 226 \text{ kg / cm}^2$. It was concluded from the laboratory results that the use of sugarcane bagasse ash added to concrete reached optimal compressing resistances and in some cases higher than those of conventional concrete, evidencing the most appropriate dosage 0.5% of ash.

Keywords: Influence, addition, sugarcane bagasse ash and concrete blend design

I. INTRODUCCIÓN

En la presente investigación consideramos las siguientes problemáticas a nivel mundial: la proliferación de materiales de construcción, la contaminación que producen y el uso continuado de materiales no renovables ha originado que se estudien otros materiales que puedan utilizarse como alternativas a los materiales tradicionales para lograr el mismo objetivo. En comparación con el cemento Portland, el éxito o la mejora va desde la calidad de estos materiales tradicionales, la reducción tanto de la contaminación ambiental como del uso de materiales no renovables y el uso más eficaz de los materiales residuales de diferentes sectores industriales. (Apaza, 2018) establece que el rubro de la construcción se ha planteado como fin optimizar los recursos y el uso de elementos no esenciales, y teniendo en cuenta que este rubro es parte del desarrollo de las comunidades, pero que muchas veces se contamina el medio ambiente, es por ello que actualmente la ingeniería busca que los proyectos sean sostenibles disminuyendo el impacto ambiental. Uno de los desperdicios agrícolas que no se le da un buen uso es el residuo de bagazo de caña de azúcar, a pesar que su disponibilidad es alta y los cuales son botados en sitios apartados de las ciudades, procediendo al quemado de la misma de manera tradicional, lo que genera contaminación ambiental y malestar en los pobladores de las zonas aledañas. (Neyra, 2020) afirma que la reproducción de la caña de azúcar en Piura es esencialmente para la industria del etanol, siendo la empresa Caña Brava la más importante de la región la que se ubica en Sullana. Durante este proceso, el bagazo se utiliza como combustible para el tiempo de secado de la caña de azúcar, lo que posee un efecto ventajoso para el ambiente al limitar la adquisición de combustibles fósiles. Sin embargo, la producción de bagazo genera entre 208 y 260 toneladas de ceniza por día y se libera a la atmósfera en el área almacenada, contaminando el aire para las zonas aledañas, es por ello que el aprovechamiento de estas cenizas reducirá el impacto ambiental de los residuos y brindarán una mejora en el medio ambiente. Además, en investigaciones realizadas se ha determinado que las cenizas de este residuo agrícola tienen una composición química cuyas características son análogas a la del cemento Portland, lo que lo convierte en un elemento de desperdicio enormemente atrayente para el empleo de la elaboración del concreto, el cual usaremos en nuestra indagación.

Asimismo, planteamos el **problema general** de la siguiente manera: ¿Cuál es la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en el diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura 2021? Del cual derivan los **problemas específicos** como: ¿Cuál es la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en la dosificación de mezclas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021?, ¿Cuál es la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$?, ¿Cuál es la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades mecánicas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$? y ¿Cuál es la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en los costos unitarios del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$?

De igual forma planteamos el siguiente **objetivo general**: Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en el diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura 2021? y los siguientes **objetivos específicos**: determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en la dosificación de mezclas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021, determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021, determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021, determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en los costos unitarios del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021.

De la misma forma planteamos como **hipótesis general**: la adición de ceniza del bagazo de la caña de azúcar influye considerablemente en el diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y como **hipótesis específicas**: la adición de ceniza del bagazo de la caña de azúcar tiene una influencia considerable en la dosificación de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, la adición de ceniza del bagazo de la caña de azúcar tiene una influencia considerable en las propiedades físicas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, la adición de ceniza del bagazo de la caña de azúcar tiene una influencia considerable en las propiedades mecánicas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, la adición de ceniza del bagazo de la caña de azúcar tiene una influencia considerable en el análisis de los costos unitarios de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

En relación con la **justificación técnica** de la presente investigación experimental, podemos deslindar el impacto ecológico negativo debido a las emisiones producidas por la excesiva fabricación de materiales tradicionales de edificación, tal como la acumulación del bagazo de la caña de azúcar y la combustión de está a campo abierto. Ante ello, el actual análisis desea brindar una nueva opción en la industria del concreto, como es adherir al diseño de la mezcla de ciertos porcentajes de este subproducto de la agroindustria (CBCA), con la finalidad de que este adquiera resistencia y durabilidad. Por tanto, nuestra investigación se justifica técnicamente porque con los resultados a obtenerse en las diversas pruebas de ensayo se podrá analizar los porcentajes convenientes para optimizar la calidad del concreto, así como el de realizar un análisis de costos unitarios del mismo.

Asimismo, la **justificación ambiental** radica principalmente en que nuestro departamento no existe proyectos de investigación ecológica que contribuyan a promover la reutilización del bagazo de la caña de azúcar, desechos que mediante el proceso adecuado de la quema usaremos las cenizas del mismo, de tal manera que contribuiremos con su uso adecuado ya que esta viene siendo un factor contaminante del medio ambiente al quedar expandida en las zonas produciendo así contaminación. Por lo tanto, la **justificación teórica** de la presente investigación experimental, hace referencia al estudio de una alternativa tecnológica que propone la reutilización de los residuos agrícolas, como es la ceniza de bagazo de la caña de azúcar, como un material alternativo de sustitución del cemento, sin embargo es fundamental precisar los porcentajes óptimos de sustitución del cemento por CBCA, para advertir que cantidad de cemento y de ceniza proveniente de la combustión de este residuo agrícola son los oportunos para lograr que el concreto adquiera resistencia y durabilidad, y así mismo contribuir a la comunidad académica con nuevos conocimientos que permitan elaborar diseños alternativos y mejorar la práctica en el trabajo cotidiano de ingeniería civil. Y por último la **justificación económica** porque con esta investigación analizaremos si se reduce el costo económico del concreto y fomentaremos el uso de nuevas fuentes no convencionales en lugar del cemento Portland y enfocarlos como una alternativa de uso a los pobladores en las autoconstrucciones de nuestra región.

II. MARCO TEÓRICO

Para el avance de esta investigación usaremos como monografías de indagación los siguientes antecedentes a **nivel internacional (Huertas & Martínez, 2019)** en su investigación sobre “Análisis de las propiedades estructurales del concreto modificado con la fibra de bagazo de caña” - Universidad Católica de Colombia, cuya finalidad fue: examinar como reacciona el concreto modificado con fibra natural determinándose que este desecho agrícola mejora la capacidad de resistencia del concreto con 0,6% de fibra de caña , además se encontró que a los 3000 psi dicha adición en la proporción indicada es posible. **(Alvarado et al., 2016)** en su investigación “Estudio del empleo de cenizas producidas en ingenios azucareros como sustituto parcial del cemento portland en el diseño de mezclas de concreto” para la obtención del título de Ingeniero Civil, la Universidad del Salvador, cuya finalidad fue: realizar un estudio para determinar el efecto a la resistencia mecánica del concreto al sustituir de manera parcial el cemento por cenizas producidas en los Ingenios azucareros, por consiguiente: el estudio comparativo entre dos Ingenios de Chaparrastique y Jiboa determina que en el primero se obtuvo que la influencia a la resistencia en un 98.02% se produce a los 28 días, en cambio en el segundo esta es de 97.42% y se produce a los 28 días. Finalmente, se utilizan de forma sistemática hormigones que contienen 5%, 10% de ceniza de Chaparrastique, y hormigones que contienen 5%, 10%, 15% de cenizas de Ingenio Jiboa en base a que la resistencia resultante supera la resistencia anterior. Y si reemplaza parte del cemento por ceniza de los ingenios azucareros, la trabajabilidad del concreto disminuirá a medida que aumenta la cantidad de ceniza. **(Mashair & Kamal, 2015)** en su investigación “Determination of the Effects of Bagasse Ash on the Properties of Portland Cement” - University of Khartoum, en la que se usó la ceniza de bagazo como material puzolánico para reemplazar el cemento puede reducir el consumo del mismo y la contaminación ambiental, el estudio investigo las propiedades físicas y la estructura química del bagazo de la caña de azúcar, así como el comportamiento mecánico del mortero producido en porcentaje (5, 10, 15, 20 y 30) % en peso de cemento Portland de reemplazo con ceniza de bagazo, los cubos de mortero se probaron a las edades de 2, 7 y 28 días; concluyendo: que el bagazo de caña de azúcar es una buena puzolana en combinación SiO_2 , Al_2O_3 y Fe_2O_3 de 78,12%, la resistencia a la compresión

aumenta a medida que reemplazamos el cemento Portland 5% y 10%, un valor óptimo de 45,5 N / mm² a los 28 días se obtuvo para mortero con 10% de reemplazo de bagazo de caña de azúcar, finalmente, la sustitución del 10% de CBCA es adecuada para disfrutar máximo beneficio de la fuerza observado.

Asimismo, **a nivel nacional (Balladarez & Ramírez, 2020)** en su investigación “Diseño de concreto empleando cenizas de bagazo de caña de azúcar para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2020” con el fin de obtener el título profesional de Ingeniero Civil, la Universidad César Vallejo. Realiza y diseña diversas dosificaciones de cenizas de bagazo de caña de azúcar con la finalidad de obtener un concreto de calidad mejorando para ello la resistencia a la compresión y lograr que esta sea $f'c=201\text{kg/cm}^2$, razón por la cual se hizo la comparación entre el concreto estándar y un concreto experimental con porcentajes de 5%, 10% y 15% de ceniza en los testigos; concluyendo que: el tiempo de curado al que fueron sometidas los testigos usando cenizas como aditivo fue de 7,14 y 28 días, logrando obtener óptimos resultados a los 14 días además se logró disminuir costos en los agregados ya que las cenizas contienen altos índices de sílice, de igual manera se llegó a determinar que la reacción e hidratación es única ya que tienen la capacidad de endurecimiento bajo el agua, finalmente se obtuvo mejoras en esfuerzos a compresión mayores a 210 kg/cm² durante las pruebas de roturas de probetas hidráulicas. **(Hernández & Rodas, 2018)** en su investigación “Determinación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ para pavimento, adicionando cenizas de caña de azúcar, Moyobamba, San Martín, 2018” para la obtención del título de Ingeniero Civil, la Universidad Cesar Vallejo. Propone agregar ceniza de caña de azúcar (CBCA) como aditivo en diversos grados para especificar su resistencia a la compresión, flexión y las características mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$, adjuntando 2%, 4%, 6%, 8%, 10% de ceniza. Conclusión: Las propiedades mecánicas se mejoran añadiendo un 6% de ceniza de azúcar en función del peso del cemento, además, se logra una mayor resistencia a lo largo del tiempo, considerando que las cenizas de caña de azúcar poseen sustancias químicas de dióxido de silicio (SiO₂) así como óxido de aluminio (Al₂O₃), incluido el óxido férrico (Fe₂O₃), elementos que suscitarían un elevado nivel de resistencia. **(Jiménez, 2016)** en su investigación denominada “Resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de diferentes

porcentajes de ceniza de bagazo de caña de azúcar 2016” para optar el título de Ingeniero Civil, la Universidad Privada del Norte. Estudio la resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$, utilizando aditivos y CBCA en varias concentraciones (8%, 10%, 12%), experimentación hecha a 7, 14 y 28 días concluyendo: que los especímenes de concreto con incorporación de los diversos porcentajes de ceniza obtienen una resistencia a la compresión del 16.4%, 17.0% y 15.63% a los 28 días en relación a la muestra estándar. Como resultado, los concretos mezclados con CBCA anotan resistencias superiores a las del concreto usual y mostró una alta eficiencia de 8% a 10%.

A **nivel local (Neyra, 2020)** en su investigación “Efecto de la incorporación de las cenizas de caña de azúcar en subrasantes areno-limosas”- Universidad de Piura tuvo como finalidad estimar el impacto de la agregación de CBCA en suelos arenosos para uso en subrasantes, concluyó que: la ceniza estimada contiene una cantidad insuficiente de sílice para ser considerada puzolana, por otra parte, presenta un alto grado de materia orgánica. Por lo tanto, el agregar ceniza a suelos arenosos-limosos reduce la densidad seca máxima y esto es gracias a que la densidad de sus partículas es menor en relación a las del suelo natural y aumenta en la compactación la cantidad de agua necesaria, debido al tamaño de sus partículas. Se determinó que la ceniza extraída de las partículas de Caña Brava no era apta para su uso en subrasantes arenosas ya que reduce significativamente los valores de CBR. **(Cordova & Valverde, 2019)** en su investigación “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” - Universidad César Vallejo. Su propósito principal es estimar la utilización del residuo obtenido de la producción del arroz en la ciudad de Piura, utilizando 24 especímenes de concreto dispersas en varios grupos y como muestra 06 de ellas a los días 7, 14 y 28. Decidió que: La cantidad de químicos administrados por CCA es suficiente para aplicaciones de concreto, teniendo un contenido alto de silicatos, alúmina, óxido ferroso, y otros factores. Cuando se usa en combinación con 5% y 10% de CCA, supera la capacidad de soportar esfuerzos a compresión solicitada a los 28 días, cuando el concreto alcanza su máxima resistencia, por consiguiente, sí es favorable la sustitución del cemento al 5% y el 10% con CCA, ya que disminuye los costos presupuestados inicialmente. **(Maluquis & Zegarra, 2019)** cuya investigación

titulada “Uso de las cenizas volantes para mejorar la sub-rasante en la Avenida San Josemaría Escrivá de Balaguer [Progresiva: 2+880 – 3+880], Piura - Piura - Piura, 2018” para obtener el título de Ingeniero Civil, la Universidad César Vallejo. Este estudio fue de tipo experimental teniendo como objetivo, la mejora de la sub-rasante de la avenida usando cenizas volantes. Determinándose que el uso de las cenizas volantes como aditivo si hacen variar las características relativas a la expansión y cohesión de las arcillas, además hay una tendencia a la reducción en cuanto al índice de plasticidad, así mismo la valoración de la resistencia de C.B.R. al 95% de la M.D.S. al 0.1” se acrecienta en un 19.9%. Con el 15% de CVC y 2% de cemento el valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. al 0.1” incrementó de manera favorable de 1.6% a 21.5% con lo que se le valora como una sub-rasante muy buena.

Para esta investigación usaremos las siguientes **teorías relacionadas al tema :**

bagazo de caña de azúcar (Solano et al., 2020) quien sostiene que al extraer el sumo de la caña de azúcar, el residuo solido constituye el bagazo de caña de azúcar, siendo sus usos más comunes el combustible y en la industria del papel.

Ceniza de bagazo de caña de azúcar (cbca) Es considerado como un subproducto industrial y con cuyo uso se puede reemplazar parcialmente al cemento, contribuyendo con el decrecimiento de gases de impacto como el dióxido de carbono que se crean en la producción industrial del cemento. (Adrian & Bartolo, 2021) afirma que el bagazo se quema en calderas, en las que alcanzan temperaturas de 800°C a 1000°C, obteniéndose la CBCA, la cual es empleada como fertilizante. (Libreros & Henao, 2016) consideran que las características químicas del CBCA son la sílice (SiO₂) con alrededor de 54 %, la Alúmina (Al₂O₃) con alrededor de 27%, Fe₂O₃ 7,68%, CaO 4,11%, entre otros. Del período en que se ejecuta la quema del bagazo depende la cantidad de sílice en la ceniza. Debido al alto contenido en sílice la cbca tiene actividad puzolánica, ya que en su constitución química tiene dióxido de silicio y otros óxidos. (Vélez, 2019) determina que las puzolanas poseen propiedades para disminuir el costo de la construcción. (Moraes et al., 2018) en su investigación determinan que la cbca se le puede considerar como un ingrediente puzolánico para suplir parcialmente el cemento Portland en la construcción de hormigón. (Infante & Castro, 2020) considera que el **cemento** es una sustancia conglomerante conformado de la caliza y arcilla calcinadas, pasando luego por el proceso de la molienda y posteriormente siendo

sometido a altas temperaturas se convierte en Clinker, finalmente con la adición del yeso se convierte en cemento. El (Ministerio de la Producción, 2020) afirma que las Normas Técnicas Peruanas han sido elaboradas en base a lo establecido en las normas ASTM. El **concreto**, se entiende por concreto a la mezcla de un componente aglutinante (cemento), un material inerte (agregado), agua, y eventualmente algunos aditivos; que al fraguarse forman un sólido compacto y que después de un determinado tiempo adquiere la capacidad de resistencia y durabilidad. Las características del concreto son determinadas de acuerdo a las propiedades físicas y químicas de los ingredientes (ICG, 2004), teniendo el concreto en estado fresco como principales propiedades a: **Trabajabilidad** propiedad que manifiesta mayor o menor inconveniente para ser abigarrado, transportado, colocado y compactado, también está influenciado primordialmente por contenido de agua en la pasta, la proporción correcta del agregados fino y grueso (Pasquel,1998). **Consistencia**, es el estado de fluidez que adquiere la mezcla de concreto, es decir, que tan dura (seca) o blanda (fluida) es está; cuando se encuentra en estado plástico o grado de humedad de la misma. (Sanchez, 2001). **Segregación**, se entiende por segregación al fenómeno de separación de los materiales que conforman una mezcla heterogénea o concreto, de manera que la distribución de estos pierda uniformidad por falta de cohesión. (Sanchez, 2001). **Exudación**, es un proceso en que parte del agua de la mezcla por consecuencia de la sedimentación de sólidos del concreto tiende a elevarse a la superficie. (ICG, 2004). **Cohesividad**, capacidad que posee el concreto fresco para permanecer como una mezcla estable y sin segregación (Sánchez, 1997). **Tiempo de fraguado del concreto**, es el tiempo que avanza desde la inclusión de agua a la mezcla de concreto hasta que logra el nivel de rigidez y va disminuyendo lentamente su plasticidad. (ICG, 2004). Asimismo, el concreto en estado endurecido presenta las siguientes propiedades: **Resistencia** es la habilidad de soportar cargas y esfuerzos; y se caracteriza por manifestar comprensión en comparación con la tracción debido a las propiedades adherentes de la pasta del cemento. (Carbajal, 1998) **Resistencia a la compresión** es la máxima presión que puede soportar el concreto, ya que este siempre debe tomar esfuerzos de compresión, por lo tanto esta medida determina en el concreto su índice de calidad.(Chinchay & Diaz, 2019). **Resistencia a la flexión** también

denominada módulo de rotura, siendo la prueba flexional transversa la que se usa frecuentemente, la que consiste en que un espécimen de sección circular o rectangular se al ser sometido por una carga puntual se arquea o fractura (Mamani, 2020). **Resistencia a la tracción** mediante esta prueba se suministra en una probeta cilíndrica potencia de presión en todo el diámetro hasta observar grietas (Flores Peña, 2020). **Durabilidad**, es la habilidad del concreto para resistir la acción meteorológica, el ataque químico, la corrosión o cualquier otra condición de servicio estructural que produzca daño al concreto. Sin embargo, la durabilidad de un concreto no solo depende del diseño de la mezcla. Acorde a la regla técnica peruana E.060, los ejemplares, los estudios hechos a lo largo de la operación y teniendo en cuenta las características del cemento, así como de los agregados para la obtención del concreto de acuerdo a la regla, asimismo la CBCA conforme con la norma es un material clasificando con la letra F, teniendo altos índices de sílice, aluminio y óxido férrico igual o menor del 70%.

Definición de Términos Básicos:

Aditivos: Son sustancias químicas que, incorporadas en pequeñas cantidades al concreto, modifican sus características en estado fresco como endurecido.

Aglomerante: Sustancia que puede combinar partículas inertes con efectos físicos y / o cambios químicos.

Agregado: Son materiales granulares que se utilizan junto con minerales como arena, grava, grava y piedra triturada en combinación de diferentes tamaños.

Agregado fino: Surge por la disgregación natural o artificial de partículas cuya granulometría se establecen por los preceptos técnicos respectivos. Comúnmente pasa la malla N°04 (4,75 mm).

Bagazo de Caña de Azúcar: Es el desecho de tipo fibroso que se obtiene luego del transcurso de trituración de la caña de azúcar en los molinos con la finalidad de sacar el jugo.

Calcinación: Es el transcurso de quemar una sustancia a prominentes temperaturas, para inducir a su desintegración térmica en su composición física o química.

Cenizas: Son subproductos que se adquieren de la incineración del carbón o algún material, presentando partículas esféricas muy pequeñas las cuales poseen propiedades puzolánicas.

Curado de Concreto: Son procesos que permiten prevenir el secado prematuro del concreto.

Dosificación: Graduar la proporción de los materiales para una mezcla de concreto.

Ensayo a compresión: Mediante este ensayo se determina la resistencia o deformación del concreto ante un esfuerzo de compresión.

Granulometría: Es la disposición de los variados tamaños que presentan los agregados a través del tamizado conforme normas técnicas.

Hormigón: Está constituido de arena gruesa con piedra de diferentes tamaños (3'' a 6'' máximo) en proporciones similares. El vocablo hormigón en ciertos países se usa para distinguir el material que nosotros conocemos como concreto.

Ingenio azucarero: Es una hacienda colonial que dispone de las instalaciones necesarias dedicadas a la molienda y procesamiento de la caña de azúcar.

Material cementante: Son sustancias que poseen la capacidad de cohesión y adhesión esenciales para amalgamar agregados y formar una masa compacta y continúa.

Mortero: Es una argamasa de cemento, arena gruesa o arena fina y agua, además sirve como material de unión o revestimiento en paredes.

Puzolana: Son materiales naturales o artificiales que carecen de propiedades cementarías; sin embargo, al ser divididas finamente, en medio húmedo, a temperatura ordinaria, y al combinarse con cal (hidróxido de calcio) reaccionan químicamente formando un compuesto con propiedades cementantes para las edificaciones.

Relación A/C: Se puede definir como la razón agua cemento, que es un parámetro importante en la constitución del concreto.

Sostenibilidad: Son las condiciones que nosotros prevemos, con la finalidad de que los servicios tengan una mayor durabilidad en el tiempo sin perjudicar el medio ambiente y a la sociedad.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: El tipo de investigación es Aplicada

Diseño de investigación: Cuasi - Experimental

3.2 Variables y operacionalización

La investigación estará conformada por: una variable independiente y otra dependiente.

3.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar.

3.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Diseño de mezcla de concreto

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
ADICIÓN DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR.	La CBCA es un residuo inorgánico que queda después de quemar el bagazo de caña de azúcar, está integrada en su mayor parte por compuestos de sílice, alúmina y calcio. (Romero et al., 2012)	Es el producto obtenido mediante la incineración controlada del BCA con rango de temperatura de 350°-450°C presentando características puzolánicas propias del cemento.	Propiedades Químicas.	CaO (Óxido de Calcio) SiO ₂ (Sílice) Al ₂ O ₃ (Óxido de Aluminio) Fe ₂ O ₃ (Óxido Férrico)
			Propiedades Físicas.	Textura Color
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'_{ck} = 210 \text{ kg/cm}^2$.	Proceso que se basa en la selección de los elementos (cemento, agregados, agua y aditivos) y la determinación de sus porciones relativas para producir, tan económicamente como sea viable, un concreto de trabajabilidad, resistencia y durabilidad apropiada. (Sánchez, 2001)	Proporciónamiento de mezclas de concreto o Diseño de Mezcla, es un proceso de selección, dosificación de los materiales más adecuados y convenientes en la elaboración de un concreto eficiente, económico y resistente.	Dosificación de la Mezcla de 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 Unitarios.	Rendimiento

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

Serán todas las muestras diseñadas en el laboratorio de ensayo.

Muestra

Estará constituida por 24 probetas de concreto con y sin CBCA. 06 de ellas con mezcla convencional y 18 con diversos porcentajes (0.5%, 1.5% y 2.5%) de sustitución de este subproducto agrícola. Las que fueron analizadas mediante ensayos de laboratorio a los 7, 14, y 28 días luego de ser fabricadas y curadas.

Tabla 01: Cantidad de Muestras de Testigos.

MUESTRAS	% CBCA	EADADES			N° de Probetas
		7 días	14 días	28 días	
Muestras Patrón	0%	2	2	2	6
Mezcla + Sustitución de CBCA	0.5%	2	2	2	6
	1.5%	2	2	2	6
	2.5%	2	2	2	6
Total, de Probetas					24

Fuente: Elaboración Propia.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se tendrá en cuenta los formatos de laboratorios de ensayos de materiales, tomando en consideración las N.T.P y ASTM, así como recopilación documental y bibliográfica, para implantar los pasos a continuar y conceptualizar el intervalo de resultados aceptables para la indagación.

3.5 Procedimientos

La captura de datos de nuestra investigación se realizó teniendo en cuenta los siguientes pasos:

Paso 1: Para la obtención de las cenizas se recaudaron e incineraron un total de 168 kg de residuo agrícola (FBCA).

Paso 2: El residuo de bagazo tuvo una calcinación por un tiempo de 5 horas con un rango de 350 °C a 550 °C de temperatura.

Paso 3: Después de la calcinación del bagazo de caña de azúcar se procedió al tamizado de la ceniza por las mallas N°50, N°100 y N°200.

Paso 4: Definimos de los agregados o áridos sus características físicas, así como:

- ✓ Establecemos la granulometría a través de la NTP 400.012/ASTM C-136.
- ✓ Establecemos contenido de humedad tanto del agregado fino y agregado grueso a través de la NTP 339.185/ASTM C-566.
- ✓ Del agregado fino y agregado grueso especificamos su peso unitario.
- ✓ Se estableció el peso específico y absorción de los agregados.
- ✓ Se examinó que los agregados respeten los criterios establecidos para agregados en hormigón según N.T.P.

Paso 5: Definidas en los agregados sus características físico – mecánicas, se desarrolló a través de la metodología ACI 211 el diseño de la mezcla convencional de resistencia $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Paso 6: Como siguiente paso se elaboraron las probetas de concreto (testigos patrón y testigos por cada aplicación porcentual 0.5%, 1.5%,2.5% de CBCA también se procedió al desencofrado de los testigos a las 24 horas de haber sido realizados, previa curación en una poza.

Paso 7: Posteriormente a los 7, 14 y 28 días se ejecutó los ensayos respectivos para especificar la resistencia a la compresión.

Paso 8: Finalmente se procesaron los datos recolectados de las probetas cilíndricas y hallar que porcentaje de CBCA es más sugerible emplear.

3.6 Métodos de análisis de datos

A través de hojas de cálculo y gráficos comparativos procesaremos y analizaremos información adquirida durante los ensayos de laboratorio

empleando formatos que permitieron la recopilación de la información. El estudio de los datos se realizará de acuerdo a lo contemplado en las N.T.P.

3.7 Aspectos éticos

La credibilidad de nuestra investigación será sustentada con los diversos estudios que realizaremos, lo que nos permitirá tener resultados confiables los que estarán basados en las normas técnicas peruanas.

IV. RESULTADOS

En esta sección damos a conocer los resultados obtenidos en laboratorio, después de haber realizado la comparación de muestras previamente diseñadas:

4.1 Primer objetivo específico

“Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en la dosificación de mezclas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ”.

Tabla 02: *Resumen de Materiales en Peso.*

Descripción	Pesos kg/m ³			
	100%	99.5%	98.5%	97.5%
% Cemento	100%	99.5%	98.5%	97.5%
% CBCA	0%	0.5%	1.5%	2.5%
A/C	0.56	0.56	0.57	0.57
Cemento	366.1	364.27	360.61	357.00
CBCA	0	1.8	5.49	9.15
Agregado Fino	807.6	807.6	810.3	815.5
Agregado Grueso	937.0	937.0	937.0	937.0
Agua	203.6	203.6	203.6	203.6

Fuente: Elaboración Propia.

Explicación:

De la tabla N°02: se contrastó que, al adherir la ceniza a la mezcla de concreto, la cantidad de cemento disminuye, pero es necesario el incremento de porcentajes mínimos de agua a la mezcla para que ésta no pierda consistencia.

4.2 Segundo objetivo específico

“Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ”.

4.2.1 Propiedades físicas del concreto en estado fresco

Tabla 03: Medición del Asentamiento o Slump y Temperatura.

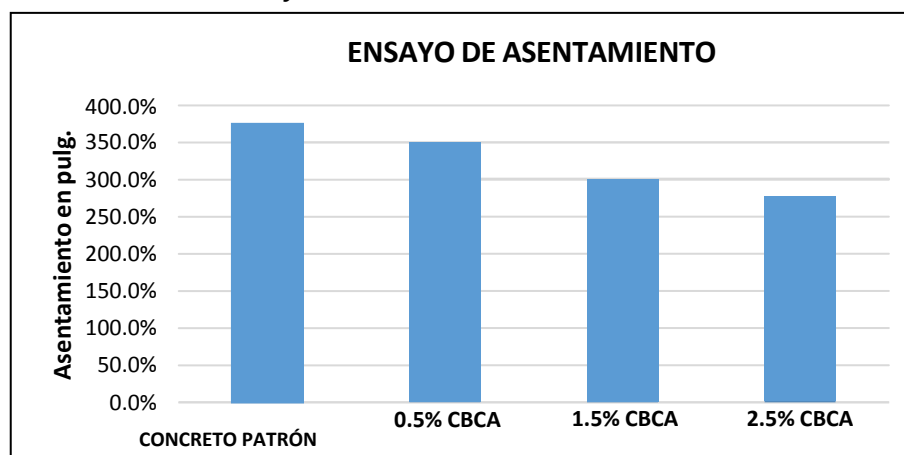
MEZCLA	PRUEBAS			
	Asentamiento (Slump)			Temperatura (°C)
	Slump (Pulg)	Consistencia	Trabajabilidad	
Mezcla Convencional	3 ¾" (95.25 mm)	Plástica	Trabajable	23.1
Mezcla + 0.5% CBCA	3 ½" (88.90 mm)	Plástica	Trabajable	25.1
Mezcla + 1.5% CBCA	3" (76.20 mm)	Plástica	Trabajable	25.4
Mezcla + 2.5% CBCA	2 ¾" (69.85 mm)	Seca	Poco trabajable	26.0

Fuente: Elaboración Propia.

Explicación:

En la tabla N°03 se registró los asentamientos que se obtuvieron mediante el ensayo del cono de Abrams o Slump tanto para la mezcla de concreto convencional como para las mezclas de concretos con CBCA. El asentamiento para la mezcla de concreto convencional fue de 3 ¾" (95.5 mm) en tanto que para los concretos sustituidos con cenizas al 0.5%, 1.5% y 2.5% obtuvimos valores de 3 ½" (88.90mm), 3" (76.20 mm) y 2 ¾" (69.85 mm) correspondientemente.

Gráfico N°01: Ensayo de Asentamiento Mediante el Cono de Abrams.



4.2.2 Propiedades físicas del concreto en estado endurecido

Tabla 04: *Ensayo a la Compresión del Concreto.*

Tipo de Mezcla	Porcentaje CBCA	Resistencia a la Compresión		
		7 días (kg/cm ²)	14 días (kg/cm ²)	28 días (kg/cm ²)
Mezcla Convencional	0%	173.00	198.50	220.00
Mezcla + 0.5% CBCA	0.50%	195.00	218.50	242.00
Mezcla + 1.5% CBCA	1.50%	198.50	201.50	211.00
Mezcla + 2.5% CBCA	2.50%	207.50	208.00	221.00

Fuente: Los resultados fueron validados en Quality Pavements.

Explicación: Como resultado del ensayo a compresión de concreto $f'c = 210$ kg/cm² a las edades de 7, 14 y 28 días de curado, en la tabla N°04 se registraron los valores de las probetas de la mezcla convencional y las mezclas experimentales con las tres adiciones porcentuales de 0,5%, 1.5% y 2,5% de CBCA. Elaborándose 06 probetas con mezcla convencional y 18 probetas en total en los diferentes porcentajes de CBCA detallados anteriormente.

4.3 Tercer objetivo específico

“Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ”.

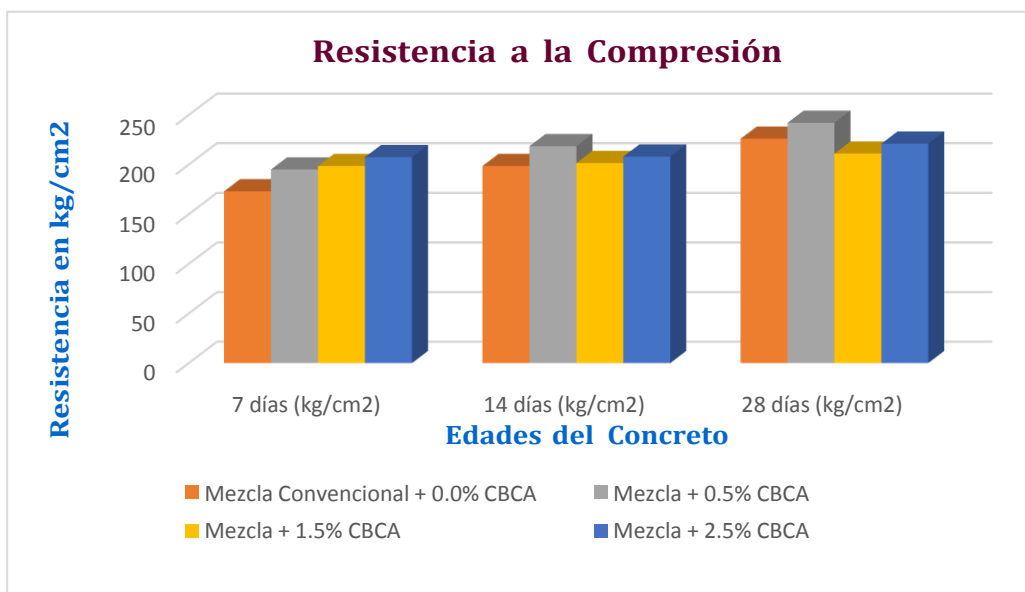
4.3.1 Resistencia promedio alcanzadas mediante ensayo de resistencia a compresión, según los diferentes porcentajes de adición de CBCA.

Tabla 05: *Ensayo a la Compresión Promedio del Concreto.*

Tipo de Mezcla	Porcentaje CBCA	Resistencia a la Compresión		
		7 días (kg/cm ²)	14 días (kg/cm ²)	28 días (kg/cm ²)
Mezcla Convencional	0%	173.00	198.50	220.00
Mezcla + 0.5% CBCA	0.50%	195.00	218.50	242.00
Mezcla + 1.5% CBCA	1.50%	198.50	201.50	211.00
Mezcla + 2.5% CBCA	2.50%	207.50	208.00	221.00

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico N°02: *Gráfico Comparativo de la Resistencia Promedio del Concreto Convencional y Experimental.*



Fuente: Elaboración propia

Explicación:

El gráfico muestra el comportamiento de la resistencia a la compresión de cada una de las muestras con sus respectivos porcentajes con y sin CBCA, concluyéndose que al 0.5% de ceniza el concreto adquiere mayor resistencia.

4.4 Cuarto Objetivo Específico

“Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en los costos unitarios del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ”.

Tabla 06: Costo de Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Partida 02.03.03	Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$					
Rendimiento m3/día	MO 15.0000.	EQ 15.0000.		Costo unitario directo por: m3		384.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de obra					
	Operarios	h.h	3.0000	1.6000	21.83	34.93
	Oficial	h.h	1.0000	0.5333	17.76	9.47
	Peón	h.h	8.0000	4.2667	15.96	68.10
						112.50
	Materiales					
	Piedra chancada 3/4"	m3		0.6869	60.00	41.21
	Arena gruesa	m4		0.5182	45.00	23.32
	Cemento Portland Tipo Ms (42.5 kg)	bls.		8.6134	21.64	186.39
	Agua	m3		0.2036	8.50	1.73
						252.66
	Equipos					
	Herramientas manuales	%mo		3.0000	1.1250	3.38
	Vibrador de concreto 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2667	18.00	4.80
	Mezcladora de concreto tambor	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						18.85

Fuente: Elaboración Propia.

Explicación:

En la tabla N°06, detalla minuciosamente el precio de los insumos del concreto; en el cuál observamos que el costo unitario por m3 es de S/ 384.01 (Trescientos ochenta y cuatro con 1/100 Nuevos Soles), de acuerdo a nuestro cuarto objetivo; analizaremos cómo influyen los costos por cada porcentaje de ceniza añadido.

Tabla 7: Costo de Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 + 0.5\%$ de CBCA.

Partida 02.03.04	Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 0.5\%$ de Ceniza de Bagazo de Caña de Azúcar.					
Rendimiento m3/día	MO 15.0000.	EQ 15.0000.		Costo unitario directo por: m3	383.73	
Código	Descripción del Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de obra					
	Oprerario	h.h	3.0000	1.6000	21.83	34.93
	Oficial	h.h	1.0000	0.5333	17.76	9.47
	Peón	h.h	8.0000	4.2667	15.96	68.10
						112.50
	Materiales					
	Piedra chancada 3/4"	m3		0.6869	60.00	41.21
	Arena gruesa	m4		0.5182	45.00	23.32
	Cemento Portland Tipo Ms (42.5 kg)	bls.		8.5704	21.64	185.46
	Ceniza	bls.		0.0431	15.18	0.65
	Agua	m3		0.2036	8.50	1.73
						252.38
	Equipos					
	Herramientas manuales	%mo		3.0000	1.1250	3.38
	Vibrador de concreto 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2667	18.00	4.80
	Mezcladora de concreto tambor	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						18.85

Fuente: Elaboración propia

Explicación:

En la tabla N°07, desglosa el precio de los materiales del concreto más 0.5 % de CBCA; en el cuál observamos que el costo unitario por m3 es de S/ 383.73 (Trescientos ochenta y tres con 73/100 Nuevos Soles), en comparación al ACU de la Muestra Patrón que es de S/ 384.01 (Trescientos ochenta y cuatro con 1/100 Nuevos Soles); se nota la influencia que proporciona la CBCA al ser añadida.

Se denota una ligera disminución de S/ 0.28 (28/100 Nuevos Soles) por m3 a diferencia de la muestra patrón del ACU.

Tabla 8: Costo de Concreto $f'c=210$ kg/cm² + 1.5% de CBCA.

Partida 02.03.05	Concreto $F'c = 210$ kg/cm ² + 1.5% de Ceniza de Bagazo de Caña de Azúcar.					
Rendimiento m ³ /día	MO 15.0000.	EQ 15.0000.		Costo unitario directo por: m ³		383.25
Código	Descripción del Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de obra					
	Obrero	h.h	3.0000	1.6000	21.83	34.93
	Oficial	h.h	1.0000	0.5333	17.76	9.47
	Peón	h.h	8.0000	4.2667	15.96	68.10
						112.50
	Materiales					
	Piedra chancada 3/4"	m ³		0.6869	60.00	41.21
	Arena gruesa	m ⁴		0.5200	45.00	23.40
	Cemento Portland Tipo Ms (42.5 kg)	bls.		8.4842	21.64	183.60
	Ceniza	bls.		0.1292	15.18	1.96
	Agua	m ³		0.2036	8.50	1.73
						251.90
	Equipos					
	Herramientas manuales	%mo		3.0000	1.1250	3.38
	Vibrador de concreto 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2667	18.00	4.80
	Mezcladora de concreto tambor	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						18.85

Fuente: Elaboración propia

Explicación:

En la tabla N°08, explicamos el precio de los elementos a usarse en el concreto más 1.5 % de CBCA; en el cuál observamos que el costo unitario por m³ es de S/ 383.25 (Trescientos ochenta y tres con 25/100 Nuevos Soles), en comparación al ACU de la muestra patrón que es de S/ 384.01 (Trescientos ochenta y cuatro con 1/100 Nuevos Soles); se nota la influencia que proporciona la CBCA al ser añadida.

Se denota una ligera disminución de S/ 0.76 (76/100 Nuevos Soles) por m³ respecto a la muestra patrón del ACU.

Tabla 9: Costo de Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2 + 2.5\%$ de CBCA.

Partida 02.03.06	Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 2.5\%$ de Ceniza de Bagazo de Caña de Azúcar.					
Rendimiento m3/día	MO 15.0000.	EQ 15.0000.		Costo unitario directo por: m3		382.95
Código	Descripción del Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de obra					
	Obrero	h.h	3.0000	1.6000	21.83	34.93
	Oficial	h.h	1.0000	0.5333	17.76	9.47
	Peón	h.h	8.0000	4.2667	15.96	68.10
						112.50
	Materiales					
	Piedra chancada 3/4"	m3		0.6869	60.00	41.21
	Arena gruesa	m4		0.5256	45.00	23.65
	Cemento Portland Tipo Ms (42.5 kg)	bls.		8.3981	21.64	181.73
	Ceniza	bls.		0.2153	15.18	3.27
	Agua	m3		0.2035	8.50	1.73
						251.60
	Equipos					
	Herramientas manuales	%mo		3.0000	1.1250	3.38
	Vibrador de concreto 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2667	18.00	4.80
	Mezcladora de concreto tambor	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
						18.85

Fuente: Elaboración propia

Explicación:

En la tabla N°09, describe meticulosamente el precio de los componentes del concreto más 2.5 % de CBCA; en el cuál observamos que el costo unitario por m3 es de S/ 382.95 (Trescientos ochenta y dos con 95/100 Nuevos Soles), en comparación al ACU de la muestra patrón que es de S/ 384.01 (Trescientos ochenta y cuatro con 1/100 Nuevos Soles); se nota la influencia que proporciona la CBCA al ser añadida.

Se denota una ligera disminución de S/ 1.06 (Uno con 6/100 Nuevos Soles) por m3 con relación a la muestra patrón del ACU.

V. DISCUSIÓN

5.1 Con respecto a la investigación de Córdova & Valverde (2019) quien en sus resultados obtenidos con y sin la adición de la ceniza de cascarilla de arroz (CCA), determinaron que el reemplazo del cemento en base a los diferentes porcentajes de CCA propuestos, reducen la cantidad de cemento que se hubiera usado, esto se debe a que la CCA se comporta como un material cementante.

En esta investigación la adición de CBCA de 0.5%, 1.5% y 2.5% en el diseño de mezcla convencional disminuyó la cantidad de cemento, del mismo modo conforme se incrementa en porcentaje de ceniza la relación agua/cemento y el agregado fino cambian en sus proporciones. Esto se debe a que la CBCA presenta propiedades similares al cemento como la sílice.

5.2 Alvarado et al. (2016), afirmaron que conforme se va adicionando el porcentaje de ceniza disminuye la trabajabilidad del concreto, demostrándose esto en las muestras de 25% y 30% de ceniza de los ingenios azucareros. Siendo así necesario incrementar la cantidad de agua en la mezcla para obtener una alta estabilidad y fluidez óptima. Así mismo la adición de CBCA en el concreto experimental provocó un incremento en la temperatura de 33°C - 38°C referente al concreto patrón con una temperatura de 31°C.

Durante los ensayos realizados hemos obtenido el asentamiento deseable a nuestro diseño de mezcla 3"- 4". La consistencia alcanzada de la mezcla convencional y las mezclas experimentales eran las adecuadas, excepto la muestra con 2.5% de CBCA, presentando una mezcla poco trabajable y una consistencia seca.

La Temperatura que presenta la mezcla experimental con CBCA muestra un incremento en la temperatura respecto a la mezcla convencional. Pero estas temperaturas están dentro del rango permitido.

Las mediciones de los niveles de la capacidad promedio alcanzan la resistencia requerida en las muestras experimentales con CBCA.

5.3 Huertas & Martínez (2019), constataron que el 0.6% de cenizas de caña de azúcar agregada al concreto le permite alcanzar la resistencia de compresión idónea del concreto.

En este trabajo se realizaron ensayos a compresión en las tres edades (7, 14 y 28 días) registrándose con respecto a este hallazgo que el 0.5 % de adición de CBCA presenta un incremento en su resistencia con respecto a las demás muestras; infiriendo que el porcentaje antes mencionado es óptimo para un diseño de mezcla.

5.4 Según Balladares & Ramírez (2020), el análisis de costo unitario de 1 m³ de concreto con y sin ceniza de bagazo de caña de azúcar ofrece importantes ventajas económicas sobre el concreto convencional.

Se ha demostrado en la tesis, que el concreto con añadidura de ceniza de bagazo de caña de azúcar tiene un buen impacto económico en los costos unitarios.

VI. CONCLUSIONES

1. Al determinar la proporción de materiales en la dosificación de la mezcla, la incorporación de 0.5%, 1.5% y 2.5% de CBCA origina efectos en la relación a/c y por consiguiente en la cantidad de agregado fino debido a que la ceniza produce cambios en la capacidad de flujo del mortero o concreto.
2. Las mezclas modificadas con 0.5% y 1.5% de ceniza de caña mantienen una consistencia trabajable por lo cual presentan un asentamiento dentro de los rangos establecidos mientras tanto la muestra con 2.5% de este residuo agrícola manifiesta una consistencia poco trabajable, es decir a mayor dosis de ceniza la muestra va perdiendo trabajabilidad y consistencia.
En la temperatura la mezcla de concreto convencional es de 23.1 °C lo cual indica que está dentro del rango de aceptación permitido (10°C – 32°C), así mismo observamos que la mezcla con adición de CBCA presentan un incremento en las temperaturas en relación a la mezcla tradicional además el concreto reforzado con este desperdicio azucarero mejoro los esfuerzos del concreto a compresión.
3. Las probetas convencionales obtuvieron 173 kg/cm², 198.5 kg/cm² y 220 kg/cm² de resistencia promedio a compresión a los 7,14 y 28 días. Así mismo se observó un aumento de resistencia en la muestra modificada con 0.5% de CBCA de 195.00 kg/cm², 218.50 kg/cm² y 242.00kg/cm², de igual manera para las probetas de 1.5% de ceniza registrando valores de 198.50 kg/cm², 201.50 kg/cm² y 211.00 kg/cm² en los días anteriormente mencionados por último para la sustitución de 2.5 % se obtuvo valores de 207.0 kg/cm², 208.00 kg/cm² y 221.00 kg/cm². Superando las resistencias a compresión de la mezcla estándar.
La mezcla logra un diseño óptimo con la adición de 0.5% de CBCA, siendo el que más de manera significativa responde ya que alcanza resistencias superiores en comparación de las probetas estándar.
4. La utilización de la CBCA en el concreto, tiene grandes beneficios económicos ya que disminuye en parte el empleo del cemento y tiene la misma capacidad que los concretos convencionales.
5. En síntesis general se afirma que al adicionar porcentajes apropiados de CBCA a la mezcla el concreto mejora sus propiedades mecánicas, debido a

que la ceniza se comporta como un material puzolana, es decir que contiene componentes químicos como el sílice y el hidróxido de calcio, los cuales reaccionan químicamente de manera favorable durante la hidratación del cemento y forman en consecuencia un gel cementante de alta calidad garantizando que las edificaciones sean más perdurables en el tiempo.

Por otro lado, al reutilizar este subproducto agrícola se beneficia al ambiente al evitar la acumulación de estos desechos, así como un beneficio económico para estas familias.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Es necesario tener cuidado en no contaminar las muestras experimentales, ya que esto alteraría los resultados que deseamos obtener.
- ✓ Sugerimos continuar con las investigaciones sobre este subproducto agrícola (CBCA) a fin de corroborar su importancia aditiva para lograr una mejor calidad del concreto.
- ✓ Para asegurar la actividad puzolánica de ceniza de bagazo de caña de azúcar, indicamos tener en cuenta el grado de temperatura de incineración de este subproducto agrícola.
- ✓ Recomendamos hacer el ensayo a la flexión, para determinar cómo influye la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar en el comportamiento de vigas y losas.
- ✓ La dosis propuesta para obtener concretos eficientes en resistencia y durabilidad es con la adición de 0.5% de ceniza de caña de azúcar.
- ✓ Durante el proceso del tamizado de la CBCA se recomienda usar gafas y mascarilla debido al polvo que esta genera.

REFERENCIAS

- Abanto Castillo, T. (2017). *Tecnología del Concreto* (3era ed.). Lima, Perú.
- Aceros Arequipa. (2010). *Manual del Maestro Constructor* (1 era ed.). Lima, Perú.
- Alvarado, Andrade , & Hernández. (2016). *Estudio del Empleo de Cenizas Producidas en Ingenios Azucareros como Sustituto Parcial de Cemento Portland en el Diseño de Mezclas de Concreto*. Universidad De El Salvador, San Miguel, El Salvador. Obtenido de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14162>
- American Society for Testing and Materiales ASTM C 618-19. (s.f.). Obtenido de <https://www.astm.org>standars&Publicaciones>
- Apaza. (2018). *Durabilidad Del Concreto Elaborado En Base A La Ceniza Del Bagazo De Caña De Azucar (Cbca) Con Cemento Portland, Ante Agentes Agresivos*". Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2157>
- Balladarez, & Ramírez. (2020). *Diseño de Concreto Empleando Cenizas de Bagazo de Caña de Azúcar para Mejorar la Resistencia a Compresión, Tarapoto 2020*. Universidad César Vallejo, Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/47626>
- Berenguer, R. A., Silva, F. A., Torres, S. M., Monteiro, E. C., Helene, P., & Neto, A. A. (2018). La influencia de las cenizas de bagazo de caña de azúcar como reemplazo parcial del cemento en la resistencia a la compresión de los morteros. *Revista ALCONPAT*, 30-37. doi:<http://dx.doi.org/10.21041/ra.v8i1.187>
- Carbajal, E. P. (1998). *Tópicos de Tecnología del Concreto en el Perú*. Lima, Perú.
- Cordova, & Valverde. (2019). *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*. Universidad César Vallejo, Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41222>
- Hernández, & Rodas. (2018). *Determinación de las Propiedades Mecánicas del Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para Pavimento, Adicionando Cenizas de Caña de Azúcar, Moyobamba, San Martín, 2018*. Universidad César Vallejo, Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31630>
- Rivva Lopez, E. (2008). *Naturaleza y Materiales del Concreto* (7ma ed.). Lima, Perú.
- Sanchez, D. (2001). *Tecnología del Concreto y del Mortero*. Santa Fé de Bogota, Colombia: Bhandar Editores LTDA.

ANEXOS:

**ANEXO N°01:
PANEL FOTOGRÁFICO**

1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

PASO 01: El bagazo de la caña de azúcar se obtuvo en el Fundo del Sr. César Paz, ubicado en el centro poblado de Batanes - Chulucanas, provincia de Morropón – Piura.



Foto 01: Almacenamiento del bagazo de la caña de azúcar

PASO 02: Se trasladó 160 kg de Bagazo de la caña de azúcar que fue recolectado al centro poblado de Sancor – Chulucanas, provincia de Morropón – Piura, para su respectiva calcinación.



Foto 02: Traslado del Bagazo de la caña de azúcar

PASO 03: El bagazo de la caña de azúcar ha sido calcinado en un horno artesanal (de adobe) a una temperatura de 350°C – 550°C, donde se medirá la temperatura mediante un termómetro de dial.



Foto 03: Horno de barro

PASO 04: Se colocó el bagazo de caña de azúcar en el horno para su proceso a la calcinación.



Foto 04: Calcinación del Bagazo de la caña de azúcar

PASO 05: Termómetro de dial.



Foto 05: Termómetro de dial

PASO 06: Después de la calcinación se retiró del horno artesanal la ceniza para su posterior enfriamiento. Obteniendo 6 kilos de ceniza.



Foto 06: Ceniza de bagazo de caña de azúcar

PASO 07: Se realizó el tamizado de la ceniza empleando las mallas N°30, N°50, N°100 y N°200, con el objetivo de separar las partículas gruesas y carbón.



Foto 07: Tamizado de la ceniza

PASO 09: Ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) después del proceso de tamización, lista para realizar los ensayos de mezclas de concreto.



Foto 08: CBCA lista para los ensayos de mezcla de concreto.

2. PREPARACIÓN DE LOS MATERIALES PARA EL DISEÑO DE MEZCLA



Cuarteo de los agregados para el análisis granulométrico.



Peso y secado de los agregados



Tamizado y determinación del peso unitario de los agregados.



Preparación de la mezcla sin CBCA para la elaboración de las probetas.



Preparación de la muestra para el asentamiento (Slump) y medición de la Temperatura



Llenado y compactado de la mezcla a los moldes.



Medida del Slump de las mezclas de concreto con CBCA



Medida de la temperatura de la mezcla de concreto con CBCA



Llenado de la mezcla de concreto con CBCA a los moldes.

Ensayos de las probetas cilíndricas a compresión



Rotura de probetas 0 % de CBCA a los 7, 14 y 28 días – Mezcla convencional



Rotura de las probetas 0.5%, 1.5% y 2.5% de CBCA

**ANEXO N°02:
ESPECÍFICACIONES TÉCNICAS DE
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

**ANEXO N°03:
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

CUADRO N°01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES
¿Cuál es la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en el diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021?	Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en el diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021.	La adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar influye considerablemente en el diseño de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021.	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	
¿Cuál es la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en la dosificación de mezclas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021?	Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en la dosificación de mezclas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021.	La adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar tiene una influencia considerable en la dosificación de mezcla de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021.	1. VARIABLE INDEPENDIENTE: Adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar. 2. VARIABLE DEPENDIENTE: Diseño de mezcla de concreto.
¿Cuál es la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Piura - 2021?	Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021.	La adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar tiene una influencia considerable en las propiedades físicas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021.	
¿Cuál es la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades mecánicas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021?	Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021.	La adición de ceniza del bagazo de la caña de azúcar tiene una influencia considerable en las propiedades mecánicas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021.	
¿Cuál es la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en los costos unitarios del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021?	Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en los costos unitarios del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021.	La adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar tiene una influencia considerable en el análisis de los costos unitarios de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Piura - 2021.	

Fuente: Elaboración Propia - 2021

ANEXO N°04:
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE
VARIABLES

CUADRO N°02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
ADICIÓN DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR.	La CBCA es un residuo inorgánico que queda después de quemar el bagazo de caña de azúcar, está integrada en su mayor parte por compuestos de sílice, alúmina y calcio. (Romero et al. ,2012)	Es el producto obtenido mediante la incineración controlada del BCA con rango de temperatura de 350°-450°C presentando características puzolánicas propias del cemento.	Propiedades Químicas.	CaO (Óxido de Calcio) SiO ₂ (Sílice) Al ₂ O ₃ (Óxido de Aluminio) Fe ₂ O ₃ (Óxido Férrico)
			Propiedades Físicas.	Textura Color
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO f'c = 210 kg/cm ² .	Proceso que se basa en la selección de los elementos (cemento, agregados, agua y aditivos) y la determinación de sus porciones relativas para producir, tan económicamente como sea viable, un concreto de trabajabilidad, resistencia y durabilidad apropiada. (Sánchez, 2001)	Proporcionamiento de mezclas de concreto o Diseño de Mezcla, es un proceso de selección, dosificación de los materiales más adecuados y convenientes en la elaboración de un concreto eficiente, económico y resistente.	Dosificación de la Mezcla de 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 Unitarios.	Rendimiento

Fuente: Elaboración Propia - 2021

**ANEXO N°05:
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE
RECOLECCIÓN DE DATOS**

CUADRO N°03: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	POBLACIÓN	MUESTRA	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en la dosificación de mezclas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.			Dosificación en porcentajes de 0.5%, 1.5%, 2.5% ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA).	Observación y Análisis de los Resultados de Ensayos de Laboratorio.
Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades físicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.	Está formada por todos los especímenes de concreto, $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ sin adición y con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar, para dosificaciones diferentes.	La muestra estará constituida por 24 probetas de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, los cuales serán ensayados en laboratorio en diferentes días, a los 7, 14, y 28 días después de ser elaborados y curados, según la N.T.P 339.183 (2003).	Procesamiento e Información de Datos.	Ficha de Registro de Datos Sobre la Clasificación de y Propiedades Físicas del Concreto.
Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$				Ficha de Registro de Datos Sobre la Resistencia del Esfuerzo a Compresión.
Determinar la influencia de la adición de ceniza de bagazo de la caña de azúcar en los costos unitarios del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.				Análisis de Costos Unitarios. Excel.

Fuente: Elaboración Propia – 2021

ANEXO N°06:
RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE
LABORATORIO

DISEÑO DE CONCRETO ACI 211																																							
Fecha de Recepción : 7/05/2021			ORDEN DE SERVICIO : 210276																																				
Fecha de Ensayo : 10/05/2021			N° DE INFORME : 00813																																				
Fecha de Emisión : 11/05/2021																																							
1. DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE																																							
SOLICITANTE : CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO																																							
TESIS : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA -2021																																							
UBICACIÓN : PIURA - PIURA																																							
2. DISEÑO																																							
A) MATERIALES																																							
1.0 Cemento:		2.0 Agregado Fino:		3.0 Agregado Grueso:																																			
A.S.T.M. C-150 : FORTIMAX MS		Peso específico BULK 2.6 gr/cc		Tamaño Máximo Nominal 3/4"																																			
Peso Especifico 2.99 gr/cc		Absorción 1.05 %		Peso específico BULK 2.69 gr/cc																																			
		Humedad 1.51 %		Peso Unitario Suelto 1451 kg/m ³																																			
		Modulo de Fineza 3.00		Peso Unitario Compactado 1557 kg/m ³																																			
		Peso Unitario Suelto 1432 kg/m ³		Absorción 0.62 %																																			
		Peso Unitario Compactado 1628 kg/m ³		Humedad 0.38 %																																			
				Modulo de Fineza																																			
B) CONDICIONES DE DISEÑO																																							
1.0 Resistencia Promedio para Diseño																																							
f'c ESP = 210 Kg/cm ²																																							
f'c DISEÑO = 295.0 Kg/cm ²																																							
2.0 SLUMP - Asentamiento																																							
SLUMP = 3" a 4"																																							
3.0 Aire incorporado																																							
Sin aire incorporado																																							
4.0 Grado de Exposición a las Condiciones Climáticas																																							
Normal																																							
C) DISEÑO																																							
Volumen unitario de agua = 205 Litros																																							
Aire atrapado = 2 %																																							
Relación agua / cemento = 0.56																																							
Cemento = 366.1 Kg.																																							
Agregado grueso = 0.347 m ³																																							
D) CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS																																							
Cemento = 0.122 m ³																																							
Agregado grueso = 0.347 m ³																																							
Agregado fino = 0.306 m ³																																							
Agua = 0.205 m ³																																							
Aire = 0.020 m ³																																							
E) CALCULO DE PESOS DE MEZCLA CON AGREGADOS SECOS																																							
Cemento = 366.1 Kg.																																							
Agregado grueso = 933.4 Kg.																																							
Agregado fino = 795.6 Kg.																																							
Agua = 205.0 Kg.																																							
E) CORRECCIÓN POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD DE AGREGADOS																																							
1.0 Pesos húmedos																																							
Agregado grueso = 937.0 Kg.																																							
Agregado fino = 807.6 Kg.																																							
2.0 Humedad superficial																																							
Agregado g -0.24 %																																							
Agregado fino = 0.46 %																																							
3.0 Aportes de agua por los agregados																																							
Agregado grueso = -2.2 Lt/m ³																																							
Agregado fino = 3.7 Lt/m ³																																							
Aporte global = 1.4 Lt/m ³																																							
Agua efectiva = 203.6 Lt/m ³																																							
F) VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS																																							
Cemento = 366.1 Kg.																																							
Agregado grueso = 937.0 Kg.																																							
Agregado fino = 807.6 Kg.																																							
Agua = 203.6 Kg.																																							
Aire =																																							
G) PROPORCIONES DE MEZCLA																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Condición</th> <th>Cemento</th> <th>Ag. Fino</th> <th>Ag. Grueso</th> <th>Agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proporciones en peso (agregados secos)</td> <td>1</td> <td>2.2</td> <td>2.5</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en peso (agregados húmedos)</td> <td>1</td> <td>2.2</td> <td>2.6</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en volumen (agregados secos)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2.7</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en volumen (agregados húmedos)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2.7</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporción por Bolsa de Cemento</td> <td>1 Bolsa</td> <td>0.06m3 93.5Kg</td> <td>0.081m3 110.5Kg</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporción para 1m3 de Concreto colocado</td> <td>8.6 Bolsas</td> <td>0.52 m3</td> <td>0.69 m3</td> <td>0.204 m3</td> </tr> </tbody> </table>					Condición	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua	Proporciones en peso (agregados secos)	1	2.2	2.5	24 Lt/saco	Proporciones en peso (agregados húmedos)	1	2.2	2.6	24 Lt/saco	Proporciones en volumen (agregados secos)	1	2	2.7	24 Lt/saco	Proporciones en volumen (agregados húmedos)	1	2	2.7	24 Lt/saco	Proporción por Bolsa de Cemento	1 Bolsa	0.06m3 93.5Kg	0.081m3 110.5Kg	24 Lt/saco	Proporción para 1m3 de Concreto colocado	8.6 Bolsas	0.52 m3	0.69 m3	0.204 m3
Condición	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua																																			
Proporciones en peso (agregados secos)	1	2.2	2.5	24 Lt/saco																																			
Proporciones en peso (agregados húmedos)	1	2.2	2.6	24 Lt/saco																																			
Proporciones en volumen (agregados secos)	1	2	2.7	24 Lt/saco																																			
Proporciones en volumen (agregados húmedos)	1	2	2.7	24 Lt/saco																																			
Proporción por Bolsa de Cemento	1 Bolsa	0.06m3 93.5Kg	0.081m3 110.5Kg	24 Lt/saco																																			
Proporción para 1m3 de Concreto colocado	8.6 Bolsas	0.52 m3	0.69 m3	0.204 m3																																			
3. OBSERVACIONES :																																							




Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Jesús Augusto Mori Taboada
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

DISEÑO DE CONCRETO ACI 211																																							
Fecha de Recepción : 7/05/2021		ORDEN DE SERVICIO : 210276																																					
Fecha de Ensayo : 11/05/2021		N° DE INFORME : 00814																																					
Fecha de Emisión : 12/05/2021																																							
1. DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE																																							
SOLICITANTE : CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO																																							
TEISIS : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021																																							
UBICACIÓN : PIURA - PIURA																																							
2. DISEÑO																																							
A) MATERIALES																																							
1.0 Cemento:		2.0 Agregado Fino:		3.0 Agregado Grueso:																																			
A.S.T.M. C-150 : FORTIMAX MS		Peso específico BULK 2.6 gr/cc		Tamaño Máximo Nominal 3/4" pulg.																																			
Peso Especifico 2.99 gr/cc		Absorción 1.05 %		Peso específico BULK 2.69 gr/cc.																																			
		Humedad 1.51 %		Peso Unitario Suelto 1451 kg/m ³																																			
		Modulo de Fineza 3		Peso Unitario Compactado 1557 kg/m ³																																			
		Peso Unitario Suelto 1432 kg/m ³		Absorción 0.62 %																																			
		Peso Unitario Compactado 1628 kg/m ³		Humedad 0.38 %																																			
				Modulo de Fineza																																			
B) CONDICIONES DE DISEÑO																																							
1.0 Resistencia Promedio para Diseño																																							
f'c ESP = 210 Kglcm ²																																							
f'cr Diseño = 295.0 Kglcm ²																																							
2.0 SLUMP - Asentamiento																																							
SLUMP = 3" a 4"																																							
3.0 Aire incorporado																																							
Sin aire incorporado																																							
4.0 Grado de Exposición a las Condiciones Climáticas																																							
Normal																																							
C) DISEÑO																																							
Volumen unitario de agua = 205 Litros																																							
Aire atrapado = 2 %																																							
Relación agua / cemento = 0.56																																							
Cemento = 364.27 Kg.																																							
Agregado grueso = 0.347 m ³																																							
D) CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS																																							
Cemento = 0.122 m ³																																							
Agregado grueso = 0.347 m ³																																							
Agregado fino = 0.306 m ³																																							
Agua = 0.205 m ³																																							
Aire = 0.020 m ³																																							
E) CALCULO DE PESOS DE MEZCLA CON AGREGADOS SECOS																																							
Cemento = 364.3 Kg.																																							
Agregado grueso = 933.4 Kg.																																							
Agregado fino = 795.6 Kg.																																							
Agua = 205.0 Kg.																																							
E) CORRECCIÓN POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD DE AGREGADOS																																							
1.0 Pesos húmedos																																							
Agregado grueso = 937.0 Kg.																																							
Agregado fino = 807.6 Kg.																																							
2.0 Humedad superficial																																							
Agregado g -0.24 %																																							
Agregado fino = 0.46 %																																							
3.0 Aportes de agua por los agregados																																							
Agregado grueso = -2.2 Lt/m ³																																							
Agregado fino = 3.7 Lt/m ³																																							
Aporte global = 1.4 Lt/m ³																																							
Agua efectiva = 203.6 Lt/m ³																																							
F) VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS																																							
Cemento = 364.3 Kg.																																							
Agregado grueso = 937.0 Kg.																																							
Agregado fino = 807.6 Kg.																																							
Agua = 203.6 Kg.																																							
C.B.C.A = 0.5 %																																							
G) PROPORCIONES DE MEZCLA																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Condición</th> <th>Cemento</th> <th>Ag. Fino</th> <th>Ag. Grueso</th> <th>Agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proporciones en peso (agregados secos)</td> <td>1</td> <td>2.2</td> <td>2.6</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en peso (agregados húmedos)</td> <td>1</td> <td>2.2</td> <td>2.6</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en volumen (agregados secos)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2.7</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en volumen (agregados húmedos)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2.7</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporción por Bolsa de Cemento</td> <td>1 Bolsa</td> <td>0.061m³ 93.5Kg</td> <td>0.081m³ 110.5Kg</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporción para 1m³ de Concreto colocado</td> <td>8.6 Bolsas</td> <td>0.52 m³</td> <td>0.69 m³</td> <td>0.204 m³</td> </tr> </tbody> </table>					Condición	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua	Proporciones en peso (agregados secos)	1	2.2	2.6	24 Lt/saco	Proporciones en peso (agregados húmedos)	1	2.2	2.6	24 Lt/saco	Proporciones en volumen (agregados secos)	1	2	2.7	24 Lt/saco	Proporciones en volumen (agregados húmedos)	1	2	2.7	24 Lt/saco	Proporción por Bolsa de Cemento	1 Bolsa	0.061m ³ 93.5Kg	0.081m ³ 110.5Kg	24 Lt/saco	Proporción para 1m ³ de Concreto colocado	8.6 Bolsas	0.52 m ³	0.69 m ³	0.204 m ³
Condición	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua																																			
Proporciones en peso (agregados secos)	1	2.2	2.6	24 Lt/saco																																			
Proporciones en peso (agregados húmedos)	1	2.2	2.6	24 Lt/saco																																			
Proporciones en volumen (agregados secos)	1	2	2.7	24 Lt/saco																																			
Proporciones en volumen (agregados húmedos)	1	2	2.7	24 Lt/saco																																			
Proporción por Bolsa de Cemento	1 Bolsa	0.061m ³ 93.5Kg	0.081m ³ 110.5Kg	24 Lt/saco																																			
Proporción para 1m ³ de Concreto colocado	8.6 Bolsas	0.52 m ³	0.69 m ³	0.204 m ³																																			
3. OBSERVACIONES :																																							


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Jesús Augusto Mori Taboada
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

DISEÑO DE CONCRETO ACI 211																																						
Fecha de Recepción : 7/05/2021		ORDEN DE SERVICIO : 210276																																				
Fecha de Ensayo : 11/05/2021		N° DE INFORME : 00815																																				
Fecha de Emisión : 12/05/2021																																						
1. DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE																																						
SOLICITANTE : CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO																																						
TESIS : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA -2021																																						
UBICACIÓN : PIURA - PIURA																																						
2. DISEÑO																																						
A) MATERIALES																																						
1.0 Cemento:		2.0 Agregado Fino:																																				
A.S.T.M. C-150 : FORTIMAX MS		Peso específico BULK 2.6 gr/cc																																				
Peso Especifico 2.99 gr/cc		Absorción 1.05 %																																				
		Humedad 1.51 %																																				
		Modulo de Fineza 3.0																																				
		Peso Unitario Suelto 1432 kg/m ³																																				
		Peso Unitario Compactado 1628 kg/m ³																																				
		3.0 Agregado Grueso:																																				
		Tamaño Máximo Nominal 3/4" pulg.																																				
		Peso específico BULK 2.69 gr/cc																																				
		Peso Unitario Suelto 1451 kg/m ³																																				
		Peso Unitario Compactado 1557 kg/m ³																																				
		Absorción 0.62 %																																				
		Humedad 0.38 %																																				
		Modulo de Fineza																																				
B) CONDICIONES DE DISEÑO																																						
1.0 Resistencia Promedio para Diseño																																						
f'c esp = 210 Kg/cm ²																																						
f'cr diseño = 295.0 Kg/cm ²																																						
2.0 SLUMP - Asentamiento																																						
SLUMP = 3" a 4"																																						
3.0 Aire incorporado																																						
Sin aire incorporado																																						
4.0 Grado de Exposición a las Condiciones Climáticas																																						
Normal																																						
C) DISEÑO																																						
Volumen unitario de agua = 205 Litros																																						
Aire atrapado = 2 %																																						
Relación agua / cemento = 0.57																																						
Cemento = 360.61 Kg																																						
Agregado grueso = 0.347 m ³																																						
D) CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS																																						
Cemento = 0.121 m ³																																						
Agregado grueso = 0.347 m ³																																						
Agregado fino = 0.307 m ³																																						
Agua = 0.205 m ³																																						
Aire = 0.020 m ³																																						
E) CALCULO DE PESOS DE MEZCLA CON AGREGADOS SECOS																																						
Cemento = 360.6 Kg																																						
Agregado grueso = 933.4 Kg																																						
Agregado fino = 798.2 Kg																																						
Agua = 205.0 Kg																																						
E) CORRECCIÓN POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD DE AGREGADOS																																						
1.0 Pesos húmedos																																						
Agregado grueso = 937.0 Kg																																						
Agregado fino = 810.3 Kg																																						
2.0 Humedad superficial																																						
Agregado g -0.24 %																																						
Agregado fino = 0.46 %																																						
3.0 Aportes de agua por los agregados																																						
Agregado grueso = -2.2 Lt/m ³																																						
Agregado fino = 3.7 Lt/m ³																																						
Aporte global = 1.4 Lt/m ³																																						
Agua efectiva = 203.6 Lt/m ³																																						
F) VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS																																						
Cemento = 360.6 Kg																																						
Agregado grueso = 937.0 Kg																																						
Agregado fino = 810.3 Kg																																						
Agua = 203.6 Kg																																						
C.B.C.A = 1.5 %																																						
G) PROPORCIONES DE MEZCLA																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Condición</th> <th>Cemento</th> <th>Ag. Fino</th> <th>Ag. Grueso</th> <th>Agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proporciones en peso (agregados secos)</td> <td>1</td> <td>2.2</td> <td>2.6</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en peso (agregados húmedos)</td> <td>1</td> <td>2.2</td> <td>2.6</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en volumen (agregados secos)</td> <td>1</td> <td>2.1</td> <td>2.7</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en volumen (agregados húmedos)</td> <td>1</td> <td>2.1</td> <td>2.7</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporción por Bolsa de Cemento</td> <td>1 Bolsa</td> <td>0.061m³ 93.5Kg</td> <td>0.082m³ 110.5Kg</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporción para 1m³ de Concreto colocado</td> <td>8.5 Bolsas</td> <td>0.52 m³</td> <td>0.69 m³</td> <td>0.204 m³</td> </tr> </tbody> </table>				Condición	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua	Proporciones en peso (agregados secos)	1	2.2	2.6	24 Lt/saco	Proporciones en peso (agregados húmedos)	1	2.2	2.6	24 Lt/saco	Proporciones en volumen (agregados secos)	1	2.1	2.7	24 Lt/saco	Proporciones en volumen (agregados húmedos)	1	2.1	2.7	24 Lt/saco	Proporción por Bolsa de Cemento	1 Bolsa	0.061m ³ 93.5Kg	0.082m ³ 110.5Kg	24 Lt/saco	Proporción para 1m ³ de Concreto colocado	8.5 Bolsas	0.52 m ³	0.69 m ³	0.204 m ³
Condición	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua																																		
Proporciones en peso (agregados secos)	1	2.2	2.6	24 Lt/saco																																		
Proporciones en peso (agregados húmedos)	1	2.2	2.6	24 Lt/saco																																		
Proporciones en volumen (agregados secos)	1	2.1	2.7	24 Lt/saco																																		
Proporciones en volumen (agregados húmedos)	1	2.1	2.7	24 Lt/saco																																		
Proporción por Bolsa de Cemento	1 Bolsa	0.061m ³ 93.5Kg	0.082m ³ 110.5Kg	24 Lt/saco																																		
Proporción para 1m ³ de Concreto colocado	8.5 Bolsas	0.52 m ³	0.69 m ³	0.204 m ³																																		
3. OBSERVACIONES :																																						


Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable




Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

DISEÑO DE CONCRETO ACI 211																																								
Fecha de Recepción : 7/05/2021		ORDEN DE SERVICIO : 210276																																						
Fecha de Ensayo : 11/05/2021		N° DE INFORME : 00816																																						
Fecha de Emisión : 12/05/2021																																								
1. DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE																																								
SOLICITANTE : CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO																																								
TESIS : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA -2021.																																								
UBICACIÓN : PIURA - PIURA																																								
2. DISEÑO																																								
A) MATERIALES																																								
1.0 Cemento:		2.0 Agregado Fino:																																						
A.S.T.M. C-150 : FORTIMAX MS		Peso específico BULK 2.6 gr/cc																																						
Peso Especifico 2.99 gr/cc		Absorción 1.05 %																																						
		Humedad 1.51 %																																						
		Modulo de Fineza 3.0																																						
		Peso Unitario Suelto 1432 kg/m ³																																						
		Peso Unitario Compactado 1628 kg/m ³																																						
		3.0 Agregado Grueso:																																						
		Tamaño Máximo Nominal 3/4"	pulg.																																					
		Peso específico BULK 2.69	gr/cc																																					
		Peso Unitario Suelto 1451	kg/m ³																																					
		Peso Unitario Compactado 1557	kg/m ³																																					
		Absorción 0.62	%																																					
		Humedad 0.38	%																																					
		Modulo de Fineza																																						
B) CONDICIONES DE DISEÑO		E) CORRECCIÓN POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD DE AGREGADOS																																						
1.0 Resistencia Promedio para Diseño		1.0 Pesos húmedos																																						
$f'_{c\text{esp}} =$ 210 Kglcm ²		Agregado grueso = 937.0 Kg.																																						
$f'_{cr\text{diseño}} =$ 295.0 Kglcm ²		Agregado fino = 815.5 Kg.																																						
2.0 SLUMP - Asentamiento		2.0 Humedad superficial																																						
SLUMP = 3" a 4"		Agregado g -0.24 %																																						
		Agregado fino = 0.46 %																																						
3.0 Aire incorporado		3.0 Aportes de agua por los agregados																																						
Sin aire incorporado		Agregado grueso = -2.2 Lt/m ³																																						
4.0 Grado de Exposición a las Condiciones Climáticas		Agregado fino = 3.7 Lt/m ³																																						
Normal		Aporte global = 1.5 Lt/m ³																																						
C) DISEÑO		Agua efectiva = 203.5 Lt/m ³																																						
Volumen unitario de agua = 205 Litros		F) VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS																																						
Aire atrapado = 2 %		Cemento = 357.0 Kg.																																						
Relación agua / cemento = 0.57		Agregado grueso = 937.0 Kg.																																						
Cemento = 356.95 Kg.		Agregado fino = 815.5 Kg.																																						
Agregado grueso = 0.347 m ³		Agua = 203.5 Kg.																																						
D) CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS		C.B.C.A = 2.5 %																																						
Cemento = 0.119 m ³		G) PROPORCIONES DE MEZCLA																																						
Agregado grueso = 0.347 m ³		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Condición</th> <th>Cemento</th> <th>Ag. Fino</th> <th>Ag. Grueso</th> <th>Agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Proporciones en peso (agregados secos)</td> <td>1</td> <td>2.3</td> <td>2.6</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en peso (agregados húmedos)</td> <td>1</td> <td>2.3</td> <td>2.6</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en volumen (agregados secos)</td> <td>1</td> <td>2.1</td> <td>2.8</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporciones en volumen (agregados húmedos)</td> <td>1</td> <td>2.1</td> <td>2.8</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporción por Bolsa de Cemento</td> <td>1 Bolsa</td> <td>0.063m³ 97.75Kg</td> <td>0.083m³ 110.5Kg</td> <td>24 Lt/saco</td> </tr> <tr> <td>Proporción para 1m³ de Concreto colocado</td> <td>8.4 Bolsas</td> <td>0.53 m³</td> <td>0.69 m³</td> <td>0.204 m³</td> </tr> </tbody> </table>				Condición	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua	Proporciones en peso (agregados secos)	1	2.3	2.6	24 Lt/saco	Proporciones en peso (agregados húmedos)	1	2.3	2.6	24 Lt/saco	Proporciones en volumen (agregados secos)	1	2.1	2.8	24 Lt/saco	Proporciones en volumen (agregados húmedos)	1	2.1	2.8	24 Lt/saco	Proporción por Bolsa de Cemento	1 Bolsa	0.063m ³ 97.75Kg	0.083m ³ 110.5Kg	24 Lt/saco	Proporción para 1m ³ de Concreto colocado	8.4 Bolsas	0.53 m ³	0.69 m ³	0.204 m ³
Condición	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua																																				
Proporciones en peso (agregados secos)	1	2.3	2.6	24 Lt/saco																																				
Proporciones en peso (agregados húmedos)	1	2.3	2.6	24 Lt/saco																																				
Proporciones en volumen (agregados secos)	1	2.1	2.8	24 Lt/saco																																				
Proporciones en volumen (agregados húmedos)	1	2.1	2.8	24 Lt/saco																																				
Proporción por Bolsa de Cemento	1 Bolsa	0.063m ³ 97.75Kg	0.083m ³ 110.5Kg	24 Lt/saco																																				
Proporción para 1m ³ de Concreto colocado	8.4 Bolsas	0.53 m ³	0.69 m ³	0.204 m ³																																				
Agregado fino = 0.309 m ³																																								
Agua = 0.205 m ³																																								
Aire = 0.020 m ³																																								
E) CALCULO DE PESOS DE MEZCLA CON AGREGADOS SECOS																																								
Cemento = 357.0 Kg.																																								
Agregado grueso = 933.4 Kg.																																								
Agregado fino = 803.4 Kg.																																								
Agua = 205.0 Kg.																																								
3. OBSERVACIONES :																																								


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Jesús Augusto Mori Taboada
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO DE AGREGADOS
NTP 400.012 / ASTM D422

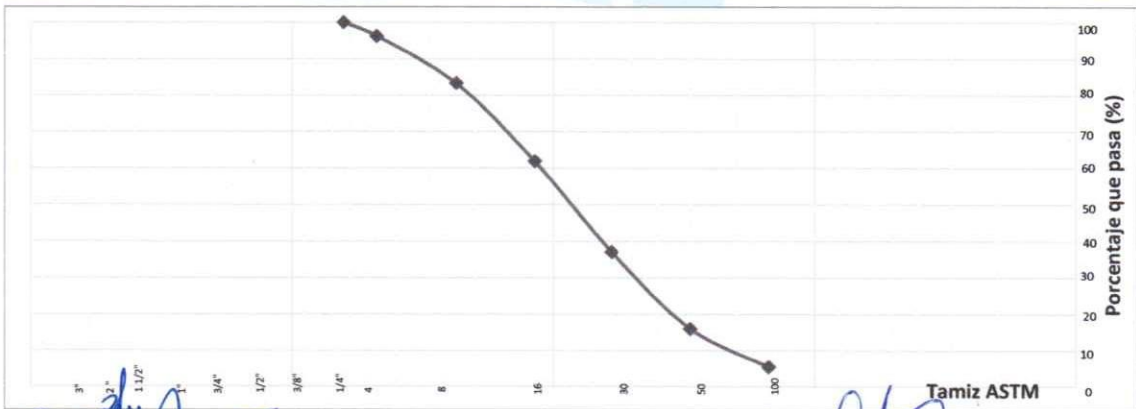
Fecha de Recepción : 7/05/2021	Orden de Servicio : 210276
Fecha de Ensayo : 8/05/2021	N° Informe : 00818
Fecha de Emisión : 10/05/2021	

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE FALLOW
LLACSAHUANGA CRIOLLO

TESIS : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PROCEDENCIA : CERRO MOCHO
ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA - 2021

Abertura mm	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido Parcial (%)	Retenido Total (%)	Pasa (%)	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA:
75.0	3"		-			MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE
62.7	2 1/2"					
50.00	2"					
37.5	1 1/2"					
25.0	1"					
19.0	3/4"					
12.7	1/2"					
9.50	3/8"					
6.35	1/4"				100.00	
4.75	4	21.96	3.73	3.73	96.27	
2.36	8	76.30	12.96	16.69	83.31	
1.18	16	126.40	21.47	38.17	61.83	
0.600	30	145.70	24.75	62.92	37.08	
0.300	50	124.00	21.07	83.99	16.01	
0.15	100	62.00	10.53	94.52	5.48	
	Fondo	32.25	5.48	100.00	0.00	OBSERVACIONES
	Total	588.61	100.00			
	Peso Inicial	588.61				
	Pérdida	0.00				



Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable



Jesús Augusto Mori Taboada
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

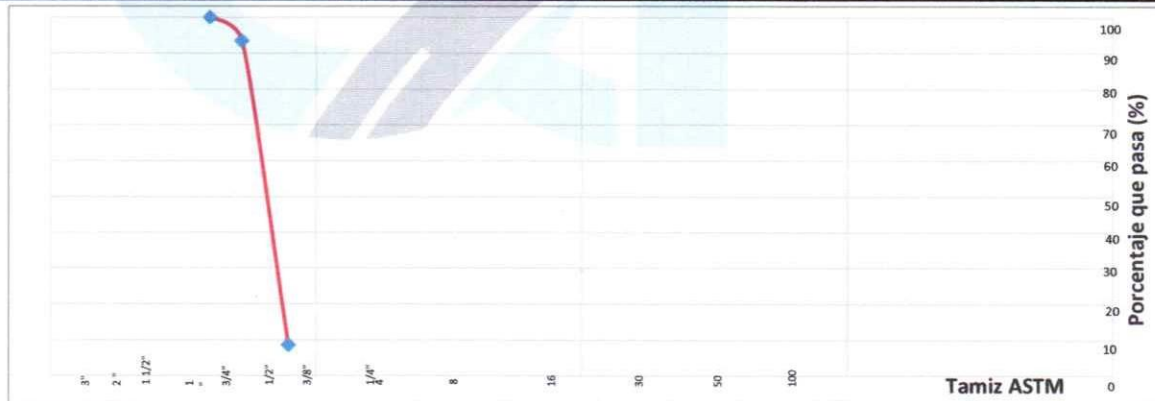
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO DE AGREGADOS
NTP 400.012 / ASTM D422

Fecha de Recepción : 7/05/2021 Orden de Servicio : 210276
 Fecha de Ensayo : 8/05/2021 N° Informe : 00817
 Fecha de Emisión : 10/05/2021

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE FALLOW
 LLACSAHUANGA CRIOLLO
 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO FC=210 KG/CM2 PROCEDENCIA : CANTERA SOJO
 TESIS : ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021

Abertura mm	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido Parcial (%)	Retenido Total (%)	Pasa (%)	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA:
75.0	3"	-				MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE
62.7	2 1/2"	-				
50.00	2"	-				
37.5	1 1/2"	-				
25.0	1"	0.0	-	-	100.00	
19.0	3/4"	399.0	6.56	6.56	93.44	% ARENA 0.00
12.7	1/2"	5154.00	84.78	91.35	8.65	% FINOS 0.0
9.50	3/8"	526.00	8.65	100.00	-	
4.75	4"	0.00	-	-	-	TMN 3/4"
2.36	8	-				TM 1"
1.18	16	-				
0.600	30	-				
0.300	50	-				
0.15	100	-				
	Fondo	-				
	Total	6079.00	100.00			
	Peso Inicial	6079.00				
	Pérdida	0.00				



[Firma]
 Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable



[Firma]
 Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 17/05/2021	N° Informe	: 00809
Fecha de Emisión	: 17/05/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE : FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR :	QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 : KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN :	PIURA


RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ²	10/05/2021	17/05/2021	7	10.0	13721	175	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ²	10/05/2021	17/05/2021	7	10.0	13413	171	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00809 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.




 Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable


 Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 24/05/2021	N° Informe	: 00917
Fecha de Emisión	: 24/05/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE : FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR :	QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 : KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN :	PIURA

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm2)	Resistencia de diseño (kg/cm2)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm2	10/05/2021	24/05/2021	14	10.1	15822	197	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm2	10/05/2021	24/05/2021	14	10.1	16048	200	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00917 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.




 Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable


 Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 7/06/2021	N° Informe	: 00921
Fecha de Emisión	: 7/06/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE : FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR :	QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 : KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN :	PIURA

RESULTADOS


Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ²	10/05/2021	7/06/2021	28	10.0	18037	230	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ²	10/05/2021	7/06/2021	28	10.1	17769	222	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00921 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable

Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 18/05/2021	N° Informe	: 00810
Fecha de Emisión	: 18/05/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE : FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR :	QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 : KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN :	PIURA

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 0.5% DE CBCA	11/05/2021	18/05/2021	7	10.0	15515	198	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 0.5% DE CBCA	11/05/2021	18/05/2021	7	10.0	15086	192	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00810 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable




Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 25/05/2021	N° Informe	: 00918
Fecha de Emisión	: 25/05/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE


SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE : FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR :	QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 : KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN :	PIURA


RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 0.5% DE CBCA	11/05/2021	25/05/2021	14	10.0	17717	226	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 0.5% DE CBCA	11/05/2021	25/05/2021	14	10.1	16922	211	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00918 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.


 Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable


 Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 8/06/2021	N° Informe	: 00922
Fecha de Emisión	: 8/06/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE : FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR :	QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 : KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN :	PIURA

RESULTADOS


Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 0.5% DE CBCA	11/05/2021	8/06/2021	28	10.2	20780	254	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 0.5% DE CBCA	11/05/2021	8/06/2021	28	10.1	18449	230	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00922 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable

Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 18/05/2021	N° Informe	: 00811
Fecha de Emisión	: 18/05/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE : FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR :	QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 : KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN :	PIURA

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 1.5% DE CBCA	11/05/2021	18/05/2021	7	10.0	15920	203	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 1.5% DE CBCA	11/05/2021	18/05/2021	7	10.0	15208	194	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00811 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable




Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 25/05/2021	N° Informe	: 00919
Fecha de Emisión	: 25/05/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE : FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR :	QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 : KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN :	PIURA

RESULTADOS

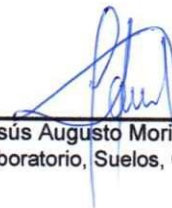
Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 1.5% DE CBCA	11/05/2021	25/05/2021	14	10.0	16022	204	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 1.5% DE CBCA	11/05/2021	25/05/2021	14	10.0	15616	199	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00919 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable

Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 8/06/2021	N° Informe	: 00923
Fecha de Emisión	: 8/06/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE : FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR :	QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 : KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN :	PIURA

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 1.5% DE CBCA	11/05/2021	8/06/2021	28	10.1	16885	211	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 1.5% DE CBCA	11/05/2021	8/06/2021	28	10.2	17249	211	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00923 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable




Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 18/05/2021	N° Informe	: 00812
Fecha de Emisión	: 18/05/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE : FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR :	QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 : KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN :	PIURA

RESULTADOS

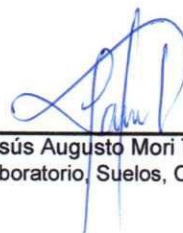
Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 2.5% DE CBCA	11/05/2021	18/05/2021	7	10.0	16229	207	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 2.5% DE CBCA	11/05/2021	18/05/2021	7	10.0	16315	208	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00812 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.



Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable

Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 25/05/2021	N° Informe	: 00920
Fecha de Emisión	: 25/05/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE


SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE : FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR :	QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 : KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN :	PIURA

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 2.5% DE CBCA	11/05/2021	25/05/2021	14	10.1	16723	209	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 2.5% DE CBCA	11/05/2021	25/05/2021	14	10.1	16621	207	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00920 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.


 Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable


 Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 7/05/2021	Orden de Servicio	: 210276
Fecha de Ensayo	: 8/06/2021	N° Informe	: 00924
Fecha de Emisión	: 8/06/2021		

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE


SOLICITANTE	: CANDY SARAI PURIZACA GALLO / HEIDIE FALLOW LLACSAHUANGA CRIOLLO	MUESTREADO POR	: QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
OBRA	: DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE LA CAÑA DE AZUCAR, PIURA-2021	UBICACIÓN	: PIURA


RESULTADOS

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 2.5% DE CBCA	11/05/2021	8/06/2021	28	10.1	18437	230	210
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 Kg / Cm ² ADICIONANDO 2.5% DE CBCA	11/05/2021	8/06/2021	28	10.0	16660	212	210

OBSERVACIONES:

Probetas fueron muestreadas por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por QUALITY PAVEMENTS S.A.C.
 Se han emitido los informes 00924 correspondientes a la orden de servicio 210276.
 La identificación de especímenes fue indicada por el solicitante.


 Luis Alberto Valdez Girón
 Ingeniero Civil
 CIP: 62041
 Responsable


 Jesús Augusto Mori Taboada
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.