



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Bloque de concreto prefabricado incorporando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto – 2023”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Vargas Arevalo, Oscar Abel (orcid.org/0000-0003-2710-1971)
Vasquez Fuentes, Jordan Kid (orcid.org/0000-0002-5020-2634)

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar, Luis (orcid.org/0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TARAPOTO — PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de investigación en primer lugar a Dios por permitirme llegar a donde estoy y darme las fuerzas para seguir adelante, a mis padres que son mi apoyo incondicional tanto moral y como económico.

Vargas Arévalo, Oscar

A Dios principalmente, por prestarme la vida para realizar y cumplir mis metas. A mis padres: Ever Vásquez Morocho y María Leonor Fuentes delgado a quienes amo y agradezco por su apoyo incondicional en los momentos más importantes de mi vida. A mis hermanos, a quienes quiero mucho y son parte fundamental de mi vida.

Jordan Kid Vásquez Fuentes

AGRADECIMIENTO

A mis padres porque les estoy infinitamente agradecido por estar siempre a mi lado, incluso en los momentos en que he cometido errores. Sus valiosos consejos, apoyo incondicional y dedicación han sido una gran influencia en mi formación como persona y en mi preparación para convertirme en un profesional competente. Su amor y sacrificio han sido un gran impulso para alcanzar mis metas.

Oscar Vargas Arévalo

Agradezco profundamente a mi familia por su constante apoyo, paciencia y amor incondicional a lo largo de este viaje académico. También quiero expresar mi gratitud a mis amigos y seres queridos que me brindaron ánimo y aliento. Mi sincero agradecimiento al docente por su orientación y consejos. Este logro no habría sido posible sin su guía. Por último, agradezco a todas las personas que participaron en mi investigación y a quienes han contribuido de diversas maneras.

Jordan Kid Vásquez Fuentes

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAREDES AGUILAR LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Bloque de concreto prefabricado incorporando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto – 2023"

", cuyos autores son VARGAS AREVALO OSCAR ABEL, VASQUEZ FUENTES JORDAN KID, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 30 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PAREDES AGUILAR LUIS DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 30- 12-2023 08:25:16

Código documento Trilce: TRI - 0713056



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, VARGAS AREVALO OSCAR ABEL, VASQUEZ FUENTES JORDAN KID estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Bloque de concreto prefabricado incorporando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto – 2023"

", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
JORDAN KID VASQUEZ FUENTES DNI: 73581450 ORCID: 0000-0002-5020-2634	Firmado electrónicamente por: JVASQUEZFU28 el 30-12-2023 08:38:50
OSCAR ABEL VARGAS AREVALO DNI: 71731854 ORCID: 0000-0003-2710-1971	Firmado electrónicamente por: VARGASAO el 30-12-2023 08:45:01

Código documento Trilce: TRI - 0713057

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	9
3.2. Variables y operacionalización	10
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	12
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN.....	25
VI. CONCLUSIONES	27
VII. RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estructura experimental del proyecto de investigación	10
Tabla 2: Muestra y unidad de análisis de la investigación	13
Tabla 3: Técnicas e instrumento de recolección de datos	14
Tabla 4: Propiedades físicas de la arena triturada y natural	17
Tabla 5: Propiedades físicas de la CBCA.....	18
Tabla 6: Propiedades químicas de la CBCA.....	18
Tabla 7: Resistencia de los bloques patrón 0% y con CBCA al 3%, 5% y 8%	19
Tabla 8: Dosificación del bloque patrón y CBCA al 3%.....	20
Tabla 9: Comparación de costos entre el bloque patrón y el bloque con incorporación del 3% de CBCA	21

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1: Variables de investigación.....	9
Figura 2: Cuadro de población del estudio.....	12
Gráfico 1: Resistencia a compresión del bloque patrón y bloque con CBCA al 3%, 5% y 8%.....	22
Gráfico 2: Comparación de resistencia entre el bloque patrón y el bloque con 3% de CBCA.....	22
Gráfico 3: Resistencia del bloque de concreto con el 3% de CBCA a los 7, 14 y 28 días.....	23
Gráfico 4: Comparación del costo entre el bloque patrón y el bloque con 3% de CBCA.....	23
Gráfico 5: Validación de hipótesis de acuerdo con la resistencia a compresión del bloque patrón y bloque con incorporación de CBCA al 3%, 5% y 8% a los 28 días de curado.....	24

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es evaluar las propiedades físicas y mecánicas del bloque de concreto con ceniza de bagazo de la caña de azúcar (CBCA) como sustituto parcial del cemento, a fin de reducir el impacto que tiene este en el medio ambiente. Para ello, se sustituyó la CBCA en cuatro porcentajes: 0% (bloque patrón referencial), 3%, 5% y 8%, evaluando sus propiedades mecánicas (resistencia a la compresión) y físicas (humedad natural, peso unitario y específico, absorción de agua e índice de vacíos). Los resultados obtenidos fueron favorables al incorporar el 3% de CBCA en el bloque de concreto; el bloque patrón tubo un $f'c=26.20 \text{ kg/cm}^2$ siendo superado por el bloque de concreto con 3% de CBCA con un $f'c=26.77 \text{ kg/cm}^2$, el bloque patrón costó S/. 339.38 mientras que el bloque de concreto con 3% de CBCA fue de S/. 337.74, resultando el costo por m^3 más económico por S/. 1.64.

Palabras clave: Bloque de concreto; Resistencia a la compresión; Ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA).

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the physical and mechanical properties of the concrete block with sugarcane bagasse ash (SBA) as a partial substitute for cement, in order to reduce the impact, it has on the environment. For this, the SBA was replaced in four percentages: 0% (reference standard block), 3%, 5% and 8%, evaluating its mechanical properties (resistance to compression) and physical properties (natural humidity, unit and specific weight, absorption of water and void index). The results obtained were favorable when incorporating 3% SBA in the concrete block; The pattern block had a $f'_c=26.20 \text{ kg/cm}^2$, being surpassed by the concrete block with 3% SBA with a $f'_c=26.77 \text{ kg/cm}^2$, the pattern block cost S/. 339.38 while the concrete block with 3% SBA was S/. 337.74, resulting in the most economical cost per m^3 of S/. 1.64.

Keywords: Concrete block; Compression resistance; Sugarcane bagasse ash (SBA).

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad a **nivel internacional**, la ceniza de bagazo de la caña de azúcar (CBCA), ha despertado un interés creciente a sus potenciales beneficios en la construcción, cualidades que podrían mejorar la resistencia y durabilidad de los elementos constructivos y reducir la dependencia de los recursos tradicionales, como el cemento. Por ello, se realizó una investigación que analizó el proceso y las técnicas utilizadas por otros investigadores para reemplazar parcialmente el cemento con CBCA, sin reducir las propiedades estructurales de los ladrillos de cemento regulares. A fin de obtener el mejor programa experimental para usar el BCA para la industria ladrillera (Nadin, Aman y Rania, 2020). A **nivel nacional**, en el Perú la industria de la construcción enfrenta la problemática de buscar alternativas sostenibles y eficaces para la fabricación de materiales de construcción que permitan a las estructuras ser más resistentes y duraderos, logrando a su vez se reduzca el impacto ambiental y promueva la utilización de recursos renovables. En este contexto la CBCA podría contribuir a la reducción de residuos y al aprovechamiento de un recurso localmente disponible. Resaltando la necesidad de investigar y explotar el potencial de la CBCA en la construcción de viviendas sostenibles, así como su comportamiento a largo plazo. Por esta razón, se llevó a cabo un estudio que propuso posibles aplicaciones del BCA, comprobando que el proceso procesamiento artesanal o industrial afectó considerablemente sus propiedades. Además, se señaló que se incentiva a la investigación y a promover un uso más sostenible de este material (Williams, 2022). En el **ámbito local**, buscar materiales asequibles y adecuados que no afecten el bienestar se vuelve necesario, siendo una alternativa el emplear la CBCA como aditivo en bloques como una opción prometedora, ya es un sub-producto abundante, que reduce los costos y mitiga el impacto ambiental. Debido a ello se realizó un estudio que evaluó el uso de la CBCA en el concreto, obteniendo los mejores resultados con la adición del 5% de ceniza, soportando una compresión mayor a los 28 días del curado que su patrón (Balladares, Ramírez, 2020). Se planteó como **problema general**: ¿Cómo influirá en la mejora de resistencia a compresión en los bloques de concreto prefabricados el incorporar CBCA, Tarapoto – 2023?, ante esto se planeó

como **problemas específicos**: ¿Qué propiedades físicas presentan los componentes del concreto para aumentar su resistencia a compresión, Tarapoto - 2023?, ¿Cuáles son las propiedades químicas y físicas que posee la CBCA para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto - 2023?, ¿Cuánta es la resistencia a compresión obtiene del bloque al incorporar CBCA, en 3%, 5% y 8%, Tarapoto – 2023?, ¿Cuál es el porcentaje ideal de incorporación de CBCA del cual se tendrá un óptimo diseño para mejorar la resistencia del bloque prefabricado, Tarapoto – 2023?, ¿Cuánto costará el incorporar CBCA en el bloque prefabricado, Tarapoto – 2023? La presente investigación tiene como **justificación teórica** el proponer brindar un nuevo uso a la CBCA, mejorando la resistencia de los bloques de concreto al incorporarlo; adicionalmente explorar su uso como un posible sustituto del cemento en porcentajes sin afectar la resistencia del bloque. Como **justificación práctica** permitirá comprender a los futuros ingenieros civiles la ventaja de incorporar un material alternativo y eco amigable en la construcción, como en el presente proyecto al incorporar la CBCA en bloques, pudiendo ser una alternativa sostenible y económica como unidad de albañilería en viviendas. Como **justificación social** la elaboración de bloques prefabricados al incorporar CBCA servirá para reducir el impacto ambiental de los bloques estándar y de igual manera reducir los residuos generados por la producción de azúcar. Como **justificación metodológica** consistirá experimentar y realizar una evaluación de la resistencia del concreto al incorporar la CBCA y sin esta, con el objetivo de obtener bloques de concreto más económicos, disminuyendo la sobreexplotación del cemento como producto básico. Este diseño metodológico en un futuro podría ser muy útil para las construcciones en la ciudad de Tarapoto. Como **justificación por conveniencia** se brindará resultados reales, buscando explorar su aplicación como alternativa sostenible y rentable en la construcción de edificaciones seguras y duraderas. Nuestro **objetivo general** vendría a ser: Determinar cómo influirá al mejoramiento de resistencia a compresión en los bloques prefabricados el incorporar CBCA, Tarapoto – 2023; por ende, se plantearon como **objetivos específicos**: Definir las propiedades físicas que presentan los componentes del concreto para mejorar su resistencia a la compresión,

Tarapoto – 2023. Determinar las propiedades fisicoquímicas presentes en la CBCA para mejorar su resistencia a compresión, Tarapoto – 2023. Hallar la resistencia de bloque prefabricado al incorporar CBCA, en 3%. 5% y 8%, Tarapoto – 2023. Establecer el porcentaje de diseño óptimo al incorporar de CBCA para mejorar la resistencia del bloque prefabricado. Tarapoto – 2023. Determinar el costo del bloque prefabricado al incorporar CBCA, Tarapoto – 2023. Seguidamente se presenta la **hipótesis general**: el incorporar CBCA a la mezcla del bloque prefabricado mejorará su resistencia a la compresión. Y como hipótesis específicas consideramos: a través de ensayos se identificarán las propiedades físicas de los elementos del concreto para mejorar la resistencia del bloque prefabricado a compresión, Tarapoto – 2023. Mediante fichas técnicas se determinarán las propiedades fisicoquímicas de la CBCA, Tarapoto – 2023. Las incorporaciones del 3%, 5% y 8% de CBCA serán ventajosos para el bloque prefabricado, Tarapoto – 2023. Se conseguirá determinar al incorporar 3%, 5% y 8% de CBCA el diseño óptimo, Tarapoto – 2023. El incorporar CBCA en el bloque prefabricado generará rentabilidad y logrará ser vista como opción en la construcción, Tarapoto – 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Para tener toda la información correcta acerca de nuestro proyecto de investigación se ha revisado diferentes materiales bibliográficos respecto al tema que estamos investigando, la cual nos permita tomar como antecedentes y resultados para nuestro proyecto, así que presentamos algunos antecedentes como: en el ámbito internacional para Bustamante y Mendoza (2017). "BTC con adición de ceniza de bagazo de caña como solución a la autoconstrucción de vivienda en zona rural del municipio Nimaima". (Tesis pregrado). Universidad La Gran Colombia, Colombia. Concluyo que: La mezcla N°1 presentó el mejor comportamiento, con resultados cercanos al adobe estándar al ser sometidos a compresión, la prueba realizada al bloque de tierra comprimida (BTC) aún sin haberse realizado un control de mezcla adecuado, obtuvo resultados aceptables a emplear en la construcción. Es recomendable realizar un recubrimiento en cal a fin de aislarlo de la intemperie, esto brinda una mayor oxigenación en el ambiente en los muros y a su vez reduce la temperatura de los ambientes interiores. Concerniente a la CBC, los ensayos demostraron que el segundo método de quemado libre de mezclas externas obtuvo un mayor valor puzolánico, sometido a una temperatura de 600°C a fin de aumentar su resistencia a compresión. Así mismo Narváez (2017). "Determinación de la influencia del bagazo de caña de azúcar como agregado orgánico en la resistencia a la compresión de bloques para mampostería". (Tesis pregrado). Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. Concluyo que: Los bloques presentaron una falla constante debido a que la pasta y el agregado, no se adhieren; además de no haberse realizado una adecuada relación Agua/Cemento. Se observó que los bloques mantuvieron su capacidad de carga incluso después de desarrollar fisuras notables, porque la matriz y las fibras no interactúan. Esta interacción se explica mediante el anclaje mecánico de las fibras, que actúan como puntos de refuerzo adicionales y permiten una distribución más efectiva de los esfuerzos, brindando al hormigón una mayor ductilidad durante las pruebas. La falla final de los bloques fue causada debido a la rotura de las fibras y fisuras del concreto. En términos de resistencia a la compresión, este presentó una conducta similar al

del hormigón convencional en los bloques huecos con fibras de bagazo. Hubo una ganancia rápida de resistencia en las primeras etapas, seguida de un aumento moderado entre los 14 y 28 días, y una estabilización o ganancia mínima en etapas posteriores a los 28 días. Así mismo Vélez (2019). “Cenizas de bagazo de caña de azúcar para mejorar resistencia y permeabilidad del hormigón”. (Tesis pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador. Concluyo que: es posible añadir porcentualmente la CBCA en la mezcla de hormigón, validados en ensayos y resultados, que demuestran una mejoraría en las características mecánicas del conglomerado como resistencia e impermeabilización. La alta concentración de sílice en la ceniza activa sus propiedades puzolánicas al mezclarse con la cal del cemento. Hubo similitud a la mezcla de hormigón en su resistencia y absorción de agua, con la CBCA durante los primeros 30 días. Sin embargo, a los 90 días, se observan mejoras significativas debido a reacciones puzolánicas que cierran los poros y aumentan la impermeabilidad. Las mezclas con CBCA reducen considerablemente la absorción de agua y a mayor tiempo de curado la absorción del agua se reduce, a una edad mayor a 90 días las probetas con 5% y 10% con CBCA presentaron una reducción del 51% y 58% respectivamente. Los estudios de resistencia a compresión del hormigón se pudo obtener valores equivalentes a los de las muestras patrón a los 30 días de curado. A partir de los 90 días de curado la resistencia en las mezclas con contenido de CBCA aumenta un 28% con respecto a los resultados obtenidos a 30 días de curado. La resistencia del bloque ya no varió pasados los 120 días. Por otro lado, en las mezclas con 5% de CBCA existe un aumento de resistencia considerable a los 90 días de curado, se dio un aumento del 41% en su resistencia comparado a lo obtenido a 30 días de curado, y a los 120 días de curado incrementó 45%. Obteniendo una resistencia promedio de 347 kg/cm². Es decir, incrementó un 36% en su resistencia con respecto a las probetas patrón que presentaron una resistencia promedio de 254 kg/cm². Dicho aumento en su resistencia puede atribuirse a factores como la reactividad entre el hidróxido de calcio y la sílice presente en la CBCA, la distribución y asentamiento de las partículas. Es recomendable hacer seguimiento a este proyecto innovador que empezó como una sugerencia, del

cual se obtuvo buenos resultados que pueden fortalecer a la producción de cemento y el cuidado del medio ambiente. Según Alvarez y Rojas (2020). "Utilización de la ceniza de bagazo de caña (CBC) como sustituto parcial del cemento portland – caso Colombia". (Artículo). Concluyo que: el uso de la CBCA en el caso de Colombia al ser uno de los mayores productores de azúcar en el mundo podría ser viable, siendo necesario ejecutar estudios que viabilicen el uso funcional como sustituto parcial la CBCA por cemento portland. Creando una iniciativa para un mejor uso de los residuos industriales a fin de disminuir su huella de carbono. Se obtuvo como porcentaje ideal el sustituir el 5% de cemento, cuyos valores a una edad de 28 días deben cumplir la norma ASTM C618. En el ámbito nacional para Suarez (2023). "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionado con ceniza de gabazo de caña de azúcar". (Tesis pregrado). Universidad Señor de Sipán, Pimentel. Perú. Señala que estudios realizados de la CBCA en los últimos años demuestran que contribuye a la mejora de las propiedades mecánicas y físicas del concreto. Al emplear CBCA como sustituto parcial del cemento al 2%, 4%, 6% y 8% en dos diseños concreto obtuvo que, para un diseño de $f'c$ 210 kg/cm^2 todos los porcentajes superaron el parámetro de diseño, pero ninguno logró superar el patrón 0%, el porcentaje con mejores resultados fue CBCA al 6%. Y para un $f'c$ de 280 kg/cm^2 , de igual manera todos los porcentajes superaron el parámetro de diseño, pero a diferencia del primer diseño, dos superaron al patrón al emplear CBCA al 2% y 6%. Así mismo Apaza (2018). "Durabilidad del concreto elaborado en base a la ceniza del bagazo de caña de azúcar (CBCA) con cemento portland, ante agentes agresivos". (Tesis pregrado). Universidad Nacional Federico Villareal, Lima. Perú. Concluyó que: al usar la CBCA al 5%, 10% y 15% el concreto y el patrón 0%, estos no sufren alteraciones de ningún tipo al pasar por el ensayo de durabilidad donde como agente agresivo se empleó el sulfato de magnesio. Pudiendo determinar que no hubo influencia en la durabilidad del concreto al emplear CBCA, pero sí contribuyó a la mejora de su resistencia. Para Pastor (2017). "Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto". (Tesis pregrado). Universidad César Vallejo, Trujillo. Perú.

Concluyo que: al someter a compresión las probetas patrón y con CBCA a los 7 días de curado, se ha obtenido resultados similares. Pero a los 28 días, se presentaron diferencias notables, habiéndose presentado una caída considerable de su resistencia a compresión al incorporar CBCA. Esto sucedió debido a un mal manejo del proceso de elaboración de los bloques alterados. Por otro lado, en su absorción de capilaridad no encontré diferencia alguna en ambas probetas. Se concluyó, que el sustituir CBCA por cemento en la mezcla de concreto no aumentó la absorción de H_2O , y que todos los promedios no sobrepasaron el diez por ciento del patrón tanto a los 7 y 21 días de curado. Según Chero (2022). "Estudio comparativo de la influencia de la ceniza de bagazo de caña versus la fibra de bagazo de caña en mezclas de concreto en el distrito de Pucalá". (Tesis pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo. Perú. concluyo que: los estudios realizados abalan que, en mezclas de concreto la CBC influyó de manera positiva, en contraste la FBC lo hizo negativamente. Por consiguiente, es más recomendable el utilizar la CBC, para evitar la presencia de vacíos y disminuir su resistencia. Además de que el emplear la CBC no requiere usar un procedimiento para su uso en el concreto como al usar la FBC. Así mismo Guerrero (2020). "Ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto. Exploración preliminar del potencial de uso de la ceniza del valle del Chira". (Tesis pregrado). Universidad de Piura, Piura. Perú. Concluyo que: habiéndose realizado la caracterización de la CBA procedente de la planta de Caña Brava en el Valle del Chira, esto permitió obtener resultados generalmente satisfactorios en ensayos anteriores con relación al uso de CBCA como puzolana o arena vistos en nuestro proyecto, en su estado bruto no cumple las condiciones óptimas iniciales para ser usados ya sea en morteros o concreto, por presentar diferentes elementos combustionados junto a la CBCA, haciéndola no apta su uso. Pudiéndose solucionar dichos factores, sin embargo, es importante tener en cuenta que realizar cambios en el proceso de quema puede afectar la eficiencia energética. Por lo tanto, cualquier modificación en la temperatura y el tiempo de quema del bagazo requerirá una evaluación exhaustiva de los factores técnicos, térmicos y económicos relacionados con la cámara de combustión y la viabilidad a

escala industrial. En el ámbito local para Isuiza y Navarro (2021). “Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto – 2021”. (Tesis pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Perú. Concluyo que: al haber tomado como referencia las investigaciones de diversos autores permitió diferenciar una característica perenne en la CBCA, siendo esta el mayor contenido de sílice (SiO_2) en su composición química, cuya capacidad puzolánica influye en la resistencia al incorporarlo a la mezcla, pero en nuestra investigación no aportó mayor resistencia por falta de cuidado y la presencia de impurezas en la CBCA. Se determinó que al emplear 5%, 10% y 15% de CBCA tenemos ningún porcentaje, en sus distintas edades logra cumplir con la resistencia de diseño 210.00 kg/cm^2 , debido a lo anterior mencionado. Es necesario mencionar que la presente investigación tuvo como meta el superar la resistencia de diseño, pero al no contar con CBCA en condiciones óptimas los resultados se vieron afectados, esto a su vez representa un punto a tomar en cuenta porque permite que futuros investigadores pueden tomar esta experiencia en consideración evitando así cometer un error similar. Así mismo Ganoza y Palomino (2021). “Bloque de concreto prefabricado de 12 cm x 40 cm x 20 cm con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021”. (Tesis pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Perú. Concluyo: que las propiedades físicas de los componentes del concreto; siendo arena triturada y natural, con un tamaño máximo de 1/2” y 3/8” respectivamente y CCA, contaron con parámetros adecuados para el diseño. El tener una composición química con mayor contenido de sílice permite compatibilidad con el concreto, brindando adherencia y trabajabilidad, útiles para el diseño de muros portantes. Se empleó el 3%, 5% y 8% de CCA, siendo el segundo porcentaje antes mencionado el óptimo de diseño, teniendo como $f'c=56.20 \text{ kg/cm}^2$ y el bloque patrón un $f'c=53.50 \text{ kg/cm}^2$ superando al bloque por 2.70 kg/cm^2 , resultado más económico por S/.1.37 por m^3 , cabe mencionar que con porcentajes mayores al 5% su resistencia disminuye.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

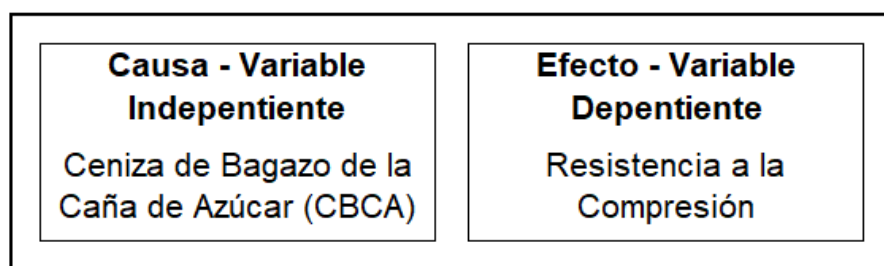
3.1.1. Tipo de investigación

Del tipo aplicada, por desarrollarse basándose en hallazgos y aportes teóricos existentes para abordar problemas concretos en escenarios y características específicas. Tratando un enfoque que busca unir la teoría con la práctica, centrándose en la investigación para comprender las causas y desarrollar soluciones. (Lozada, 2014). Por ello, la presente investigación utiliza un **enfoque cuantitativo**, porque busca analizar y recoger datos a fin de exhibir la manera en la que influye la CBCA en las propiedades mecánicas del bloque prefabricado siguiendo los procedimientos estandarizados en la medición de las variables consideradas, a fin de hacer una investigación practica para la sociedad.

3.1.2. Diseño de investigación

De carácter experimental puro, porque se realiza de manera voluntaria una acción a fin de analizar los posibles resultados, al manipular varias o solo una variable independiente (causa) a fin de evaluar los efectos al haber manipulado una o más variables dependientes (efecto). (Hernández y Mendoza, 2018, p.151).

Figura 1: Variables de investigación



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Representación gráfica experimental al incorporar porcentualmente CBCA:

Tabla 1: Estructura experimental del proyecto de investigación

	O1(7d)	O2(14d)	O3(28d)
	<u>X1</u>	<u>X1</u>	<u>X1</u>
GE 1	(Bloque de concreto incorporando 3% de CBCA)	(Bloque de concreto incorporando 3% de CBCA)	(Bloque de concreto incorporando 3% de CBCA)
	<u>X2</u>	<u>X2</u>	<u>X2</u>
GE 2	(Bloque de concreto incorporando 5% de CBCA)	(Bloque de concreto incorporando 5% de CBCA)	(Bloque de concreto incorporando 5% de CBCA)
	<u>X3</u>	<u>X3</u>	<u>X3</u>
GE 3	(Bloque de concreto incorporando 8% de CBCA)	(Bloque de concreto incorporando 8% de CBCA)	(Bloque de concreto incorporando 8% de CBCA)
	<u>X0</u>	<u>X0</u>	<u>X0</u>
GC	(Bloque de concreto sin CBCA)	(Bloque de concreto sin CBCA)	(Bloque de concreto sin CBCA)

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Donde:

GE: Grupo experimental con ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA).

GC: Grupo de control.

X0: Diseño del bloque prefabricado sin CBCA.

X1: Diseño del bloque prefabricado con 3% de CBCA.

X2: Diseño del bloque prefabricado con 5% de CBCA.

X3: Diseño del bloque prefabricado con 8% de CBCA.

O1, O2 y O3: 7d, 14d y 28d.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Ceniza de bagazo de la caña de azúcar (CBCA).se presenta la **definición conceptual:** menciona Izquierdo y Álvarez (2019). Es un residuo de la industria del azúcar, que, tras pasar por una serie de procesos industriales, es desechada. Además, puede ser utilizada como relleno de excavación y abono agrícola. Al mezclarse con cemento este puede incrementar la resistencia del elemento. **Definición operacional:** se incorporará la CBCA a la mezcla de los bloques del grupo de control. Se

utilizará la CBCA en los siguientes porcentajes: 3%, 5% y 8% reemplazando al cemento Portland tipo Ico en proporciones específicas. **Dimensiones:** N°1: propiedades físicas de los elementos del concreto, N°2: Propiedades fisicoquímicas de la CBCA y N°3: Resultados de la resistencia a la compresión con los distintos porcentajes de CBCA. **Indicadores:** N°1: Presenta los estudios de granulometría, humedad natural, peso unitario y específico, y absorción, N°2: Se presenta la gravedad y superficie específica, y su composición química, N°3: Abarca lo referido a la resistencia obtenida en tres intervalos de curado de los bloques de concreto con los diferentes porcentajes de CBCA. **Escala de medición:** Intervalo. Concerniente a la **variable dependiente:** Resistencia a la compresión, tiene por **definición conceptual:** según CEMEX (2019), es la característica mecánica principal del concreto para resistir una fuerza vertical por unidad de área hasta que falle, expresada en términos de carga, generalmente en Kg/cm^2 , Mpa y en libras por pulgada cuadrada $Lb f/in^2$ (psi). **Definición operacional:** Se realizará bloques de concreto con porcentajes de CBCA de: 3%, 5% y 8% a los cuales se evaluará su resistencia a compresión en intervalos de tiempo específicos. Para ello se realizará un análisis de resultados minucioso del grupo de bloques (sin la CBCA) y del grupo de control experimental (con CBCA en porcentajes específicos). **Dimensiones:** N°4: Porcentaje de CBCA que brinda mayor resistencia al bloque de concreto, N°5: Viabilidad económica. **Indicadores:** N°4: Se descubre el porcentaje idóneo de CBCA a usar. N°5: Considera el precio por m^3 del bloque. **Escala de medición:** Será de razón.

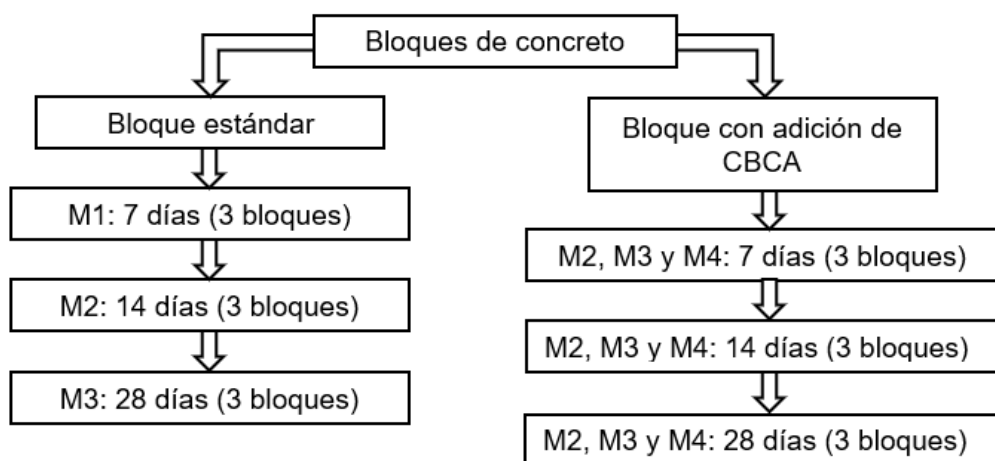
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población

Referida al grupo de personas o elementos, de quienes es necesario obtener información en un lugar propio o momento determinado para realizar un trabajo de investigación (Tamayo, 2012). De tal forma, podemos establecer como 36 la cantidad de bloques prefabricados, cuyas dimensiones serán de 12 cm x 40 cm x 20 cm (con incorporación de CBCA en sus porcentajes referidos con anterioridad y sin CBCA).

- **Criterios de inclusión:** Cumplimiento de las dosificaciones de diseño, dimensiones ideales de los bloques prefabricados y el cumplimiento de normas establecidas.
- **Criterios de exclusión:** Todo bloque que presenta fisuras.

Figura 2: Cuadro de población del estudio



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

3.3.2. Muestra

Denominada como un subconjunto que forma parte de la población en la cual se somete a pruebas a los elementos o personas para obtener resultados en la investigación propuesta (Ventura, 2017). La muestra para este trabajo es de un total de 36 bloques prefabricados de concreto considerando 3%, 5% y 8% de porcentaje de CBCA, para lo cual es necesario se realice al bloque el ensayo de resistencia a compresión en tres etapas: a los 7, 14 y 28 días de curado. Donde la principal referencia es la NTP E.070 (Albañilería).

3.3.3. Muestreo

Corresponde a una muestra no probabilística. La cual se define como el acto de escoger los datos (personas u otros seres vivos, objetos, sucesos, etc.) pertenecientes a la población, el cual dará repuesta al planteamiento a los problemas planteados en la investigación y sus objetivos. (Hernández y Mendoza, 2018, p. 197). Para resultados óptimos, se planteó la realización de 36 bloques con las siguientes dimensiones 12 cm x 40 cm x 20 cm, incorporando CBCA en estado seco, para después realizar su curado a los 7, 14 y 28 días, respectivamente. Siguiendo los criterios de la Norma Técnica Peruana 399.604.

3.3.4. Unidad de análisis

Para el desarrollo de un estudio representa un pilar fundamental, al constituir o producir los datos o información que se examinará mediante procedimientos estadísticos (Hernández y Mendoza, 2018, p. 198). Para este estudio se consideran los bloques de concreto.

Tabla 2: Muestra y unidad de análisis de la investigación

Edades	Bloque patrón	Bloque con CBCA			Parcial
		3%	5%	8%	
7 días	3	3	3	3	12
14 días	3	3	3	3	12
28 días	3	3	3	3	12
Total					36 unid

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Está constituida por el conjunto de instrumentos en la cual se realiza el método, comprende procedimientos y acciones que ayuden al investigador dar respuesta a su pregunta de investigación, a través de información útil obtenida por diversos medios, (Hernández y Duana, 2020, p. 1 y 2). La presente investigación aplicará como método de recolección de información la observación, porque mediante ensayos de laboratorio se analizarán los efectos en los bloques.

Instrumentos de recolección de datos

Son herramientas las cuales son utilizadas para recopilar datos en la investigación, usando formatos que se ajustan a las normas ASTM y NTP requeridas en el presente estudio. Se definen como una herramienta que facilita la realización de la investigación. Asimismo, emplear técnicas de recolección de datos constituye una fase en la cual se examina y procesan los datos con el propósito de resaltar datos relevantes (Hernández y Duana, 2020, p. 1). En la presente investigación se ha empleado como instrumentos: plantillas Excel y fichas técnicas para los diferentes ensayos realizados.

Tabla 3: Técnicas e instrumento de recolección de datos

Técnicas (ensayos)	Arena natural y triturada				Resistencia a compresión a los bloques
	Granulometría	Contenido de humedad	Peso específico y absorción	Peso unitario	
Instrumento	Ficha de registro				
Fuente	NTP 400.012 ASTM C136	NTP 339.185 ASTM C566	NTP 400.022 ASTM 128	NTP 400.017 ASTM C29	NTP 339.034 ASTM C39

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Validez

“Es el nivel en el cual un instrumento evalúa con precisión una variable que verdaderamente puede ser medida”. (Hernández y Mendoza, 2018, p. 229). En la presente investigación, el instrumento empleado son fichas técnicas para los diversos ensayos en el laboratorio, acreditadas en la norma ASTM y NTP las cuales son normas imprescindibles, los estándares técnicos están respaldados por la NTP.

Confiabilidad de los instrumentos

Consiste en la evaluación de fiabilidad de un instrumento, obtenido al medir el grado en que su uso, empleado repetidamente en al mismo individuo, situación o muestra produce resultados idénticos (Hernández y Mendoza, 2018, p. 228). Con todo lo aludido, podemos determinar que la fiabilidad de los instrumentos en nuestro proyecto son las fichas técnicas y ensayos de laboratorio acreditados con su certificación de calidad.

3.5. Procedimientos

En primera instancia, se comenzará con los respectivos estudios en el laboratorio de los materiales de la mezcla del concreto del bloque, siendo estos el agregado grueso y fino, el cemento y la CBCA. Considerando las normas técnicas nacionales e internacionales vigentes; para realizar los ensayos en el laboratorio necesarios. Para después proceder a realizar la cuantía de materiales para los diferentes bloques (patrón 0% y con CBCA en sus tres proporciones: 3%, 5% y 8%, reemplazando al cemento). Se utilizará el mismo molde para los bloques con las siguientes dimensiones: 12 cm x 40 cm x 20 cm. Seguidamente estos pasarán por un curado de tres periodos de tiempo 7, 14 y 28 días. Cumplido cada periodo los bloques serán sometidos a un esfuerzo de compresión, obteniendo así la resistencia máxima que puede alcanzar el bloque experimental. Por último, se elaborará una diferenciación de precios entre el bloque con el porcentaje óptimo de CBCA y el bloque patrón por m³.

3.6. Método de análisis de datos

Fue realizado mediante el programa Microsoft Excel aplicando la estadística inferencial y descriptiva, procesados mediante gráficos, tablas y figuras del grupo de bloques, lo que nos permitirá describir y comprender de manera clara los datos obtenidos, con el propósito de alcanzar los objetivos.

3.7. Aspectos éticos

Se indica que lo realizado durante todo el proceso de redacción de la investigación será de acorde a la normativa de la UCV: RVRI N° 062-2023; los lineamientos establecidos del “Código de ética en investigación de la Universidad César Vallejo” con resolución N°0470 - 2022 y la norma ISO-690 a fin tener un porcentaje de similitud bajo. Así también respetando lo establecido en la NTP E.070 - Albañilería y ASTM.

IV. RESULTADOS

4.1. Se determinó las propiedades físicas de los componentes del concreto

Tabla 4: *Propiedades físicas de la arena triturada y natural*

Propiedades	Arena triturada	Arena natural	Unidad
Dimensión máxima	3/8"	3/8"	
Humedad natural	0.94	2.99	%
Peso específico	3.15	2.98	gr/cm ³
Absorción	0.30	0.27	%
Módulo de fineza	3.90	2.10	%
Peso unitario suelto	1.217	1.401	
Peso unitario compactado	1.340	1.556	Kg/cm ³

Fuente: Servicios generales CIRR

Interpretación:

Nuestros ensayos realizados en laboratorio acerca de nuestro proyecto de investigación fue en servicios generales CIRR, sustentadas en las normas técnicas del ASTM. Permittiéndonos obtener las propiedades físicas de la arena triturada y natural, materiales sustraídos de la cantera Río Huallaga y Cumbaza, respectivamente.

4.2. Se evaluó las propiedades físicas y químicas de la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA)

Tabla 5: Propiedades físicas de la CBCA

Propiedades	Valor	Unidad
Gravedad específica	1.45	-
Superficie específica	2.69	cm ² /g
Finura	77.24	%

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Tabla 6: Propiedades químicas de la CBCA

Propiedad	Valor	Unidad
SiO ₂	67.71	%
Al ₂ O ₃	3.42	%
Fe ₂ O ₃	-	%
TiO ₂	-	%
CaO	7.55	%
MgO	3.49	%
SO ₃	0.04	%
Na ₂ O	2.12	%
K ₂ O	3.72	%
P ₂ O ₅	1.76	%
Otros	10.19	%

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Interpretación:

En la tabla 5 se presentan las propiedades físicas de la CBCA, teniendo una gravedad específica de 1.45, en su superficie específica 2.69 cm²/g y el porcentaje de finura que pasa por la malla N°200 es del 77.24%. Mientras que en la tabla 6 se muestran propiedades químicas de la CBCA, donde existe mayor porcentaje de SiO₂ en un 67.71%, cumpliendo lo estipulado en la norma técnica 344.009, siendo favorable al momento de realizar el diseño el concreto.

4.3. Se obtuvo la resistencia del bloque con 3%, 5% y 8% de CBCA a la edad de 7, 14 y 28 días

Tabla 7: Resistencia de los bloques patrón 0% y con CBCA al 3%, 5% y 8%

Porcentajes de incorporación de CBCA	Edades con resultados en Kg/cm ²		
	7 días	14 días	28 días
0%	15.27	19.53	26.20
3%	16.07	20.10	26.77
5%	9.50	14.00	21.87
8%	10.53	12.17	15.03

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Interpretación:

Al someter a compresión los bloques patrón 0% y con CBCA al 3%, 5% y 8% en sus tres edades de curado, arrojaron que del bloque patrón presentó una resistencia a los 7 días de 15.27 Kg/cm², en 14 días 19.53 Kg/cm² y en 28 días 26.20 Kg/cm² las cuales solo fueron superadas en sus distintas edades al incorporar la CBCA en un 3% en el bloque, teniendo a los 7 días de 16.07 Kg/cm², en 14 días 20.10 Kg/cm² y a los 28 días 26.77 Kg/cm².

4.4. Se ha determinado como diseño óptimo el incorporar 3% de CBCA en el bloque de concreto

Tabla 8: Dosificación del bloque patrón y CBCA al 3%

Material	Bloque Patrón	Bloque Óptimo 3% de CBCA	Unidad
Cemento	21.64	21.01	Kg
CBCA	0.00	0.65	Kg
Arena fina	66.25	66.25	Kg
Arena triturada	46.08	46.08	Kg
Agua	10.21	10.21	L

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Interpretación:

Mediante los ensayos en el laboratorio se pudo determinar cómo bloque de concreto óptimo de diseño al sustituir 3% CBCA por cemento identificado en la tabla 7, alcanzando un $f'c=26.77$ Kg/cm². Estando conformado por la siguiente dosificación: 21.01 g de cemento Pacasmayo, 0.65 Kg de CBCA, 66.25 Kg de arena fina y 46.08 Kg de arena triturada.

4.5. Se ha determinado el costo del bloque al incorporar 3% de CBCA

Tabla 9: Comparación de costos entre el bloque patrón y el bloque con incorporación del 3% de CBCA

Material	Und.	PU	Bloque Patrón		Bloque con 3% de CBCA	
			Cantidad	Costo (S/.)	Cantidad	Costo (S/.)
Cemento	Kg	0.71	342	242.82	331.74	235.54
CBCA	Kg	0.55	0.00	0.00	10.26	5.64
Arena natural	Kg	0.03	1,196.50	35.90	1,196.50	35.90
Arena triturada	Kg	0.07	860.60	60.24	860.60	60.24
Agua	L	0.00247	169.90	0.42	169.90	0.42
Costo por m³			S/.	339.38	S/.	337.74

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

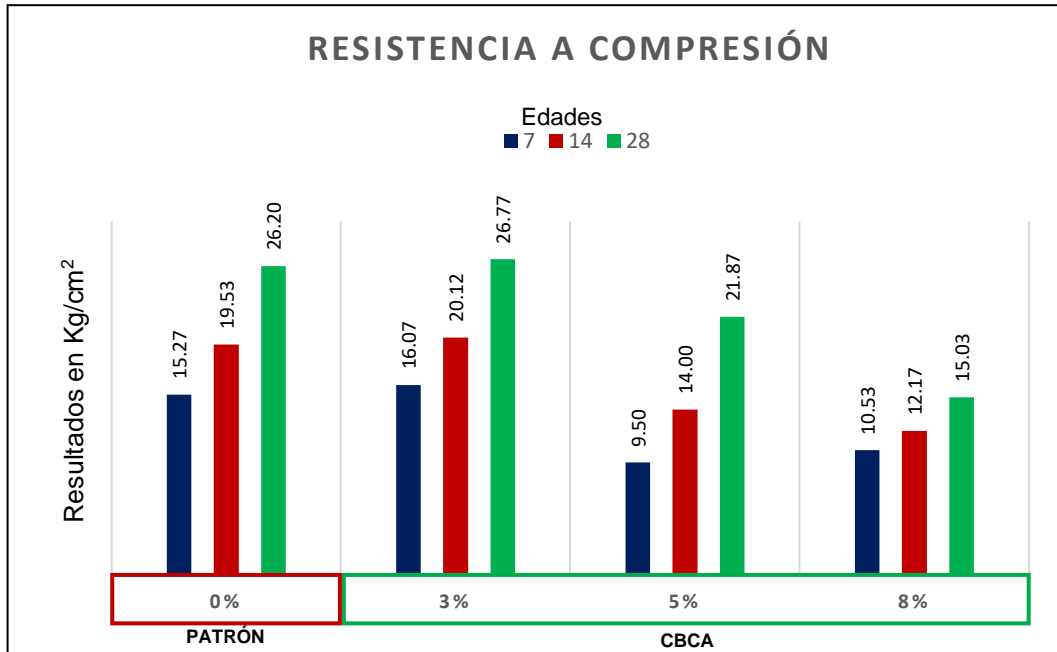
Interpretación:

En la presente tabla, se comparó el costo por m³ del bloque con incorporación de CBCA y bloque patrón, permitiéndonos evaluar cuál favorece más a la economía. Resultando más económico el bloque elaborado con 3% de CBCA con una diferencia de S/1.64 soles menos con respecto al bloque patrón.

VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

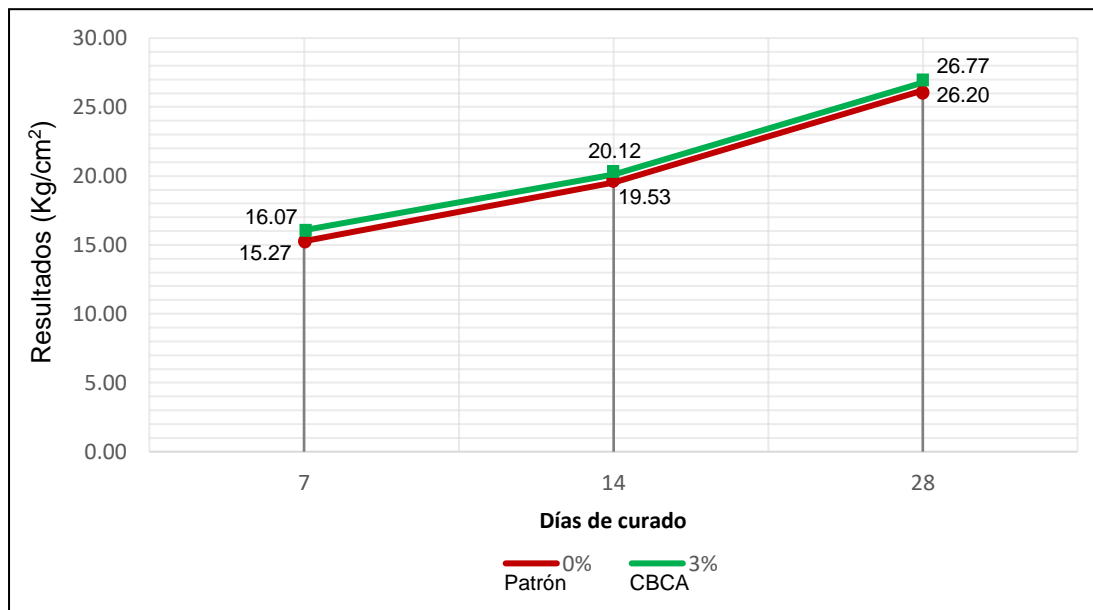
Se empleó el programa Microsoft Excel en los siguientes gráficos, a fin de facilitar el análisis de las hipótesis presentadas previamente.

Gráfico 1: Resistencia a compresión del bloque patrón y bloque con CBCA al 3%, 5% y 8%



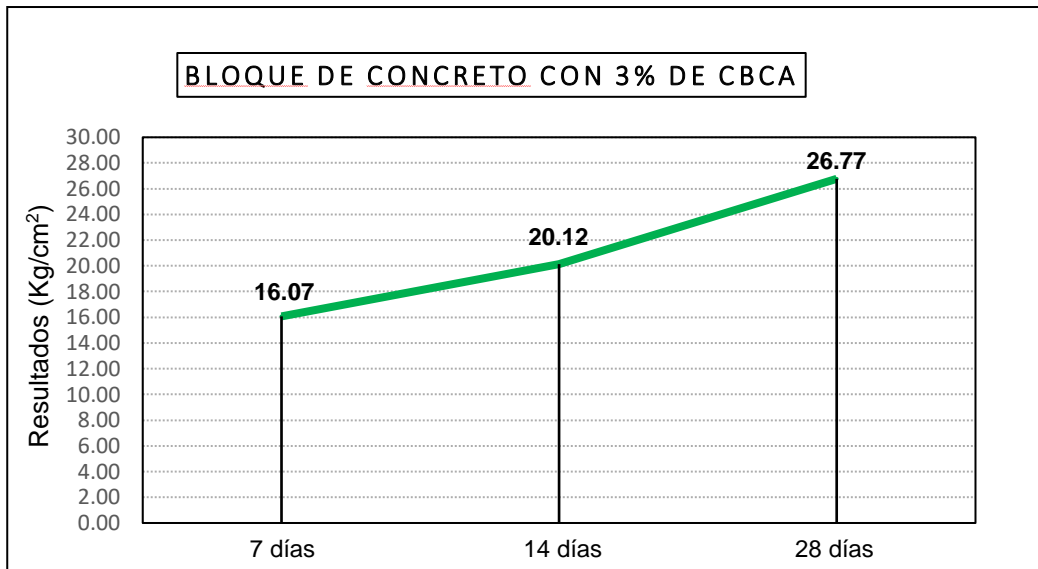
Fuente: Elaboración propia de los tesisas

Gráfico 2: Comparación de resistencia entre el bloque patrón y el bloque con 3% de CBCA



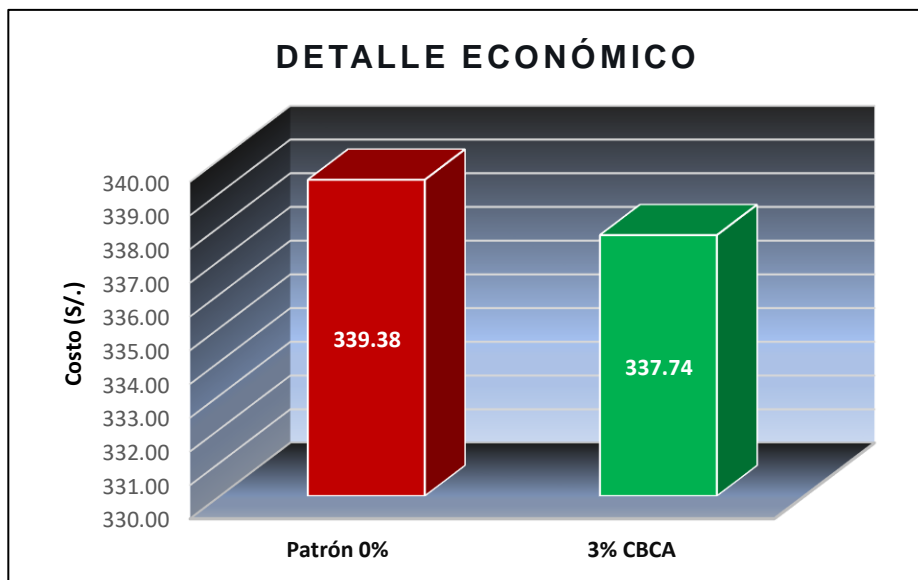
Fuente: Elaboración propia de los tesisas

Gráfico 3: Resistencia del bloque de concreto con el 3% de CBCA a los 7, 14 y 28 días



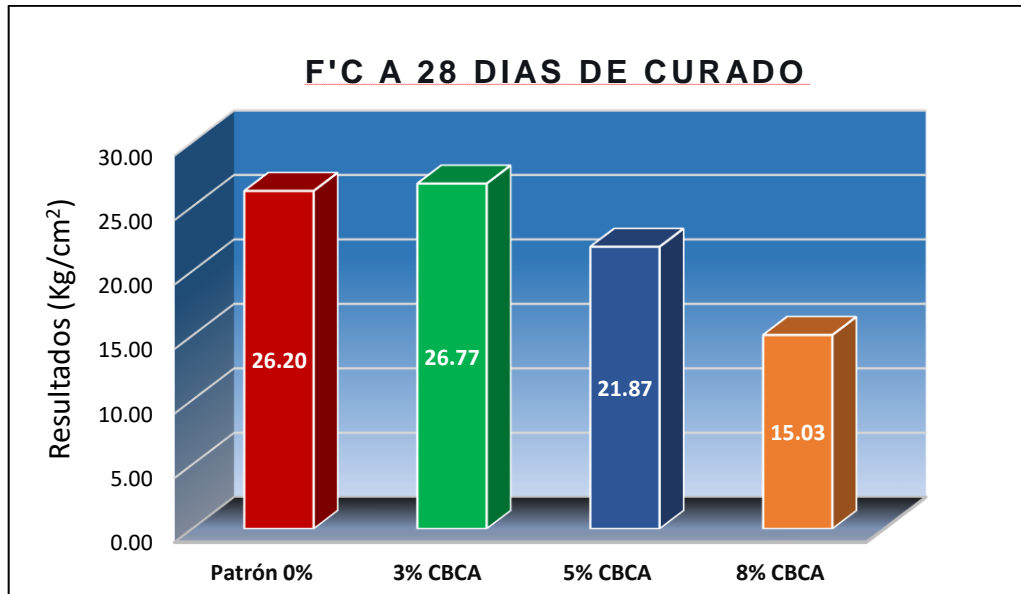
Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Gráfico 4: Comparación del costo entre el bloque patrón y el bloque con 3% de CBCA



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Gráfico 5: Validación de hipótesis de acuerdo con la resistencia a compresión del bloque patrón y bloque con incorporación de CBCA al 3%, 5% y 8% a los 28 días de curado.



Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

PRUEBA DE HIPÓTESIS

De acuerdo con los resultados presentados en el gráfico 5, se ha demostrado que nuestra hipótesis general es válida por haber mejorado la resistencia del bloque incorporando 3% de CBCA teniendo una F'c de 26.77 Kg/cm².

V. DISCUSIÓN

Los resultados de las propiedades de los agregados empleados en el bloque, resultados obtenidos mediante ensayos realizados en el laboratorio. Estudios los cual están respaldados en las diversas especificaciones técnicas para los estudios de granulometría, humedad natural, densidad específica, etc. Con respecto a la arena natural, esta tiene una dimensión máxima nominal de 3/8", una humedad natural de 2.99%, densidad específica 2.99 gr/cm³, absorción 0.27%, módulo fineza 2.10%, peso unitario suelto 1.401 kg/cm³ y un peso unitario varillado 1.556 kg/cm³. La arena triturada presentó una dimensión máxima nominal de 3/8", una humedad natural de 0.94%, densidad específica 3.15 gr/cm³, absorción 0.30%, módulo fineza 3.90%, peso unitario suelto 1.217 kg/cm³ y un peso unitario varillado 1.340 kg/cm³. En la investigación realizada por (Ardiles, 2021) para el diseño óptimo evalúa que los componentes del concreto estén en óptimas condiciones, cuyos valores cumplen tanto la arena natural y triturada. Por tal motivo, el agregar CBCA en los bloques de concreto mejorará la resistencia a la compactación axial. Además, se concluye que el producto obtenido en los estudios de los agregados de ambas tesis difiere.

En el proyecto, se propuso la utilización de CBCA por sus propiedades puzolánicas las cuales aportan resistencia al concreto, como se demostró en múltiples investigaciones que demuestran de manera directa sus propiedades. Gracias a revisiones de ensayos y estudios técnicas proporcionadas, se consiguió establecer las propiedades físicas CBCA en la que se obtiene una gravedad específica de 1.45, en su superficie específica 2.69 cm²/g y el porcentaje de finura que pasa por la malla N°200 es del 77.24%. Las características químicas de la CBCA presentan un alto valor de dióxido de sílice (SiO₂) en un 67.71%, cumpliendo lo estipulado en la norma técnica 344.009, e influyendo directamente en la resistencia del bloque. El producto logrado se pudo adquirir gracias a la investigación de (Palma et al. 2021) que señala que la CBCA está químicamente compuesta en promedio por un 50% de SiO₂, estando nuestra muestra acorde a este parámetro. En su investigación (Suarez, 2023) verifica las propiedades químicas de CBCA presentando resultados acordes al parámetro de SiO₂ en varios países como

Brasil 59.24 %, México 51.66%, Tailandia 54.71% e India 65.29%.

Conociendo los ensayos de rotura de los bloques patrón y con CBCA al 3%, 5% y 8%, en la tabla 8 se evidencian las resistencias obtenidas a 28 días de curado. El bloque convencional obtuvo una resistencia de 26.20 Kg/cm² y el bloque con 3% de CBCA obtuvo 26.77 Kg/cm² conformado por la siguiente dosificación: 21.01 g de cemento Pacasmayo, 0.65 Kg de CBCA, 66.25 Kg de arena fina y 46.08 Kg de arena triturada. En su investigación (Barrantes, 2021) propone sustituir al cemento porcentualmente en 5%, 10% y 20% por CBCA, obteniendo como porcentaje óptimo de diseño 10% de CBCA con una mejora del 9.10% sobre su unidad de albañilería patrón. En relación con ambas investigaciones, se concluye ambos los diseños óptimos, superaron a su patrón.

Por último, se realizó el análisis económico evidenciado en el grafico 4, representando de manera clara el presupuesto por m³ entre el bloque con 3% de CBCA y bloque patrón, con S/.337.74 y S/339.39 respectivamente. El emplear CBCA genero un beneficio de S/.1.64. En su investigación (Gamonal, 2023) señala que incorporar CBCA en un 15% calcinada a una temperatura de 650° el bloque alcanzó una óptima resistencia requerida. Teniendo un costo menor por m³ el bloque con 3% de CBCA a comparación del bloque patrón. Concluyendo así que ambas investigaciones contribuyen al ámbito económico.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Se ha podido determinar que las propiedades de la arena natural y chancada obtenidas mediante los ensayos ejecutados en laboratorio son aptas el diseño.
- 6.2. Según lo investigado se determinó que la CBCA, tiene propiedades físicas tales como gravedad específica de 1.45, superficie específica de 2.69 y finura de 77.24%. Así mismo se pudo determinar las propiedades químicas obteniendo un índice alto de SiO₂ en un 67.71% referente a sus elementos que lo componen cumpliendo así con lo establecido en la norma 334.009; esto quiere decir que es capaz de ser compatible con el concreto al reemplazarlo por cemento, siendo beneficio en la trabajabilidad al momento del diseño.
- 6.3. Al incorporar distintos valores tales como el 3%, 5% y 8% de CBCA habiéndose obtenido resistencias mayores al bloque patrón, evidenciando que el bloque con incorporación del 3% de CBCA tuvo una f'c de 26.77 kg/cm² mayor que el bloque patrón con una f'c de 26.20 kg/cm², superándolo. Resultados los cuales permitieron determinar que el diseño óptimo se obtuvo al incorporar el 3% de CBCA.
- 6.4. Al finalizar todos los ensayos en laboratorio se pudo obtener todos los resultados de los diversos bloques estudiados, tanto con y sin CBCA; logrando dar que el 3% de CBCA, es el porcentaje ideal para obtener un bloque de alta resistencia, el cual está constituido por 21.01 kg de cemento, 0.65 de CBCA, 66.25 kg de arena fina, 46.08 kilogramos de piedra triturada y 10.21 L de H₂O.
- 6.5. Según las dosificaciones por m³ brindados por el laboratorio se pudo comparar el presupuesto de los dos bloques de concreto, del cual se pudo concluir que el bloque patrón tuvo un costo de S/. 339.38 y el bloque con 3% de CBCA S/. 337.74, presentando una pequeña diferencia de S/. 1.64 resultando más económica.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Por lo investigado sobre las características de los agregados se recomienda clasificar los materiales teniendo en cuenta la procedencia y la forma en la que se encuentran expuestas a la intemperie antes de ser llevados a laboratorio, ya que es fundamental para obtener un agregado de calidad; además, es fundamental respetar los datos obtenidos mediante los ensayos, ya que son clave para evaluar si el material es bueno o no para el diseño.
- 7.2. Teniendo conocimiento por lo investigado en laboratorio sobre las propiedades de la CBCA es recomendable usar este producto por sus propiedades químicas que posee, como es el alto contenido de sílice, además cabe mencionar que es de suma importancia desarrollar otras investigaciones que sean más precisas, ya que se ha comprobado que al aplicar este producto aumenta la resistencia considerablemente en los bloques, además es un producto muy útil en la preservación del medio ambiente.
- 7.3. Gracias a los ensayos adquiridos en laboratorio sobre la CBCA en bloques de concreto recomendamos aplicar el producto debido a la capacidad que tiene de resistir cargas superando al bloque patrón, además de ser un material de fácil acceso ya que se obtiene como desperdicios de pequeños y grandes productores de caña de azúcar.
- 7.4. Si deseamos obtener bloques prefabricados sólidos se sugiere utilizar la CBCA en porcentajes mínimas del 3%, ya que se obtiene una mayor resistencia que el bloque patrón, por ello es necesario señalar que a mayor porcentaje de incorporado de CBCA menor resistencia presenta.
- 7.5. Por último, es recomendable utilizar la ceniza de este producto renovable como es el BCA porque aparte de haber demostrado que mejora la resistencia del bloque, ofrece un precio más económico por m³ de S/.1.64.

REFERENCIAS

- ALVAREZ, Maria y ROJAS, Manuel. " Uso de la ceniza de bagazo de caña (CBC) como remplazo parcial del cemento portland – caso Colombia". Atena Editora [en línea]. 2020. Disponible en: DOI: [10.22533/at.ed.7182009075](https://doi.org/10.22533/at.ed.7182009075)
- ARDILES, Reinar. (2021). "Influencia de la ceniza del bagazo de la caña de azúcar como sustituto parcial del cemento portland tipo I en la elaboración de unidades de albañilería Abancay, 2021". Tesis pregrado. Universidad César Vallejo, Lima. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21041/CONPAT2019/V2PAT177>
- APAZA, Danny. (2018). "Durabilidad del concreto elaborado en base a la ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) con cemento Portland, ante agentes agresivos". Tesis para optar el título de profesional de Ingeniero Civil. Universidad Nacional Federico Villareal, Lima. Disponible en: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/2157>
- BALLADARES, Jerry y RAMÍREZ, Yessebel. (2020). "Diseño de concreto empleando cenizas de bagazo de caña de azúcar para mejorar la resistencia a compresión". Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad César Vallejo, Tarapoto. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/47626>
- BARRANTES, Richard (2021). "Diseño y evaluación de ladrillos de concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ adicionando ceniza de gabazo de caña de azúcar". Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad César Vallejo, Lima. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/83595>
- BUSTAMANTE, Karen y MENDOZA, Danny. (2017). "BTC con adición de ceniza de bagazo de caña como solución a la autoconstrucción de vivienda en zona rural del municipio Nimaima". Tesis para optar el título de profesional de Arquitecto. Universidad La Gran Colombia, Bogotá. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11396/3469>
- CEMEX. Artículos de Construcción. [en línea] 05 de abril de 2019. [Fecha de consulta: 29 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://cutt.ly/pwu8SZP5>

- CHERO, Carlos. (2022). "Estudio comparativo de la influencia de la ceniza de bagazo de caña versus la fibra de bagazo de caña en mezclas de concreto en el distrito de Pucalá". Tesis pregrado. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/5302>
- CROCHE, R. & Ariza, Hilda & Almeraya Calderon, Facundo & CABRAL, J. & Gaona-Tiburcio, C. & RAMÍREZ-GARCÍA, A. & VILLEGAS-APAEZ, R. & Zamora, Miguel. (2019). "Estudio de la durabilidad de concretos ternarios con ceniza de bagazo de caña de azúcar y humo de sílice". Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21041/CONPAT2019/V2PAT177>
- ESPINOZA, Lester y ZUNIGA, Zugania. "Influencia de las condiciones de activación sobre la resistencia a la compresión, microestructura y productos de reacción de cementos de ceniza de bagazo de caña de azúcar". Junio 2020. Nexa Revisia Científica [en línea]. 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.5377/nexo.v35i02.14624>
- GAMONAL, Marlon (2023). "Caracterización mecánica de un ladrillo de bloque de concreto incorporando ceniza de bagazo de caña". Tesis pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/95878>
- GANOZA, Rudy y PALOMINO, Royser (2021). "Bloque de concreto prefabricado de 12 cm x 20 cm x 40 cm con ceniza de cascarilla de arroz para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2021". Tesis pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/95878>
- GUERRERO, Sergio. (2020). "Ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto. Exploración preliminar del potencial de uso de la ceniza del valle del Chira". Tesis para optar el título de profesional de Ingeniero Civil. Universidad de Piura, Piura. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4609>

- HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. (2018). "Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativas y mixta". México : Limosa. ISBN 978-1-4562-6096-5.
- HERATH, C., GUNASEKARA, C., LAW, D., & SETUNGE, S. "Performance of high-volume fly ash concrete incorporating additives: A systematic literature review. Construction and Building Materials". ScienceDirect. [en línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120606>
- HERNANDEZ, Sandra y DUANA, Danae. (2020). "Técnicas e instrumentos de recolección de datos". Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. [Citado el: 27 de junio de 2023]. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>
- ISUIZA, Andy y NAVARRO, Vianca. (2021). "Concreto simple empleando ceniza de bagazo de caña de azúcar, para mejorar la resistencia a la compresión, Tarapoto - 2021". Tesis pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60959>
- KOLAWOLE, J., BABAFEMI, A., FANIJO, E., PAUL, S., & COMBRINCK, R. "State-of-the-art review on the use of sugarcane bagasse ash in cementitious materials. Cement and Concrete Composites". ScienceDirect [en línea] abril de 2021. [Citado el: 28 de junio de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2021.103975>
- K. R. d. Palma, E. Tomas, A. Soria – Verdugo y M. A. Silva. "The influence of the elemental and structural chemical composition on ash fusibility of sugarcane bagasse and sugarcane straw ". Fuel, vol.304, 2021.
- LABAN, Emigdio (2022). " Adición de fibras de bagazo de caña de azúcar y ceniza de carbón natural para mejorar las propiedades del concreto". Tesis pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Lima. Obtenido en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/108133>
- LOZADA, José. (2014). Investigación aplicada: "Definición, Propiedad Intelectual e Industria. s.l. : CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la

Universidad Tecnológica Indoamérica, 2014". págs. 47-50. Vol. 3. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

MORI, Jasen et al. (2018). "Prototipo de eco ladrillo para la construcción de viviendas ecológicas en zonas de escasos recursos económicos, villa María del Triunfo". Tesis pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Lima. Obtenido en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/311370>

MOREYRA, Mauro (2018). "Evaluación de la calidad y costo de bloques de cemento con perlitas de poliestireno como alternativa y muros de albañilería en viviendas multifamiliares de la ciudad de Ayacucho". Tesis para optar el título de profesional de Ingeniero Civil. Universidad nacional de san Cristóbal de huamanga, Ayacucho. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3572>

NADIN, Dawoud, AMANY, Michael y RANIA, Moussa (2020). "Investigating the experimental for partial replacement of cement with CBCA in the construction industry". IOPscience [En línea] [Citado el: 17 de 05 de 2023]. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/974/1/012036/meta>

NARVAEZ, Jairo y NAVARRO, Carlos (2017). "Determinación de la influencia del bagazo de caña de azúcar como agregado orgánico en la resistencia a la compresión de bloques para mampostería liviana". Trabajo experimental previo a la obtención del título de ingeniero civil. Universidad Tecnica de Ambato, Ambato. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/16869>

PALOMINO, Evelin y Torres, Javier. (2021). "Ceniza de bagazo de caña de azúcar para mejorar las propiedades mecánicas del concreto". Tesis pregrado. Universidad Ricardo Palma, Lima. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4839>

PASTOR, Hary. (2017). "Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto". Tesis pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/29333>

- PÉREZ, H., PIMENTEL, K., MEZA, O. de, & KORNER, M. H. Diseño y prueba experimental de bloques ecológicos a base de materiales orgánicos e inorgánicos. Revista de Iniciación Científica [en línea]. 2017 . Disponible en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/1454>
- QUISPE, Frank y VERÁSTEGUI, Edward (2019). "Propiedades físicas - mecánicas de bloques de hormigón elaborado con agregado grueso reciclado de residuos de construcción en la ciudad de Abancay". Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Ricardo Palma, Lima. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/2797>
- R. Lima Figueiredo y S. Pavía. " A study of the parameters that determine the reactivity of sugarcane bagasse ashes (SCBA) for use as a binder in construction". Springer Link. [en línea] Abril de 2020. [Citado el: 28 de junio de 2023]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-020-03224-w>
- RODRIGUES, Anyi y TIBABUZO, Maria. (2019). "Evaluación de la ceniza de cascarilla de arroz como suplemento al cemento en mezclas de concreto hidráulico". Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Univesidad Santo Tomas, Villavicencio. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11634/15589>
- RUIZ, A., PEÑARANDA, C., FUENTES, G., & SEMPRUN, M. "Análisis comparativo de resultados en el uso de la ceniza de bagazo de caña de azúcar como material sustituyente del cemento portland en el concreto." Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo [en línea]. Julio 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.25213/2216-1872.51>
- SANTIVAÑEZ, Israel (2021). "Influencia de la ceniza de cascarilla de arroz y ceniza de conchas de abanico sobre la resistencia a la compresión en bloques de concreto estructural, Lima 2021". Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Privada del Norte, Lima. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/27701>

- SUAREZ, Jose (2023). "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionado con ceniza de gabazo de caña de azúcar". Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Señor de Sipán, Pimentel. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/11067>
- TRINIDAD, K. (2020). "Elaboración de bloques de concreto liviano adicionándole poliestireno reciclado para uso no estructural, Lima 2019". Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Lima. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/52666>
- TAMAYO, Mario. (2001). "El Proceso de la Investigación Científica". México : Limusa. ISBN: 968-18-5872-7
- VÉLEZ, Eduardo (2019). "Ceniza de bagazo de caña de azúcar para mejorar la resistencia y permeabilidad del hormigón". Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/13844>
- VENTURA, José. "¿Población o muestra? : Una diferencia necesaria". SciELO [En línea] Diciembre de 2017. [Citado el: 28 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76867>
- WILLIAMS, Oscar. (2022). "Caracterización fisicoquímica preliminar para potenciales usos como material de construcción de bagazo de caña de azúcar industrial del valle del Chira y artesanal del distrito de Montero, Ayabaca, Piura". Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Universidad de Piura, Piura. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5767>

ANEXOS

Anexo 01: Tabla de operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
<p>Variable independiente</p> <p>Ceniza de Bagazo de la caña de azúcar</p>	<p>Izquierdo y Álvarez (2019). Es un residuo de la industria del azúcar; que, tras pasar por una serie de procesos industriales, es desechada. Pudiendo ser utilizada como relleno de excavación y abono agrícola.</p>	<p>Se incorporará la CBCA a la mezcla de las bloques del grupo de control. Se utilizará la CBCA en los siguientes porcentajes: 3%, 5% y 8% reemplazando al cemento Portland tipo 1 en proporciones específicas.</p>	<p>N°1: Propiedades físicas de los elementos del concreto</p> <p>N°2: Propiedades fisicoquímicas de la CBCA</p> <p>N°3: Resultados de la resistencia a la compresión con los distintos porcentajes de CBCA</p>	<p>N°1: Presenta los estudios de granulometría, humedad natural, peso unitario y específico, y absorción</p> <p>N°2: Se presenta la gravedad y superficie específica, y su composición química</p> <p>N°3: Abarca lo referido a la resistencia obtenida en tres intervalos de curado de los bloques de concreto con los diferentes porcentajes de CBCA</p>	<p>Intervalo</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>Resistencia a compresión</p>	<p>CEMEX (2019), es la característica mecánica principal del concreto para soportar una carga vertical por unidad de área hasta este falle, se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en Kg/cm^2, Mpa y en libras por pulgada cuadrada $Lb f/in^2$ (psi).</p>	<p>Se realizará bloques de concreto con porcentajes de CBCA de: 3%, 5% y 8% a los cuales se evaluará su resistencia a compresión en intervalos de tiempo específicos. Para ello se realizará un análisis de resultados minucioso del grupo de bloques (sin la CBCA) y del grupo de control experimental (con CBCA en porcentajes específicos).</p>	<p>N°4: Porcentaje de CBCA que brinda mayor resistencia al bloque de concreto</p> <p>N°5: Viabilidad económica</p>	<p>N°4: Se descubre el porcentaje idóneo de CBCA a usar.</p> <p>N°5: Considera el precio por m3 del bloque</p>	<p>Razón</p>

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Anexo 02: Técnica e Instrumentos de recolección de datos

Técnicas (ensayos)	Arena natural y triturada				Resistencia a compresión a los bloques
	Granulometría	Contenido de humedad	Peso específico y absorción	Peso unitario	
Instrumento	Ficha de registro				
Fuente	NTP 400.012 ASTM C136	NTP 339.185 ASTM C566	NTP 400.022 ASTM 128	NTP 400.017 ASTM C29	NTP 339.034 ASTM C39

Fuente: Elaboración propia de los testistas

Anexo 03: Informe de resultados del laboratorio

OBRA: "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"



PRESENTACIÓN DE LOS DISEÑOS DE MEZCLA DE CONCRETO

- BLOQUE PATRON 0%
- BLOQUE CON ADICIÓN DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 3%
- BLOQUE CON ADICIÓN DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 5%
- BLOQUE CON ADICIÓN DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 8%

SOLICITADO:

Vargas Arévalo, Oscar
Vásquez Fuentes, Jordan Kid

Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

REALIZADO:

SERVICIOS GENERALES "CIRR"

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



TARAPOTO
PERU



- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. CANTERAS

3. MATERIALES

3.1 Cemento

3.2 Ceniza de Bagazo de la caña de azúcar

3.4 Agua

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

5. TIPO DE USO

6. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

7. RESUMEN DE DISEÑOS DE MEZCLA ANIVEL DE LABORATORIO

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9. NORMAS APLICABLES

10. PANEL FOTOGRAFICO

11. ENSAYOS

- Dosificaciones

- Resistencia a la Compresión

- Agrega Fino

- Granulometría
- Equivalente de arena
- Gravedad Específica y Absorción
- Peso Unitario
- % Que pasa la Malla N°200
- %Humedad Natural
- Módulo de Fineza

- Agregado Grueso

- Granulometría
- Peso Específica y Absorción
- Peso Unitario
- % Que pasa la Malla N°200
- %Humedad Natural
- Módulo de Fineza
- Abrasión





- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



DISEÑO DE MEZCLA DE LADRILLO DE CONCRETO

F'c = 210 kg/cm² (PATRON SIN ADICION DE CBCA 0%)

F'c = 210 kg/cm² (ADICIÓN DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 3%)

F'c = 210 kg/cm² (ADICIÓN DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 5%)

F'c = 210 kg/cm² (ADICIÓN DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 8%)

1. INTRODUCCIÓN

Este informe tiene por objetivo presentar el estudio y los resultados de los diseños de mezclas de concreto para la resistencia de diseño: F'c = 210 kg/cm² (PATRON SIN ADICION DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 0%), F'c = 210 kg/cm² (ADICION DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 3%), F'c = 210 kg/cm² (ADICION DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 5%) y F'c = 210 kg/cm² (ADICION DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 8%).

Asimismo, se presentan también los ensayos de los materiales que serán utilizados para estos diseños; elaborado de acuerdo a la Norma Técnica de Concreto Armado E-060.

- Capitulo 3, para el proyecto: **"BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO – 2023"**

Se presenta este diseño de mezcla considerando el uso del cemento a emplearse será tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85 y NTP 334.090.

El cemento y agregados propuestos son:

- Agregado fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, Acopio en obra.
- Agregado fino: Arena triturada <3/8" (Triturada) Cantera Rio Huallaga procesada y Acopio en obra.
- Cemento Portland Tipo Ico (Pacasmayo).



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514





- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obras
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



- Ceniza de bagazo de caña de azúcar.

2. CANTERA

Los agregados a usarse provienen de las siguiente Canteras:

Extraída del Río Huallaga

- Arena triturada $<3/8"$ (Triturada) procesada y Acopiada posteriormente en Obra.

Extraída del Río Cumbaza.

- Arena Natural $<3/8"$ Zarandeada y es acopiada posteriormente en Obra.

3. MATERIALES

3.1 Cemento

El cemento Pacasmayo a emplearse Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85 y NTP 334.090.

El certificado de calidad será Anexado en el presente Informe.

3.2 Ceniza de Bagazo de Caña de azúcar

El bagazo es el residuo del proceso de fabricación del azúcar a partir de la caña, el remanente de los tallos de la caña después de ser extraído el jugo azucarado que ésta contiene. La ceniza de bagazo de caña de azúcar, es un residuo agroindustrial sólido resultante de la quema del bagazo en calderas para cogeneración de energía.

3.3 Agua

El agua para el empleo de la mezcla de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica.

Agua Potable de la red pública de Tarapoto.


Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



INGENIERO CIVIL
CIP. 312514





- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obras
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

4.1 Agregado fino – Cantera Río Cumbaza

Ensayo	Norma de Ensayo			Obtenido	Especificaciones Técnicas
	AASHTO	ASTM	MTC		
Granulometría	M-06	D-422	E 204	Huso Gran	Huso Gran.
Módulo de fineza	M-06	C-125	E 204	2.1	2.1 - 3.1
% Que Pasa la Malla 200		C-117		4.20	5 Max
Gravedad Especifica		C-128		2.965	
% Humedad Natural		D 566		2.99	
Equivalente de arena	T-176	D-24 19	E 114	77.00	>75% ó 65% (*)
Peso Unitario	Suelto	C-29		1.401	
	Compactado			1.556	

(*) Para concretos mayores a 210 kg/cm² el Equivalente de arena deberá ser mayor que 75%

4.2 Agregado Arena Triturada – Cantera Río Huallaga

Ensayo	Norma de Ensayo			Obtenido	Especificaciones Técnicas
	AASHTO	ASTM	MTC		
Granulometría	M-80	D-422	E 204	Huso Gran	Huso Gran
% Humedad Natural		D 566		0.94	
Módulo de fineza	M-06	C-125	E 204	3.90	
% Que Pasa la Malla 200		C-117		10.18	1% Max
Gravedad Especifica		C-128		3.131	
Peso Unitario	Suelto	C-29		1.217	
	Compactado			1.340	
Abrasión		C-131		20.2	50% Max



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obras
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



5. TIPO DE USO

- Losa, Muro, Veredas, Cuneta, etc.

6. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Se ha realizado el diseño de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Proyecto y la Norma Técnica de Concreto Armado E-060 y para determinar el f_c , se ha aplicado los criterios del ACI 318, cuando no se tiene registros de ensayos de rotura de testigo de concreto. Acotamos también que en los presentes diseños se ha tomado en cuenta los *Criterios del Comité 211 ACI Report*.

El diseño se presenta en formato correspondiente en los anexos.





- Estudios de Suelos y Cimentación.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



7. RESUMEN DE DISEÑOS DE MEZCLA ANIVEL DE LABORATORIO

Tabla 7.1 Proporciones de mezcla de concreto

Insumo	210 kg/cm ²		210 kg/cm ² ADICION DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 3%		210 kg/cm ² ADICION DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 5%		210 kg/cm ² ADICION DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR 8%	
	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento	PESOS CORREGIDOS Kg	1 bolsa de cemento
Cemento	342	1	342	1	342	1	342	1
Agua	169.9	21.1	169.9	21.1	169.9	21.1	169.9	21.1
Agr. Fino	1196.5	3.50	1196.5	3.50	1196.5	3.50	1196.5	3.50
Incidencia Arena Natural (%)	59		59		59		59	
Arena Triturada de <3/8"	860.6	2.52	860.6	2.52	860.6	2.52	860.6	2.52
Incidencia Arena Triturada de <3/8" (%)	50		50		50		50	
Ceniza de Bagazo de Caña de Azúcar	-----		10.25	0.11	17.09	0.18	27.34	0.28
Peso Unitario	2568.7		2578.9		2585.7		2596.0	
A/C	0.606		0.606		0.606		0.606	



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obras.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los presentes diseños fueron realizados con Arena Triturada de $<3/8"$ cantera rio Huallaga, de arena natural zarandeada $< 3/8"$ cantera rio Cumbaza, Cemento Portland Tipo Ico (Pacasmayo) y Ceniza de bagazo de caña de azúcar.
- El agregado Fino (arena) de las canteras: Rio Cumbaza y agregado fino (arena triturada) de la cantera rio Huallaga, siendo las únicas canteras de la zona, no cumplen con la Curva Granulométrica sin embargo según NTP 400.037 Art.6.3. nos indica que "Se permitirá el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, cuando existan estudios que aseguren que el material producirá concreto de la resistencia requerida a satisfacción de las partes" de lo cual cumple con la resistencia requerida del proyecto.
- El agregado Fino (arena natural) de la cantera Rio Cumbaza, agregado fino (arena triturada) de la cantera Rio Huallaga cumplen con los análisis Físicos, Químicos y Mecánicos según la Norma Técnica de Concreto Armado E-060- Capitulo 3.
- El agregado Fino (arena natural) y el agregado (arena triturada) debe ser limpia, libre de restos de orgánicos, arcilla, partículas escamosas, salitre y otras sustancias dañinas.
- Se observó que la mezcla de concreto era homogénea cuando se Adiciono la ceniza de bagazo de caña de azúcar.
- Los ensayos de laboratorio de los agregados se presentan en el anexo respectivo. Asimismo, las resistencias a la compresión de los diseños de mezcla para los bloques de concreto se han mostrado satisfactorios para los diseños patrón o convencional y el diseño con Adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar 3%, y el diseño con Adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar 5% obteniéndose valores por encima de la



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514





- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obras.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



resistencia especificada para los 7, 14 y 28 días de edad, el certificado de estos ensayos se muestra en los anexos.

- Con el diseño de adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar 3% se comprobó que es el óptimo diseño con respecto a la resistencia a la compresión del concreto por estar encima del diseño patrón.
- Con el diseño de adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar 5%, se comprobó que su resistencia a la compresión del concreto está por debajo del diseño patrón; sin embargo, se encuentran dentro de los parámetros de resistencia a la compresión establecidos para un diseño de concreto f_c 210.
- Las resistencias a la compresión de con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar 8% no cumplen con los valores de la resistencia especificada para los 7, 14 y 28 días de edad, el certificado de estos ensayos se muestra en los anexos.
- En los resultados de concreto en estado fresco se observó buena performance del aditivo ya antes mencionado.
- Se recomienda trabajar con un slump de 1" mínimo y 2" máximo para la elaboración del diseño de mezcla de los ladrillos de concreto.
- Se recomienda realizar la preparación de concreto en horarios en que la temperatura ambiente este entre 20 °C mínimo y 30 °C máximo.
- Para una buena elaboración de la mezcla de concreto se recomienda utilizar cemento fresco seco, no húmedo y dentro la fecha de uso.
- No apilar más de 10 bolsas de cemento y debe estar sobre parihuela.
- También se recomienda utilizar agua limpia sin impurezas, sin materia orgánica, y que no contengan sales u otras sustancias perjudiciales.





- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



9. NORMAS APLICABLES

Especificaciones Descripción del método de ensayo

- ✓ ASTM C143 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete.
- ✓ ASTM C1064 Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Concrete.
- ✓ ASTM C31 Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Fiels.




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Revisiones de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto.
- Revisiones de Supervisión en Obras.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



10. PANEL FOTOGRÁFICO



Sep 27, 2023 4:25:31 PM



Sep 27, 2023 4:28:47 PM

Fotos nº 01-02: En las imágenes se puede apreciar haciendo el muestreo



Sep 27, 2023 4:00



Sep 27, 2023

Fotos nº 03-04: En las imágenes se puede apreciar haciendo el muestreo





SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezclas de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obras: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obras
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Fotos n° 05-06: En las imágenes se puede apreciar haciendo el muestreo de bagazo de caña de azúcar.



Fotos n° 07-08: En las imágenes se puede apreciar el secado y lavado del agregado.

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320 – TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863


Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514





SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezclas de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obras
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Fotos nº 09-10: En las imágenes podemos observar el ensayo de gravedad específica.



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



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320 – TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863


Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRRA"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obras.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



30 sep. 2023 13:53:39
6.49055 76.3773W
Tarapoto



30 sep. 2023 14:02:58
6.49015 76.3758W
Tarapoto

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



Oct 18, 2023 3:46:44



Oct 18, 2023 3:46:44

Fotos nº 15-16: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto.





SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Revisión de Ensayos de Laboratorio en Obras Suelos, Concreto y Asfalto.
- Revisión de Supervisión en Obras
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ÁNGELES N°320 – TARAPOTO
 EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
 CELULAR: 956217383 / 939175863

Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



AGREGADOS




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ANGELES N°320 - TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863



SERVICIOS GENERALES "CIRD"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



ARENA NATURAL <3/8"




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ANGELES N°320 - TARAPOTO

EMAIL: serviciosgeneralescird@gmail.com

CELULAR: 956217383 / 939175863



SERVICIOS GENERALES "CIB"®

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA: "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"

LOCALIDAD: Tarapoto
MATERIAL: Arena Natural Zarandeada <3/8 para concreto
UBICACIÓN: EN OBRA
CANTERA: Cumbaza

TECNICO: B.C.L.
ING° RESP.: S.R.V.
FECHA: 29/09/2023

RESUMEN DE ENSAYO DE ARENA PARA CONCRETO

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA								MODULO DE FINURA	% HUMEDAD	< N° 200	PESO UNITARIO		Equivalente de Arena	GRAVEDAD ESPECIFICA				
			3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200				SUELTO	COMPACTADO		BULK	APARENTE	ABSORCION		
001		29/09/2023	100.0	96.6	95.3	90.0	65.9	31.8	11.5	7.2	2.1	3.0	4.20	1.40	1.56	77.00	2.957	2.96	0.27%		
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	SUMA		100.0	96.6	95.3	90.0	65.9	31.8	11.5	7.2	2.1	3.0	4.2	1.4	1.6	77.0	2.957	2.965	0.27%		
	ESPECIFICACION										2.3-3.1		3.00%			>75%			4%		
	PROMEDIO		100.0	96.6	95.3	90.0	65.9	31.8	11.5	7.2	2.1	3.0	4.2	1.4	1.6	77.0	3.0	3.0	0.00		
	COEFICIENTE DE VARIACION																				
	DESVIACION STD																				
	VARIANZA																				
	ESTADISTICA			100.0	96.6	95.3	90.0	65.9	31.8	11.5	7.2	2.1	3.0	4.2				3.0	3.0	0.0	
ESPECIFICACION	MIN		100	95	80	50	25	10	2	0											
	MAX		100	100	100	85	60	30	10	3											



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIR"®

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicios de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

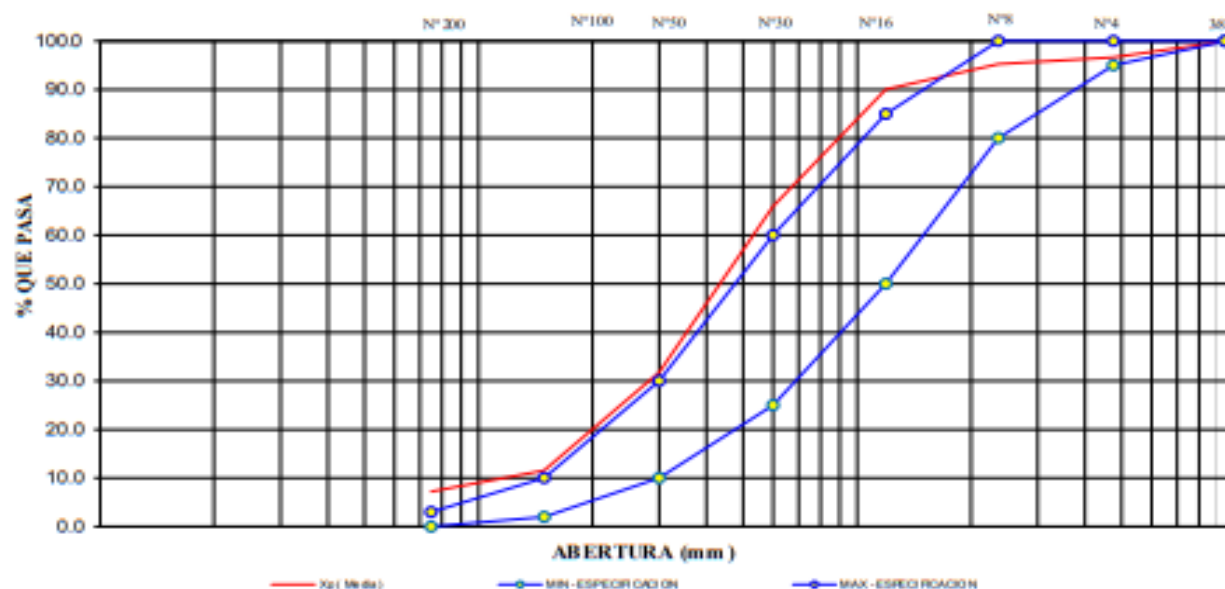
OBRA	"BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"			TECNICO	:	R.C.L
LOCALIDAD	:	Tarapoto		ING° RESP.	:	S.R.V
MATERIAL	:	Arena Natural Zarandeada <3/8" para concreto		FECHA	:	29/09/2023
UBICACIÓN	:	EN OBRA				
CANTERA	:	Cumbaza				

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA

ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz							
	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
	9.500	4.750	2.360	1.190	0.600	0.300	0.149	0.075
MIN - ESPECIFICACION	100	95	80	50	25	10	2	0
MIN - ESTADISTICO	100.0	96.6	95.3	90.0	65.9	31.8	11.5	7.2
Xp (Media)	100.0	96.6	95.3	90.0	65.9	31.8	11.5	7.2
MAX - ESTADISTICO	100.0	96.6	95.3	90.0	65.9	31.8	11.5	7.2
MAX - ESPECIFICACION	100	100	100	85	60	30	10	3

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA ARENA PARA CONCRETO



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIBR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezclas de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

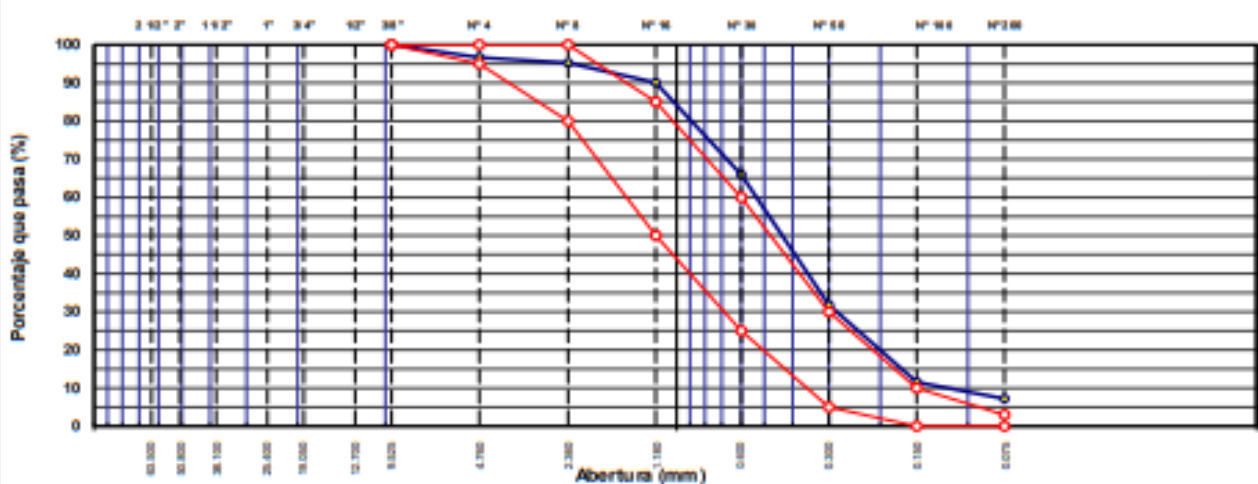
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	"BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPO - 2023"	N° REGISTRO :	001
LOCALIDAD :	Tarapoto	TECNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Arena Natural <3/8" para concreto	ING° RESP. :	S.R.V
CALICATA :		FECHA :	29/09/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	K.G.R
ACORIO :	EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :	
CANTERA :	Cumbaza	AL KM :	
UBICACIÓN :		CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. (mm)	RETO NETO	SUBT. PARC.	SUBT. AG.	% Q PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1.426.5	gr			
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO	=	1323.5	gr			
2"	50.800						PESO FINO	=	1.378.6	gr			
1 1/2"	38.100						LIMITE LIQUIDO	=	N.P.	%			
1"	25.400						LIMITE PLÁSTICO	=	N.P.	%			
3/4"	19.050						INDICE PLÁSTICO	=	N.P.	%			
1/2"	12.700						Ensayo Malva #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200			
3/8"	9.525				100.0	100		1426.5	1323.5	7.22			
# 4	4.750	47.9	3.4	3.4	95.6	95 - 100	MÓDULO DE FINURA	=	2.1	%			
# 8	2.360	19.8	1.4	4.8	95.3	80 - 100	COEF. DE ARENA	=	77.0	%			
# 16	1.180	74.3	5.2	10.0	90.0	50 - 85	PESO ESPECÍFICO						
# 30	0.600	343.0	24.1	34.1	65.9	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca)	=	2.96	gr/cm ³			
# 50	0.300	487.5	36.2	66.2	31.6	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada)	=	2.96	gr/cm ³			
# 100	0.150	299.6	20.2	86.5	11.5	2 - 10	P.E. Apacento (Base Seca)	=	2.96	gr/cm ³			
# 200	0.075	61.6	4.3	92.8	7.2	0 - 3	Absorción	=	0.27	%			
< # 200	FONDO	103.0	7.2	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO	=	1.401	kgm ³			
FINO		1.378.6					PESO UNIT. VARIILLADO	=	1.556	kgm ³			
TOTAL		1.426.5					% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humedad			
OBSERVACIONES:													

CURVA GRANULOMÉTRICA



Silvia Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRD"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural <38" para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
CALICATA	:	FECHA	: 29/09/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: K.G.R
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: Cumbaza	AL KM	:
UBICACIÓN	: 0	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

	5	6		
NUMERO TARA				
PESO DE LA TARA (grs)	30	40		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1499.2	1509.2		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1456.5	1466.5		
PESO DEL AGUA (grs)	42.7	42.7		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1426.5	1426.5		
% DE HUMEDAD	2.99	2.99		
PROMEDIO % DE HUMEDAD			2.99	

OBSERVACIONES:



S.R.V
 Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezclas de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (Nº 200)

ASTM C 117

OBRA	: "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"	Nº REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Natural $4/8''$ para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
CALICATA	:	FECHA	: 29/09/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: K.G.R
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: Cumbaza	AL KM	:
UBICACIÓN	: 0	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	895.6
B - Peso de la muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	858.0
C - Residuo A-B	=	37.60
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: $(A - B)/A * 100$	=	4.20

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	895.6
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	4.20
C - RESIDUO $A * D / 100$	=	37.60

OBSERVACIONES:




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRB"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA :	"BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAJO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"	N° REGISTRO :	001
CIUDAD :	Tarapoto	TÉCNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Arena Natural <3/8" para concreto	ING° RESP. :	S.R.V
CALICATA :		FECHA :	29/09/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	K.G.R
ACOPIO :	EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :	
CANTERA :	Cumbaza	AL KM :	
UBICACIÓN :		CARRIL :	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	190.1	150.5	
B	Peso fresco + agua (gr)	346.3	300.2	
C	Peso fresco + agua + A (gr)	496.4	510.7	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	445.2	400.5	
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm ³)	51.2	50.2	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	190.0	149.8	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm ³)	51.1	49.5	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.930	2.984	2.957
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.932	2.998	2.965
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.935	3.026	2.981
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.067	0.407	0.27%

OBSERVACIONES:



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D 2419

OBRA	BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023*	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TECNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Natural <3/8" para concreto	ING. RESP.	: S.R.V
CALICATA	:	FECHA	: 29/09/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: K.G.R
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: Cumbaza	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

Equivalente de arena : 77

MUESTRA INDUSTRIAL		IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	
Hora de entrada a saturación		01:50	01:52	01:54	
Hora de salida de saturación (más 10')		02:00	02:02	02:04	
Hora de entrada a decantación		02:02	02:04	02:06	
Hora de salida de decantación (más 20')		02:22	02:24	02:26	
Altura máxima de material fino	cm	5.20	5.50	5.40	
Altura máxima de la arena	cm	4.10	4.10	4.10	
Equivalente de arena	%	79	75	76	
Equivalente de arena promedio	%	76.7			
Resultado equivalente de arena	%	77			

Observaciones:



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



ARENA TRITURADA <math><3/8''</math>




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ANGELES N°320 - TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863



SERVICIOS GENERALES "CIBR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
 RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	"BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"	TECNICO	: B.C.L
LOCALIDAD	: TARAPOTO	ING° RESP.	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Triturada <3/8" para concreto	FECHA	: 29/09/23
UBICACIÓN			
CANTERA	: RIO HUALLAGA		

RESUMEN DE ENSAYO DE ARENA PARA CONCRETO

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA									MODULO DE FINURA	% HUMEDAD	< N° 200	PESO UNITARIO		Equivalente de Arena	GRAVEDAD ESPECIFICA		
			3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200	SUELTO				COMPACTADO	BULK		APARENTE	ABSORCION	
001		29/09/2023	100.0	85.4	49.9	30.1	21.0	14.2	9.0	6.3	3.9	0.9	10.18	1.22	1.34	80.00	3.122	3.131	0.30%	
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	SUMA		100.0	85.4	49.9	30.1	21.0	14.2	9.0	6.3	3.9	0.9	10.2	1.2	1.3	80.0	3.122	3.131	0.30%	
	ESPECIFICACION PROMEDIO		100.0	85.4	49.9	30.1	21.0	14.2	9.0	6.3	3.9	0.9	10.2	1.2	1.3	80.0	3.1	3.1	0.00	
	COEFICIENTE DE VARIACION																			
	DESVIACION STD																			
	VARIANZA																			
	ESTADISTICA		100.0	85.4	49.9	30.1	21.0	14.2	9.0	6.3	3.9	0.9	10.2				3.1	3.1	0.0	
ESPECIFICACION	MIN	100	85	10	0			0												
	MAX	100	100	40	10			5												



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRB"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"		
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Triturada <38" para concreto	ING° RESP.	: S.R.V
UBICACIÓN		FECHA	: 29/08/2023
CANTERA	: RIO HUALLAGA		

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz							
	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
	9.500	4.750	2.360	1.190	0.600	0.300	0.149	0.075
MIN - ESPECIFICACION	100	85	10	0		0		0
MIN - ESTADISTICO	100.0	85.4	49.9	30.1	21.0	14.2	9.0	6.3
Xp (Media)	100.0	85.4	49.9	30.1	21.0	14.2	9.0	6.3
MAX - ESTADISTICO	100.0	85.4	49.9	30.1	21.0	14.2	9.0	6.3
MAX - ESPECIFICACION	100	100	40	10		5		5




 Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

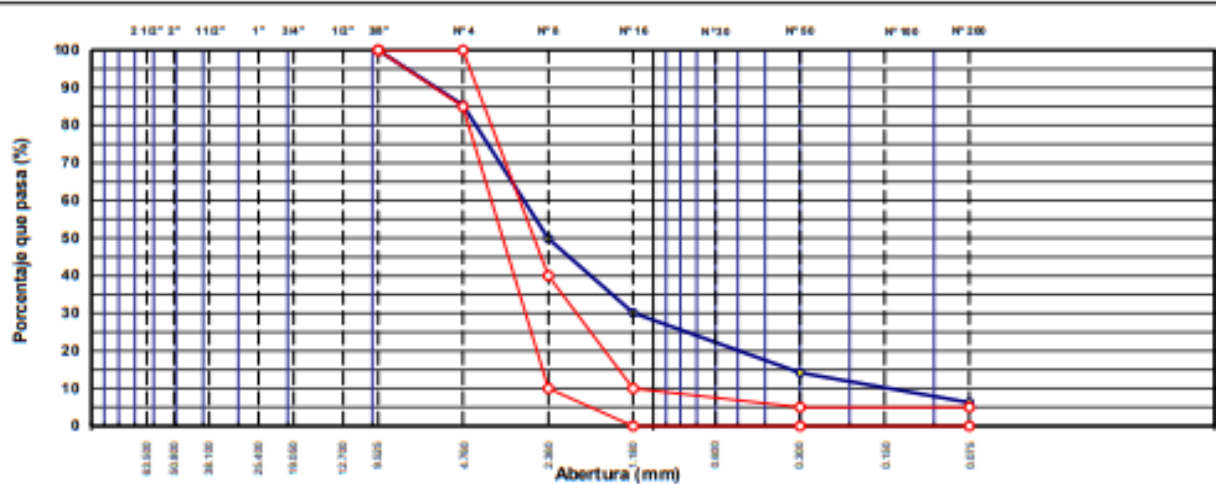
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	"BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"	N° REGISTRO :	001
LOCALIDAD :	TARAPOTO	TECNICO :	BCL
MATERIAL :	Arena Triturada Para concreto TMax < 38"	ING° RESP. :	SRV
CALICATA :		FECHA :	29/09/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	K.G.R
ACOPIO :	EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :	
CANTERA :	ISO HUALLAGA	AL KM :	
UBICACIÓN :		CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	% RET. PARC.	% RET. AC.	% Q. PASA	AG-9	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.440,9 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 500,0 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1.230,1 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Méth 4000 P.S.Sec. P.S.Lavado % 200
3/8"	9.525		0,0	0,0	100,0	100	
# 4	4.750	210,8	14,6	14,6	85,4	85 - 100	MODULO DE DEFORMA = 3,90 %
# 8	2.380	511,4	35,5	50,1	49,9	10 - 40	EQUIV. DE ARENA = 80,0 %
# 16	1.190	294,6	19,8	69,9	30,1	0 - 10	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.600	131,2	9,1	79,0	21,0		P.E. Bulk (Base Seca) = 3,12 gr/cm ³
# 50	0.300	98,2	6,8	85,8	14,2	0 - 5	P.E. Bulk (Base Saturada) = 3,13 gr/cm ³
# 100	0.150	78,5	5,2	91,0	9,0		P.E. Aparente (Base Seca) = 3,16 gr/cm ³
# 200	0.075	38,7	2,7	93,7	6,3	0 - 5	Absorción = 0,30 %
< # 200	FONDO	99,8	6,3	100,0	0,0		PESO UNIT. SUELTO = 1,217 kg/m ³
FINO		1.230,1					PESO UNIT. VARILLADO = 1,340 kg/m ³
TOTAL		1.440,9					% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
OBSERVACIONES							

CURVA GRANULOMÉTRICA



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIR"®

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CANA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Triturada Para concreto T.Max.< 3/8"	ING. RESP.	:
CALICATA	:	FECHA	: 29/09/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	5	6		
PESO DE LA TARA (grs)	100	100		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1554.4	1554.4		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1540.9	1540.9		
PESO DEL AGUA (grs)	13.5	13.5		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1440.9	1440.9		
% DE HUMEDAD	0.94	0.94		
PROMEDIO % DE HUMEDAD				0.94

OBSERVACIONES: _____




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Carreteras, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)

ASTM C 117

OBRA	: "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TÉCNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Triturada Para concreto TMax.< 3/8"	ING. RESP.	: S.R.V
CALICATA	:	FECHA	: 29/09/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: K.G.R
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: 0	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500.0
B- Peso de la muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	449.1
C - Residuo A-B	=	50.90
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	10.18

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	10.18
C- RESIDUO A*D/100	=	50.90

OBSERVACIONES:




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA :	*BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO – 2023	N° REGISTRO :	001
CIUDAD :	TARAPOTO	TÉCNICO :	B.C.L
MATERIAL :	Arena Triturada Para concreto T.Max < 3/8"	ING° RESP. :	S.R.V
CALICATA :		FECHA :	29/09/2023
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	K.G.R
ACOPIO :	EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :	
CANTERA :	RIO HUALLAGA	AL KM :	
UBICACIÓN :		CARRIL :	

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	150.2	150.4		
B	Peso frasco + agua (gr)	363.3	365.8		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	513.5	516.2		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	465.5	468.2		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm ³)	48.0	48		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	150.0	149.7		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm ³)	47.8	47.3		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	3.125	3.119		3.122
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	3.129	3.133		3.131
	Pe aparente (Base seca) = F/G	3.138	3.165		3.151
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.133	0.468		0.30%

OBSERVACIONES:



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIR"®

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D 2419

OBRA	TELOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: B.C.L
MATERIAL	: Arena Triturada Para concreto T.Max.< 3/8"	ING. RESP.	: S.R.V
CALICATA	:	FECHA	: 29/09/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: K.G.R
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

Equivalente de arena : 80

MUESTRA INDUSTRIAL		IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	
Hora de entrada a saturación		03:30	03:32	03:34	
Hora de salida de saturación (más 10')		03:40	03:42	03:44	
Hora de entrada a decantación		03:42	03:44	03:46	
Hora de salida de decantación (más 20')		04:02	04:04	04:06	
Altura máxima de material fino	cm	4.10	4.10	4.50	
Altura máxima de la arena	cm	3.30	3.30	3.40	
Equivalente de arena	%	81	81	76	
Equivalente de arena promedio	%	79.3			
Resultado equivalente de arena	%	80			

Observaciones:



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezclas de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

ASTM C 131

OBRA	: "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BA GAZO DE CAÑA DE AZÚ CAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO – 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	ASIST. LABO	: S.R.V
MATERIAL	: Gravilla Triturada Para concreto T.Max.< 1/2"	ING° RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 29/09/2023
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: E.P.S
ACOPPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"				
1/2" - 3/8"				
3/8" - 1/4"			2500.0	
1/4" - N° 4			2500.0	
N° 4 - N° 8				
Peso Total			5000.0	
(%) Retenido en la malla N° 12			3990.0	
(%) Que pasa en la malla N° 12			1010.0	
N° de esferas			8	
Peso de las esferas (gr)			3330 ± 20	
% Desgaste			20.2%	

OBSERVACIONES :



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



DOSIFICACION




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ANGELES N°320 - TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863



SERVICIOS GENERALES "CIRD"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



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

Obra : "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo ICO **Fecha:** 9/10/2023

Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Río Cumbaza

Ag. Grueso : Arena <3/8" (Triturada) Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

Aditivo 1 :
Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lt

Asentamiento : 1" - 2"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Arena Triturada	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2.965	3.131	3000
Peso Unitario Suelto	1401	1217	1501
Peso Unitario Varillado	1556	1340	
Módulo de fineza	2.1		
% Humedad Natural	2.99	0.94	
% Absorción	0.27	0.30	
Tamaño Máximo Nominal		#4	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.606	342	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla a g. / f. ag. gr.			59.0%	41.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.664	m ³

Fino	59.0%	0.392	m ³	1161.81	kg/m ³
Grueso	41.0%	0.272	m ³	852.56	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Ag. fino	1161.8	1196.5
Arena Triturada	853	860.6
Agua	207.0	169.9
Colada kg/m ³	2563.0	2568.7

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-31.60	Lt/m ³
Arena Triturada	-5.46	Lt/m ³
Agua libre	-37.06	Lt/m ³
Agua efectiva	169.9	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Arena Triturada	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.228	0.854	0.707	169.9	
En pie ³	8.04	30.16	24.97	169.9	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Arena Triturada (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	3.50	2.52	0.50		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Arena Triturada (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	3.75	3.11	21.1		

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO




Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIB"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto.
- Servicios de Supervisión en Obra.
- Alquiler de Equipos de Laboratorio.



Diseño de Mezcla de Concreto fcr = 210 kg/cm²

Obra : "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico

Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza

Ag. Grueso : Arena <3/8" (Triturada) Cantera Rio Hualfaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

CBC : Dosis 3.00% P. Especif. kg/lit

Asentamiento : 1" - 2"

Concreto : sin aire incorporado

Fecha: 9/10/2023

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Arena Triturada	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.965	3.131	3000
Peso Unitario Suelto	1401	1217	1501
Peso Unitario Variado	1556	1340	
Módulo de fineza	2.1		
% Humedad Natural	2.99	0.94	
% Absorción	0.27	0.30	
Tamaño Máximo Nominal		#4	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.606	342	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla ag. %			59.0%	41.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.664	m ³

Fino	59.0%	0.392	m ³	1161.68	kg/m ³
Grueso	41.0%	0.272	m ³	852.46	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Ag. fino	1161.7	1196.4
Arena Triturada	852	860.5
Agua	207.0	169.9
Ceniza de bagazo de caña	10.25	10.25
Colada kg/m ³	2573.2	2578.9
Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la CBC	1151.43	1186.16

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-31.60	L/m ³
Arena Triturada	-5.46	L/m ³
Agua libre	-37.05	L/m ³
Agua efectiva	169.9	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Arena Triturada	Agua (lit)	Ceniza de bagazo de caña (KILOS)	Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la Ceniza de bagazo de
En m ³	0.228	0.854	0.707	169.9	35.9	0.826
En pie ³	8.04	30.16	24.97	169.9	35.9	29.253

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Arena Triturada (kg)	Agua (lit)	Ceniza de bagazo de caña (KILOS)	Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la CBC (kg)
	1	3.50	2.52	0.50	0.11	3.40
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Arena Triturada (pie ³)	Agua (lit)	Ceniza de bagazo de caña (KILOS)	Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la CBC
	1	3.75	3.10	21.1	1.2	3.71

Observaciones

Se emplee : Cemento Portland Compuesto Tipo IC o




Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto f_{cr} = 210 kg/cm²

Obra : "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 9/10/2023

Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantera Río Cumbaza

Ag. Grueso : Arena <3/8" (Triturada) Cantera Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

CBC : Dosis 5.00% P. Específ. kg/lit

Asentamiento : 1" - 2"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Arena Triturada	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2.965	3.131	3000
Peso Unitario Suelto	1401	1217	1501
Peso Unitario Verificado	1556	1340	
Módulo de finiza	2.1		
% Humedad Natural	2.99	0.94	
% Absorción	0.27	0.30	
Tamaño Máximo Nominal		#4	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (")	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.606	342	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			59.0%	41.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.664	m ³

Fino	59.0%	0.392	m ³	1161.68	kg/m ³
Grueso	41.0%	0.272	m ³	852.46	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Ag. fino	1161.7	1196.4
Arena Triturada	852	860.5
Agua	207.0	169.9
Ceniza de bagazo de caña	17.09	17.09
Colada kg/m ³	2580.0	2585.7
Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CBC	1144.59	1179.32

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-31.60	L/m ³
Arena Triturada	-5.46	L/m ³
Agua libre	-37.05	L/m ³
Agua efectiva	169.9	L/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Arena Triturada	Agua (lit)	Ceniza de bagazo de caña (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la Ceniza de bagaz de
En m ³	0.228	0.854	0.707	169.9	59.8	0.811
En pie ³	8.04	30.16	24.97	169.9	59.8	28.680

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Arena Triturada (kg)	Agua (lit)	Ceniza de bagazo de caña (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CBC (kg)
	1	3.50	2.52	0.50	0.18	3.33
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Arena Triturada (pie ³)	Agua (lit)	Ceniza de bagazo de caña (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la CBC
	1	3.75	3.10	21.1	2.0	3.69

Observaciones

Se emplee : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



Diseño de Mezcla de Concreto Fcr = 210 kg/cm²

Obra : "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"

Localidad : Tarapoto

Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 9/10/2023

Ag. Fino : Arena Natural Zarandeada Cantero Río Cumbaza

Ag. Grueso : Arena <3/8" (Triturada) Cantero Río Hualaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra

Agua : RED POTABLE

CBC : Dosis 8.00% P. Especif. _____ kg/lit

Asentamiento : 1" - 2"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Arena Triturada	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2.965	3.131	3000
Peso Unitario Suelo	1401	1217	1501
Peso Unitario Varillado	1556	1340	
Módulo de finiza	2.1		
% Humedad Natural	2.99	0.94	
% Absorción	0.27	0.30	
Tamaño Máximo Nominal		#4	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
207.0	0.606	342	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.207	0.114	0.015	0.336	0.664
Relacion agregados en mezcla ag. / ag. gr.			59.0%	41.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.664	m ³

Fino	59.0%	0.392	m ³	1161.68	kg/m ³
Grueso	41.0%	0.272	m ³	852.46	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	342	342
Ag. fino	1161.7	1196.4
Arena Triturada	852	860.5
Agua	207.0	169.9
Ceniza de bagazo de caña	27.34	27.34
Colada kg/m ³	2590.3	2596.0
Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la CBC	1134.33	1169.07

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-31.60	Lt/m ³
Arena Triturada	-5.46	Lt/m ³
Agua libre	-37.05	Lt/m ³
Agua efectiva	169.9	Lt/m ³

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Arena Triturada	Agua (lt)	Ceniza de bagazo de caña (KILOS)	Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la Ceniza de bagazo de
En m ³	0.228	0.854	0.707	169.9	95.7	0.786
En pie ³	8.04	30.16	24.97	169.9	95.7	27.745

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Arena Triturada (kg)	Agua (lt)	Ceniza de bagazo de caña (KILOS)	Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la CBC (kg)
	1	3.50	2.52	0.50	0.28	3.22
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Arena Triturada (pie ³)	Agua (lt)	Ceniza de bagazo de caña (KILOS)	Cantidad de Agr. Fino a utilizar restandole la CBC
	1	3.75	3.10	21.1	3.2	3.66

Observaciones

Se emplee : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIRR"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA

RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL




Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514

OFICINA PRINCIPAL: JR. LOS ANGELES N°320 - TARAPOTO
EMAIL: serviciosgeneralescirr@gmail.com
CELULAR: 956217383 / 939175863



SERVICIOS GENERALES "CIDER"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseño de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
NORMA NTP 399.613

OBRA	: "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"	Nº REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: B.C.L
MATERIAL	: BLOQUETA DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	INFORM. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: PATRON	FECHA	: 11/10/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + RIO HUALLAGA	HECHO POR	: K.G.R
ACOPIO	: EN OBRA		
UBICACIÓN	: JR. MANCO INCA Nº 1094		

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE CONCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CBC



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones (cm)			Área Bruta (cm ²)	Área Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)		ESPECIFICACION (Kg/cm ²)
		Largo	Ancho	Altura				Área Bruta	Área Neta	
L-1	7	40	12	20	480.0	330.0	7,110	14.8	22	5
L-2	7	40	12	20	480.0	330.0	7,340	15.3	22	5
L-3	7	40	12	20	480.0	330.0	7,550	15.7	23	5
L-4	14	40	12	20	480.0	330.0	9,420	19.6	29	10
L-5	14	40	12	20	480.0	330.0	9,590	20.0	29	10
L-6	14	40	12	20	480.0	330.0	9,110	19.0	28	10
L-7	28	40	12	20	480.0	330.0	12,760	26.6	39	20
L-8	28	40	12	20	480.0	330.0	12,700	26.5	38	20
L-9	28	40	12	20	480.0	330.0	12,250	25.5	37	20

OBSERV : _____



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514



- * Estudios de Suelos y Canteras.
- * Diseños de Mezclas de Concreto, Asfalto y Suelos.
- * Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- * Servicios de Supervisión en Obra
- * Alquiler de Equipos de Laboratorio



RESISTENCIA A LA COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NORMA NTP 399.613

OBRA	: "BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: B.C.L
MATERIAL	: BLOQUETA DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	NO° RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: 3%	FECHA	: 18/02/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + RIO HUALLAGA	HECHO POR	: K.G.R
ACOPIO	: EN OBRA		
UBICACIÓN	: JR. MANCO INCA N° 1 094		

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE CONCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CBC



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones (cm)			Área Bata (cm ²)	Área Neto (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)		ESPECIFICACION (Kg/cm ²)
		Largo	Ancho	Altura				Área Bata	Área Neto	
L-1	7	40	12	20	480,0	330,0	7,480	15,6	23	5
L-2	7	40	12	20	480,0	330,0	7,760	16,2	24	5
L-3	7	40	12	20	480,0	330,0	7,880	16,4	24	5
L-4	14	40	12	20	480,0	330,0	9,850	20,5	30	10
L-5	14	40	12	20	480,0	330,0	9,440	19,7	29	10
L-6	14	40	12	20	480,0	330,0	9,670	20,1	29	10
L-7	28	40	12	20	480,0	330,0	12,780	26,6	39	20
L-8	28	40	12	20	480,0	330,0	12,840	26,8	39	20
L-9	28	40	12	20	480,0	330,0	12,800	26,9	39	20

OBSERV : _____



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIEE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de: Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA NORMA NTP 399.613

OBRA	"BLOQUE DE CONCRETO PREFABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	TARAPOTO	TECNICO	: B.C.L
MATERIAL	BLOQUETA DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	ING° RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: 9%	FECHA	: 18/02/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + RIO HUALLAGA	HECHO POR	: K.O.F.
ACOPIO	: EN OBRA		
UBICACIÓN	: JR MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE CONCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CBC



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones (cm)			Área Base (cm ²)	Área Neto (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)		ESPECIFICACION (Kg/cm ²)
		Largo	Ancho	Altura				Área Base	Área Neto	
L-1	7	40	12	20	480.0	330.0	4,750	9.9	14	5
L-2	7	40	12	20	480.0	330.0	4,330	9.0	13	5
L-3	7	40	12	20	480.0	330.0	4,610	9.6	14	5
L-4	14	40	12	20	480.0	330.0	6,780	14.1	21	10
L-5	14	40	12	20	480.0	330.0	6,870	14.3	21	10
L-6	14	40	12	20	480.0	330.0	6,540	13.6	20	10
L-7	28	40	12	20	480.0	330.0	10,050	20.9	30	20
L-8	28	40	12	20	480.0	330.0	10,740	22.4	33	20
L-9	28	40	12	20	480.0	330.0	10,710	22.3	32	20

OBSERV : _____



Sintya Rene Risco Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 312514



SERVICIOS GENERALES "CIDE"

DE: JAVIER ROMERO CORDOVA
RUC: 10403101970

- Estudios de Suelos y Canteras.
- Diseños de Mezcla de Concreto, Asfalto y Suelos.
- Servicio de Ensayos de Laboratorio en Obra: Suelos, Concreto y Asfalto
- Servicios de Supervisión en Obra
- Alquiler de Equipos de Laboratorio



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBANILERIA NORMA NTP 399.613

OBRA	: "BLOQUE DE CONCRETO PREPABRICADO INCORPORANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR, PARA MEJORAR SU RESISTENCIA A COMPRESIÓN, TARAPOTO - 2023"	Nº REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: BCL
MATERIAL	: BLOQUETA DE CONCRETO CON ADICION DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	Nº F. RESP.	: S.R.V
MUESTRA	: 8%	FECHA	: 11/10/2023
CANTERA	: RIO CUMBAZA + RIO HUALLAGA	HECHO POR	: KGR
ACOPIO	: EN OBRA		
UBICACIÓN	: JR. MANCO INCA N° 1094		

I) OBJETO : Determinación de la Resistencia a la Compresión en Unidades de Albañilería.

II) DE LA MUESTRA : BLOQUE DE CONCRETO Y BLOQUE DE CONCRETO CON ADICION DE CBC



III) DEL ENSAYO : De acuerdo a la Norma NTP 399.613

IV) DE LOS RESULTADOS

Identificación de la Muestra	EDAD DEL BLOQUE DE CONCRETO	Dimensiones (en)			Area Bruta (cm ²)	Area Neta (cm ²)	Carga de Rotura (Kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)		ESPECIFICACION (Kg/cm ²)
		Largo	Ancho	Altura				Area Bruta	Area Neta	
L-1	7	40	12	20	480.0	396.0	5,060	10.5	12.8	5
L-2	7	40	12	20	480.0	396.0	5,080	10.6	12.8	5
L-3	7	40	12	20	480.0	396.0	5,050	10.5	12.8	5
L-4	14	40	12	20	480.0	396.0	5,900	12.3	14.9	10
L-5	14	40	12	20	480.0	396.0	5,810	12.1	14.7	10
L-6	14	40	12	20	480.0	396.0	5,820	12.1	14.7	10
L-7	28	40	12	20	480.0	396.0	7,000	14.6	17.7	20
L-8	28	40	12	20	480.0	396.0	7,600	15.8	19.2	20
L-9	28	40	12	20	480.0	396.0	7,060	14.7	17.8	20

OBSERV : _____



Sintya Rene Risco Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. 312514


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-873-2023

Página : 1 de 2

 Expediente : 366-2023
 Fecha de emisión : 2023-10-25

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

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

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

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

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

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

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

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

4. Método de Calibración

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

5. Trazabilidad

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

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29.8	29.6
Humedad %	65	65

7. Resultados de la Medición

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

8. Observaciones

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


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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-673-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9977	9986	0,23	0,14	9982	0,19	-0,09
20000	19992	19974	0,04	0,13	19983	0,09	0,09
30000	29962	29990	0,13	0,03	29976	0,08	-0,09
40000	39972	39970	0,07	0,06	39971	0,07	0,01
50000	49908	49971	0,18	0,06	49940	0,12	-0,13
60000	59948	59982	0,09	0,03	59965	0,06	-0,06
70000	69851	69909	0,21	0,13	69880	0,17	-0,08
80000	79985	79914	0,02	0,11	79950	0,06	0,09

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,001x + 1,3156$

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

GRÁFICO N° 1

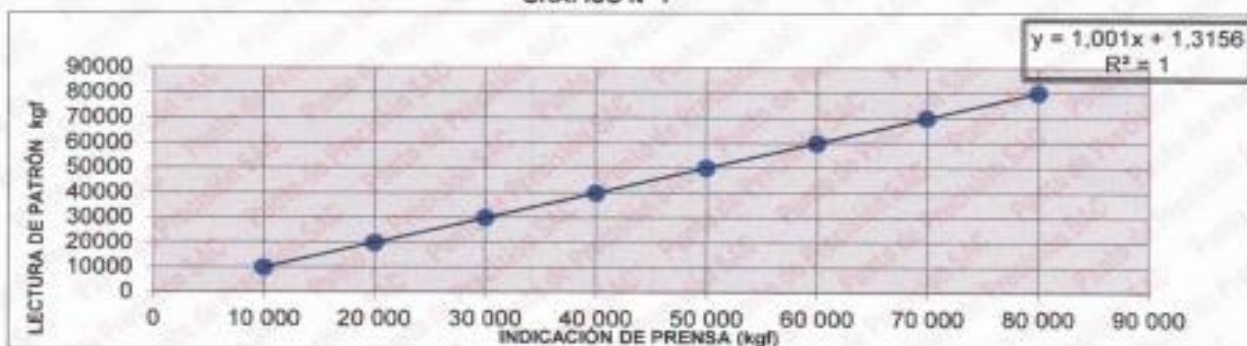
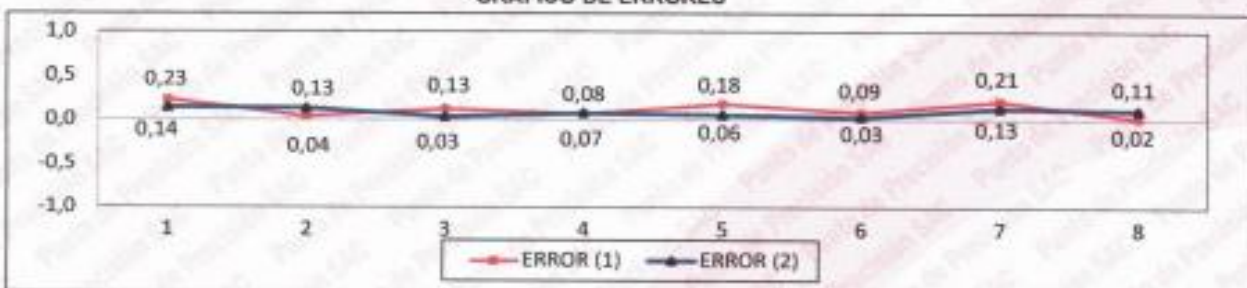


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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

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