



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto
 $f'c=210$ kg/cm² con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y
0.1%, Tarapoto 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Vela Chujutalli, Ausber (orcid.org/0000-0002-7744-7922)

ASESOR:

Mg. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo (orcid.org/0000-0001-8850-8463)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo, por todos sus consejos para hacer de mí una mejor persona y por ser un ejemplo de constancia y superación. A mi esposa por su apoyo constante y motivación en todo este proceso de mi formación profesional. A mis hijas por ser mi principal motor para continuar con todos mis proyectos y no decaer pese a las dificultades. A las personas de mi entorno que de alguna u otra manera aportaron al logro de este objetivo.

Ausber Vela Chujutalli.

Agradecimiento

A Dios por darme la vida y permitirme gozar de salud junto a toda mi familia. A mis padres por haberme educado de una manera responsable, por todo ese apoyo incondicional brindado y por haberme inculcado buenos valores. A mi esposa por ser un pilar fundamental para no dejar que los obstáculos me impidan lograr mis objetivos y por tener siempre palabras de aliento en cada decisión que tome. A mis hijas por darme la fuerza y motivación suficiente para luchar todos los días y poder brindarles un mejor futuro. A mi familia por darme confianza y seguridad para jamás dudar de mi persona.

Ausber Vela Chujutalli.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	7
3.1 Tipo y diseño de Investigación.....	7
3.2 Variables y operacionalización.....	9
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	10
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5 Procedimientos.	12
3.6 Método de análisis de datos	13
3.7 Aspectos éticos.....	13
IV. RESULTADOS.....	14
V. DISCUSIÓN	22
VI. CONCLUSIONES	25
VII. RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIAS.....	37
ANEXOS	44

Índice de tablas

Tabla 1: Diseño cuasi - experimental de la investigación	8
Tabla 2: Muestra y unidad de análisis de la investigación	11
Tabla 3: Técnica e instrumentos de recolección de datos.	12
Tabla 4: Propiedades físicas del azúcar de caña	14
Tabla 5: Propiedades químicas del azúcar de caña	14
Tabla 6: Propiedades físicas de los agregados del concreto.....	15
Tabla 7: Resistencia del concreto patrón y concreto con adiciones	16
Tabla 8: Diseño del concreto patrón y concreto óptimo con el 0.07% de azúcar de caña	17
Tabla 9: Comparación económica entre el concreto patrón y concreto óptimo (0.07% de azúcar de caña)	18

Índice de figuras

Figura 1: Comportamiento de las variables de investigación	7
Figura 2: <i>Representación gráfica de las resistencias (concreto patrón y concreto con adiciones al 0.05%, 0.07% y 0.1% de azúcar de caña)</i>	19
Figura 3: Gráfica del diseño óptimo, concreto patrón y concreto con azúcar de caña	19
Figura 4: <i>Gráfica de la comparación económica, concreto patrón y concreto adicionado</i>	20
Figura 5: Representación de la resistencia a compresión del concreto con adición del 0.07 % de azúcar de caña	20
Figura 6: Gráfica representativa de la validación de la hipótesis del concreto al 0%, 0.05%, 0.07%, y 0.1% de azúcar de caña.....	21

Resumen

El estudio “Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto $f'c= 210$ kg/cm² con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto 2022”, tuvo como objetivo mejorar la resistencia a compresión adicionando azúcar de caña a un concreto $f'c= 210$ kg/cm² en distintos porcentajes. En cuanto a la metodología presentó un diseño cuasiexperimental dado que la variable independiente azúcar de caña fue manipulada para ver el efecto que causa en la variable dependiente resistencia a compresión. Para ello se elaboró un total de 36 testigos, es decir 9 réplicas para cada diseño (0%, 0.05%, 0.07%, 0.1%). En cuanto a los resultados, se logró identificar que las propiedades de los componentes del concreto mostraron compatibilidad y manejabilidad en la mezcla, así mismo, se identificó que las propiedades del aditivo azúcar de caña contribuyeron a la resistencia del concreto, mientras tanto con el 0.07% se estableció un diseño óptimo con una resistencia de $f'c= 221.7$ kg/cm² superando al patrón y para culminar se obtuvo un concreto rentable de S/. 292.55 en la que se genera una cierta ventaja de S/. 1.03 respecto al concreto convencional.

Palabras clave: Propiedades mecánicas, azúcar de caña, resistencia a compresión

Abstract

The study "Evaluation of the Mechanical Properties of a Concrete $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ with the Addition of Cane Sugar 0.05%, 0.07% and 0.1%, Tarapoto 2022", aimed to improve the compressive strength by adding cane sugar. cane to concrete $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ in different percentages. Regarding the methodology, it presented a quasi-experimental design since the independent variable cane sugar was manipulated to see the effect it causes on the dependent variable compressive strength. For this, a total of 36 witnesses were elaborated, that is, 9 replicates for each design (0%, 0.05%, 0.07%, 0.1%). Regarding the results, it was possible to identify that the properties of the concrete components showed compatibility and manageability in the mixture, likewise, it was identified that the properties of the cane sugar additive contributed to the resistance of the concrete, meanwhile with 0.07 %, an optimal design was established with a resistance of $f'c= 221.7 \text{ kg/cm}^2$, surpassing the pattern and to finish, a profitable concrete of S/. 292.55 in which a certain advantage of S /. 1.03 compared to conventional concrete.

Keywords: Mechanical properties, cane sugar, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

La problemática, a **nivel internacional** Los romanos añadían claras de huevo, leche y sangre al hormigón para que la mezcla fuera más útil. Con la invención del cemento Portland a principios del siglo XIX, también se desarrollaron gradualmente aditivos químicos para mejorar la trabajabilidad y la durabilidad de la mezcla. Hoy en día, los aditivos químicos están presentes en todos los sistemas de unión en la mayoría de los países. (Hormigon al dia, 2019). Por otro lado, con respecto a la presente investigación. El cemento y el hormigón se encuentran entre los materiales de ingeniería como los más primordiales para el sector constructivo. Las condiciones climáticas juegan un papel importante en las propiedades del hormigón. El uso de azúcar para retrasar el asentamiento del cemento en el sitio es económico y está fácilmente disponible. Esta prueba determina el efecto del azúcar en el periodo de curado del cemento y la fuerza de compactación del hormigón kalam et al (2020). Los aditivos de frenado se utilizan principalmente cuando el concreto se transporta de un lugar a otro donde se requieren largos tiempos de transporte. Teniendo en cuenta la alta temperatura del medio y del concreto, el uso de un retardador brinda más flexibilidad para ajustar el tiempo de fraguado y variar la tasa de hidratación. [...] Sika, (2013). A **nivel local** en la ciudad de Tarapoto las temperaturas promedio son máximas en el mes de diciembre y un mínimo en el mes de julio con 33.3° y 18°C, respectivamente esto hace que el cemento comience a fraguar más rápido en base a los argumentos anteriores se plantea el siguiente **problema general:** ¿Es factible mejorar las propiedades mecánicas de un concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de azúcar de caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto-2022?. También se determinó los **problemas específicos: PE1:** ¿Cuáles son las propiedades del azúcar de caña que serán adicionados en el diseño de mezcla de concreto, Tarapoto – 2022?, **PE2:** ¿Cuáles son las propiedades del agregado fino y agregado grueso que se empleará en el diseño de mezcla de un concreto simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto - 2022?, **PE3:**¿Cuánto es la resistencia a compresión conseguida con la adición de azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1%, para elevar la resistencia a compresión, Tarapoto – 2022?,**PE4:**¿Cuál es el óptimo porcentaje de azúcar de caña que

mejora la resistencia a la compresión de 210 kg/cm², Tarapoto - 2022?, **PE5:** ¿Cuál es el precio de un metro cúbico del concreto f'c= 210 kg/cm² con la adición de azúcar de caña, Tarapoto-2022?. En tal sentido, la **justificación práctica**, con su ejecución brinda soluciones a un problema (Bernal, 2010 pág. 106). Con el desarrollo de esta investigación adicionando la azúcar de caña a la mezcla se harán una cierta cantidad de testigos de concreto y luego se obtendrán resultados favorables en tiempo de fraguado y dureza a la compresión. Asimismo, también, la **justificación social**, que con la adición de azúcar de caña ayudaran a mantener más tiempo de fraguado a la mezcla, esto en cierta parte favorecerá a los que construyen en la ciudad de Tarapoto ya que su clima es bastante cálido. Finalmente, con respecto a la **justificación metodológica** que, aplicando azúcar de caña en el diseño de concreto para obtener mejor fuerza a la compresión, se necesitara de comprobar los resultados de resistencia en el laboratorio, estos a su vez deben de estar calibrados para una mayor validez de la información y que dicha información sirva de antecedentes para futuros investigadores. De igual forma, el **objetivo general**: Demostrar si es factible mejorar las propiedades mecánicas de un concreto f'c=210kg/cm² con la adición de azúcar de caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto-2022. Por consiguiente los **objetivos específicos** son **OE1:** Identificar las propiedades del azúcar de caña que serán adicionados en el diseño de mezcla de concreto, Tarapoto-2022. **OE2:** Identificar las propiedades del agregado fino y agregado grueso que se empleará en el diseño de mezcla de un concreto f'c = 210 kg/cm², Tarapoto – 2022. **OE3:** Determinar la resistencia a compresión conseguida con la adición de azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1%, para elevar la resistencia a compresión, Tarapoto – 2022. **OE4:** Identificar el óptimo porcentaje de azúcar de caña para mejorar la resistencia a la compresión de 210 kg/cm², Tarapoto – 2022. **OE5:** Determinar el precio de metro cúbico de un concreto f'c= 210 kg/cm² con la adición de azúcar de caña, Tarapoto-2022. Finalmente, se tiene la **hipótesis general**: Con la adición de azúcar de caña al 0.05%,0.07% y 0.1%, será factible mejorar las propiedades del concreto de f'c=210kg/cm², Tarapoto-2022 2021. Con el fin de lograr lo propuesto, asimismo se tiene como **hipótesis específicas**. **HE1:** Las propiedades del azúcar de caña que serán adicionados en el diseño de mezcla de concreto

mejorarán las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto-2022.**HE2:** Las propiedades del agregado fino y agregado grueso que se va a emplear en el diseño de mezcla de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ brindará una mejora de las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto – 2022.**HE3:**La resistencia a compresión conseguida con la adición de azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1%, en reemplazo del cemento será mayor en comparación al concreto patrón, Tarapoto – 2022.**HE4:**El porcentaje óptimo de azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1%, proporcionara una óptima resistencia a la compresión de 210 kg/cm^2 , Tarapoto – 2022.**HE5:** Con la adición del azúcar de caña el precio de un metro cúbico de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ resultara rentable, Tarapoto-2022.

II. MARCO TEÓRICO

Se plantean varias teorías en la práctica cuestionable que ayudarán a futuras investigaciones. Teniendo como antecedentes A **nivel internacional** Kalame et al (2020), en su investigación denominado “*Efecto del azúcar sobre el tiempo de fraguado del cemento y la resistencia a la compresión del hormigón*”. (artículo). Universidad del Sur de Bangladesh. Bangladesh (2020), tuvieron como **objetivo** de investigación determinar los efectos del azúcar en la resistencia a la compresión del hormigón. Los **principales resultados** para la dureza fueron con los porcentajes de 0, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,08, 0,1, 0.2 y 0,3% de azúcar con respecto del peso de cemento se obtuvo las siguientes resistencias 30,31.8,32.4,33.1,34,34.5,35.3,36.1,35,31 y 29 Mpa a los 28 días. **Concluyeron** que con 0.08% de azúcar obtuvieron como máximo una resistencia a la compresión. Así mismo Ahmad et al. (2020), en su estudio “*Efecto de la dosis de azúcar en el tiempo de fraguado, microestructura y de los cementos Portland Tipo I y Tipo V*” (artículo). ELSEVIER. Arabia Saudita. (2020), tuvieron como **objetivo de investigación** determinar la *resistencia* dosis óptima en la influencia del contenido de azúcar en el periodo de curado y la dureza a la compresión de los 2 tipos de cemento (tipo I y tipo V) con dosificaciones de 0.05%, 0.1%, 0.15%, 0.20% y 0.25% Fue un **estudio aplicado** de diseño experimental, y sus **principales resultados** fueron resultado de pruebas de laboratorio. Ambos tipos de cemento tienen una gran influencia en el fraguado inicial y el tiempo de fraguado final del hormigón, observándose que al añadir dosis superiores al 0,05% se nota que acelera su fraguado y cuando la dosis es superior al 0,1% de azúcar el Se afectan las características de la dureza del hormigón a la compresión. Se concluye que la dosis está en el rango de 0.05% y 0.1% para un mejor desempeño como retardador de fraguado sin comprometer la resistencia a la compresión. También Coronel et al (2021), en su investigación denominado “*efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en las propiedades del concreto*” (artículo). Universidad señor de Sipán. Perú. (2021), en su investigación los autores evaluaron las consecuencias de la ceniza de bagazo (CBCA) en las propiedades del hormigón cuando se reemplaza con cemento. Se realizaron diseños mixtos para un $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y un $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$, con dosis estándar, 5%, 10%, 15% y 20% alternativas. Sus **principales**

resultados fueron que la incorporación de CBCA no mejoró las características físicas-mecánicas del concreto, sin embargo, la adición con el 5% de reemplazo proporcionó valores cercanos a los de la muestra estándar en el ensayo de compresión, para resistencia a la flexión, dosis grande 10% de mejora del modelo mixto después de 28 días. de curar. **A nivel nacional** Angaspilco et al (2021), en su proyecto titulado: *“Uso de cenizas de carbón para mejorar la resistencia a la compresión del concreto”*. Tuvieron como **objetivo de investigación** la Evaluación de la información sobre el uso de cenizas de carbón para mejorar la resistencia del hormigón. **Sus principales resultados** Se determinaron que la fuerza promedio del hormigón normal a los 28 días fue de 221 kg/cm², con 2.5% ceniza 223 kg/cm², 5% 231 kg/cm², 10% 231 kg/cm² .200 kg/cm² Y a razón del 15% es respectivamente 192 kg/cm² Las cenizas de carbón en una proporción inferior al 10% se utilizan para reemplazar el cemento y mejorar la resistencia del hormigón. Por el contrario, utilizar más del 10% puede reducir la calidad del hormigón. Así mismo Dávila et al (2019), en su tesis denominada *“Efecto del jugo de fenogreco como aditivo para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Moyobamba - 2019”*. (tesis de pregrado). universidad cesar vallejo. Perú. (2019), tuvieron como **objetivo de investigación** Evaluación de la adición del jugo de cabuya furcraea como aditivo para aumentar la fuerza del hormigón en la ciudad de Moyobamba, la **población** fue 36 testigos de concreto, uno de concreto patrón y el resto con adición de 1%, 3% y 5%. Se **concluyo**. Que con la adición de 3% del aditivo jugo de cabuya furcraea, se ve mejorada en la resistencia a la compresión. también Arévalo et al (2020) en su tesis denominada *“Aplicación de ceniza de cascarilla de arroz para mejorar las características de resistencia del hormigón”*. (tesis de pregrado). UNSAM. Perú. (2020), tuvieron como objetivo añadir CCA (ceniza de cáscara de arroz) para mejorar las características de resistencia del hormigón. Se concluyó que la inclusión del 2% mejoró levemente la dureza a la compresión en 0,64% y 1,65% para ambos diseños. Así mismo Callañaupa (2021), en su investigación titulada *“Efecto de la aplicación de sacarosa en las propiedades físico-mecánicas del concreto”*. (tesis de pregrado). universidad cesar vallejo. Perú. (2019), tuvo como **objetivo de investigación** Determinar la influencia de la sacarosa en los parámetros físicos y mecánicos del hormigón

Fue un **estudio de tipo**. Aplicada, y **como población del estudio** son las 4 mezclas con sacarosa 0.000%,0.0150%,0.020 y 0.025 del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. **muestra** fue 72 probetas y 12 viguetas de concreto; los **instrumentos empleados** fue el formato de fichas y otros. Los **principales resultados fueron** que con la adición de 0.000%,0.0150%,0.020% y 0.025% de sacarosa se obtuvieron los resultados a la compresión a los 28 días son 127.8, 180.3, 187.1 y 196.9 respectivamente. De igual forma, se da una definición teórica relacionada con la **variable independiente**, azúcar de caña, la Definición **conceptual**. Los carbohidratos son polihidroxialdehídos³ y polihidroxicetonas compuestas de carbono, hidrógeno y oxígeno. Se dividen en tres grupos principales: polisacáridos o carbohidratos simples, oligosacáridos y carbohidratos complejos o polisacáridos. Cabezas et al (2016). **Definición operacional**: se adiciono azúcar de caña a la mezcla de concreto. Se utilizarán los siguientes porcentajes 0.05%, 0.07% y 0.1% reemplazando parcialmente al cemento. **Dimensiones**: fueron las siguientes propiedades del azúcar de caña, propiedades de los agregados y finalmente las propiedades de mezcla de concreto. **Indicadores**: Tiene humedad, gravedad específica, absorción de tamaño de partícula, densidad, dureza, resistencia a la compresión, relación a/c y cantidad de caña de azúcar de 0.05%, 0.07% y 0.1%. Escala: La escala será de razón Respecto a la **variable dependiente**: propiedades mecánicas del hormigón. **Definición conceptual**. La resistencia de un material está definida como la capacidad de aguante antes esfuerzos máximos sin mostrar fallas. En el caso del concreto, el arrastre está relacionado con el esfuerzo requerido para causar la falla, es decir, cuando el esfuerzo aplicado alcanza su valor máximo. Mientras tanto hormigón tiene una resistencia muy alta a los esfuerzos de compresión y, a menudo, es esta propiedad la que se diseña y controla para su calidad. Matallana (2019). **Definición operacional**. se procedió a elaborar probetas de 4"x8" se estas luego se procedieron a la rotura con las mezclas de 0.005%, 0.007% y 0.01% y también una mezcla patrón de 0%. **Dimensiones** de la variable dependiente en estudio se basan en los ensayos del fraguado del hormigón y resistencia con las mezclas de 0.0%,0.05%,0.07% y 0.1% de azúcar de caña. **Indicadores** se tuvieron diferentes especímenes a las edades de 7,14 y 28 días y finalmente tiempo de fraguado. **Escala de medición**: será de razón.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de Investigación

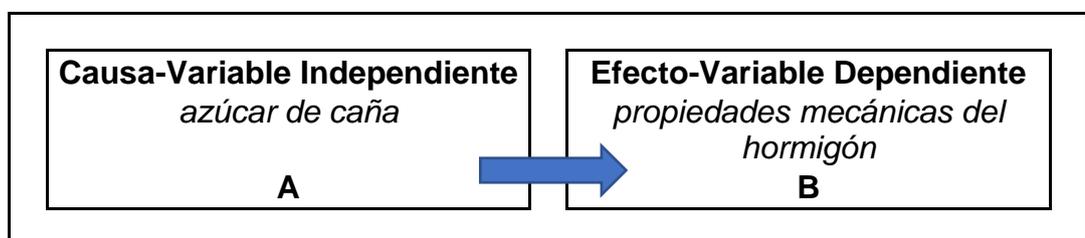
3.1.1 El tipo de investigación

De acuerdo a la definición del tipo **aplicada**: se presenta del tipo básico o puro, porque a través de la teoría ayudara a solucionar causas de algo, se basa en nuevas formas dar soluciones, a Los hallazgos y las soluciones surgen con el fin de investigar, y este tipo de investigación suele utilizarse en medicina o ingeniería. (Arias, y otros, 2021). Por lo tanto, la presente investigación es de aplicada por los siguientes argumentos primero se debe tener conocimiento del tema de investigación para luego aplicarlos en la práctica ejemplo de ello tener conocimientos en diseño de mezclas, caracterización de agregados para luego tener valores verdades de resistencia a la compresión y tiempos de fraguado.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño **cuasi- experimental** es diferente del plan experimental real. Esto se debe a que el diseño cuasiexperimental permite a los investigadores asignar sujetos de investigación aleatoriamente a grupos con poco o ningún control sobre las variables externas y, en algunos casos, existen grupos de control. (Bernal, 2010). De este modo, el estudio fue considerado **cuasi experimental**, debido a que, al manipular el azúcar de caña en el diseño de mezcla, estudiaremos la consecuencia sobre las propiedades del hormigón.

Figura 1: Comportamiento de las variables de investigación



Fuente: Desarrollo propio.

En la siguiente tabla se muestra el diseño experimental.

Tabla 1: *Diseño cuasi - experimental de la investigación*

	O1(7d)	O2(14d)	O3(28d)
GE 1	<u>A1+0.05%:</u> (concreto con adición de 0.05% de azúcar de caña)	<u>A1+0.05%:</u> (concreto con adición de 0.05% de azúcar de caña)	<u>A1+0.05%:</u> (concreto con adición de 0.05% de azúcar de caña)
GE 2	<u>A2+0.07%:</u> (concreto con adición de 0.07% de azúcar de caña)	<u>A2+0.07%:</u> (concreto con adición de 0.07% de azúcar de caña)	<u>A2+0.07%:</u> (concreto con adición de 0.07% de azúcar de caña)
GE 3	<u>A3+0.1%:</u> (concreto con adición de 0.1% de azúcar de caña)	<u>A3+0.1%:</u> (concreto con adición de 0.1% de azúcar de caña)	<u>A3+0.1%:</u> (concreto con adición de 0.1% de azúcar de caña)
GC	<u>A0:</u> (concreto patrón sin adición de azúcar de caña)	<u>A3+0.1%:</u> (concreto patrón sin adición de azúcar de caña)	<u>A3+0.1%:</u> (concreto patrón sin adición de azúcar de caña)

Fuente: *Desarrollo propio.*

Dónde:

GE: Grupo experimental con aplicación de azúcar de caña

GC: Grupo de muestra

X0: Diseño de mezcla sin aplicación de azúcar de caña

A1+0.05%: aplicación de 0.05% de caña de azúcar de caña, en la mezcla

A2+0.07%: aplicación de 0.07% de caña de azúcar de caña, en la mezcla

A3+0.01%: aplicación de 0.1% de caña de azúcar de caña, en la mezcla

O1, O2, O3: Observación a 7 días, 14 días y 28 días.

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: azúcar de caña, la Definición **conceptual**. Los carbohidratos son polihidroxialdehídos y polihidroxicetonas compuestas de carbono, hidrógeno y oxígeno. Se dividen en tres grupos principales: polisacáridos o carbohidratos simples, oligosacáridos y carbohidratos complejos o polisacáridos. (Cabezas, y otros, 2016). **Definición operacional:** se adiciono azúcar de caña_a la mezcla de concreto. Se utilizarán los siguientes porcentajes 0.05%, 0.07% y 0.1% reemplazando parcialmente al cemento. **Dimensiones:** fueron las siguientes propiedades del azúcar de caña, propiedades de los agregados y finalmente las propiedades de mezcla de concreto. **Indicadores:** Tiene humedad, gravedad específica, absorción de tamaño de partícula, densidad, dureza, resistencia a la compresión, relación a/c y cantidad de caña de azúcar de 0.05%, 0.07% y 0.1%. Escala: La escala será de razón Respecto a **la variable dependiente:** propiedades mecánicas del hormigón. **Definición conceptual**. La resistencia de un material está definida como la capacidad de aguante antes esfuerzos máximos sin mostrar fallar. En el caso del concreto, el arrastre está relacionado con el esfuerzo requerido para causar la falla, es decir, cuando el esfuerzo aplicado alcanza su valor máximo. Mientras tanto hormigón tiene una resistencia muy alta a los esfuerzos de compresión y, a menudo, es esta propiedad la que se diseña y controla para su calidad. (Matallana, 2019 pág. 116).**Definición operacional**. Se procedió a elaborar probetas de 4"x8" se estas luego se procedieron a la rotura con las mezclas de 0.005%, 0.007% y 0.01% y también una mezcla patrón de 0%. **Dimensiones** de la variable dependiente en estudio se basan en los ensayos del fraguado del hormigón y resistencia con las mezclas de 0.0%,0.05%,0.07% y 0.1% de azúcar de caña. **Indicadores** se tuvieron diferentes especímenes a las edades de 7,14 y 28 días y finalmente tiempo de fraguado. **Escala de medición:** será de razón.

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

3.3.1 Población

Total, de personas u objetos, a la que se va a estudiar una característica. (Sucasaire, 2021 pág. 24).

De acuerdo a la definición anterior para la presente investigación la población fue los 4 diseños de mezcla como a continuación se detallan. **A0, A1+0.05%, A2+0.07%, A3+0.1%**, bajo el punto de vista de elaboración de concreto de 210kg/cm² en la ciudad de Tarapoto.

3.3.2 Muestra

Viene a ser una fracción de la población, donde se presenta las mismas similitudes de las características posibles. (Sucasaire, 2021 pág. 24).

Para la presente investigación fue conformada por 36 probetas con un diseño inicial de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, considerando también los diseños de mezclas. **A0, A1+0.05%, A2+0.07%, A3+0.1%**

3.3.3 Muestreo

La elección de estos factores es decisión del investigador. Para este tipo de muestra, solo se seleccionan los elementos que cumplen con ciertas características y se benefician de la investigación que da los mejores resultados. (Sucasaire, 2021).

En tanto, para la obtención del estudio se seleccionó una población muestral de 36 especímenes, a su vez estos cuentan con características geométricas de cuatro pulgadas de diámetro x ocho pulgadas” de altura con una resistencia de diseño. según normativa NTP 339.033 que nos indica que deben ser curados a los 7,14 y 28 días. Además, según el ACI 318-19 para hacer el muestro de probetas deben ser al menos 2 probetas de 150x300mm o si no 3 probetas con las siguientes geometrías 100x200mm y estas deben ser ensayadas a los 28 días.

3.3.4 Unidad de análisis

Considerada como aquel objeto que se pretende estudiar, analizar e interpretar a partir de ello generándose datos e informaciones para un posterior análisis minucioso del objeto en estudio. (Arias, y otros, 2021 pág. 118)

Tabla 2: Muestra y unidad de análisis de la investigación

Cantidad de probetas para ensayos de resistencia a la compresión con y sin adición de caña de azúcar					
EDADES	MUESTRA	0.05%	0.07%	0.1%	Parcial
7 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
14 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
28 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
Total					36 unid

Fuente: Desarrollo propio.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Se pretende aplicar la observación, como forma de método para la investigación, en otras palabras, esta técnica es vista como una secuencia exigente la cual permite conocer más a fondo el tema de investigación directamente, luego describir y analizar las situaciones anteriores. (Bernal, 2010 pág. 257). En este sentido, la técnica utilizada en esta investigación es la observación experimental, mediante la cual se puede conocer qué pruebas se realizan en el laboratorio utilizando muestras concretas con diferentes dosis. los detalles.

Para resumir la información de lo que se indica en la variable dependiente, a continuación, se han elaborado cuadros técnicos detallados.

Tabla 3: Técnica e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Ensayos de propiedades físicas y mecánicas de los agregados	Ficha de registro de datos sobre las propiedades físicas y químicas de los agregados.	Norma N.T.P 339.127(ASTM D2216)
Ensayo de las propiedades físicas y químicas de la caña de azúcar	Ficha de registro de datos sobre propiedades físicas y químicas de la caña de azúcar	Norma N.T.P 339.128 (ASTM D 422)
Ensayo de la resistencia a la compresión del concreto patrón y adicionado.	Ficha de control para la resistencia a compresión del concreto.	Norma N.T.P 336.167 (ASTM D 2166)

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

3.5 Procedimientos.

El presente anteproyecto consistirá en la realización de pruebas en el laboratorio de suelos para el análisis preliminar de la dureza a compresión de las muestras seleccionadas para el estudio (la muestra contiene un total de 36 muestras). Se tendrá muy en cuenta el respeto por las normas aplicables, se realizará un análisis que mida las partículas de los componentes (fino y grueso), gravedad específica, humedad y porcentaje de absorción. Luego se realizará un diseño de grados para concreto estándar luego se procederá a incluir azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1% en reemplazo del cemento. Además, se prepararán muestras de hormigón en estado seco con unas dimensiones de quince cm de diámetro x treinta cm de diámetro, una vez cumplido el periodo de curado de 7, 14 y 28 días, se someterán a esfuerzos de compresión, y por tanto el módulo de fractura. Dividido por la superficie visible en las probetas, dará la máxima resistencia a la compresión que puede alcanzar el hormigón ensayado. Finalmente, se obtendrá los valores de tiempos de fraguado.

3.6 Método de análisis de datos

Al obtener los datos del estudio se irán procesando a través de Excel para representar tablas y gráficos de los resultados, cuya interpretación es verificar las hipótesis, incluyendo aclarar la hipótesis general y a partir de la hipótesis específica con la recolección de datos de las variables propuestas en el estudio.

3.7 Aspectos éticos

Para que sea denominado un trabajo científico, se debe de tener en cuenta ciertos criterios de elaboración como es la ética, citando a los autores. Para Carcausto y Morales. (2017), En ese sentido, la tarea de la investigación realizada por el autor es construir la tesis con información original y confiable, tomando como base la información de otros autores para crear una mayor confiabilidad de la investigación, en base a la información brindada por el autor. Información basada en la norma ISO 690 1. La segunda norma Además se utiliza el programa TURNITIN que verifica la similitud con trabajos de otros autores, y al final se obtendrán los certificados de calibración de los equipos que se utilizarán en el laboratorio de concreto. adjunto.

IV. RESULTADOS

4.1 Se identificó las propiedades del azúcar de caña.

Tabla 4: *Propiedades físicas del azúcar de caña*

Propiedad	Valor
Humedad (%)	4
Tamaño de partícula (mm)	0.5-1
Densidad (g/cc)	1.6
Volátil (%)	68-70
Cenizas (%)	1.26
Carbón fijo (%)	28.7-30.7

Fuente: KRL abastecedores comerciales.

Tabla 5: *Propiedades químicas del azúcar de caña*

Propiedad	Valor
C (%)	48.58
H (%)	5.97
O (%)	38.94
N (%)	0.20

Fuente: KRL abastecedores comerciales.

Interpretación: El azúcar de caña es una opción para poder utilizarlo en el ámbito constructivo como un aditivo para lograr obtener un concreto más resistente, es por ello que diferentes empresas cuentan con este tipo de materiales, como también otros tipos de minerales las cuales se pueden utilizar en edificaciones, en pavimentos, entre otros. Así como también se han realizado diferentes ensayos para lograr obtener las características físicas-químicas de la azúcar de caña como podemos observarlo en los cuadros ya presentados mediante una ficha técnica. Como por ejemplo logramos observar que tiene una humedad de 4%, un tamaño de partícula de 0.5-1mm, entre otros aspectos que se puede identificar.

4.2 Se identificó las propiedades del agregado fino y agregado grueso

Tabla 6: *Propiedades físicas de los agregados del concreto*

Propiedades	Unidad	Agregado fino	Agregado grueso
Tamaño máximo		3/8	1
Humedad natural	(%)	1.2	0.75
Peso Específico	(gr/cm ³)	2.69	2.65
Absorción	(%)	8.80	0.69
Módulo de fineza	(%)	2.9	7.06
Peso Unitario Suelto	(Kg/cm ³)	1.602	1.481
Peso Unitario Varillado	(Kg/cm ³)	1.813	1.578

Fuente: Laboratorio JHCD contratistas SAC.

Interpretación: Se puede observar en la tabla los datos que se obtuvieron de la serie de pruebas hechas en el laboratorio, que tuvo como lugar a la empresa JCHD Contratistas SAC. En base a los resultados se tomaron en cuenta las diversas normas como la ASTM D-2216 (humedad natural), ASTM D422 (análisis granulométrico), ASTM C-127 (peso específico y absorción del agregado grueso), ASTM C29 (peso unitario de agregados). Como tamaño máximo de los agregados se logró un 3/8" del fino y 1" del grueso, de la misma forma se obtuvo la humedad natural de 1.2, la gravedad específica de 2.688, el módulo de fineza de 2.9, los pesos tanto varillado y suelto de 1.602 y 1.813, para el componente fino, y para el componente grueso la humedad de 0.75, la gravedad física de 2.652, el módulo de fineza de 7.06, el peso suelto 1.418, y varillado 1.578.

4.3 Se determinó la resistencia con adiciones del 0.05%, 0.07% y 0.1% de azúcar de caña a edades de 7, 14 y 28 días.

Tabla 7: Resistencia del concreto patrón y concreto con adiciones

Adición de porcentajes de azúcar de caña	Edades		
	7	14	28
0%	139.2 kg/cm ²	162.2 kg/cm ²	212.5 kg/cm ²
0.05%	143.7 kg/cm ²	166.8 kg/cm ²	215.4 kg/cm ²
0.07%	150.2 kg/cm ²	173.1 kg/cm ²	221.7 kg/cm ²
0.1%	130.2 kg/cm ²	150.2 kg/cm ²	199.3 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación: La tabla presentada muestra que se ha logrado obtener las fuerzas con los porcentajes definidos de adición. Se demuestra que el concreto control presenta una resistencia de $f'c = 212.5 \text{ kg/cm}^2$ a la edad de 28 días del proceso de fraguado. En cuanto a los porcentajes de adición del azúcar de caña se observa que a los 7 días con el 0.05% se logró una resistencia de $f'c = 143.7 \text{ kg/cm}^2$ caso contrario a los 28 días se obtuvo una dureza de $f'c = 215.4 \text{ kg/cm}^2$, con el 0.07% de adición a los 7 días resulta una fuerza de $f'c = 150.2 \text{ kg/cm}^2$ mientras que $f'c = 221.7 \text{ kg/cm}^2$ resultó a los 28 días y con el 0.1% de adición se obtuvo una resistencia de $f'c = 130.2 \text{ kg/cm}^2$ al día 7 de su proceso, mientras tanto al día 28 ganó una dureza de $f'c = 199.3 \text{ kg/cm}^2$. Por tanto, se afirma que el porcentaje para lograr una mayor resistencia con la adición del azúcar de caña debe ser menor 0.1%, en este caso con el 0.07% se logró la mayor resistencia superando notoriamente el concreto patrón.

4.4 Se identificó el diseño óptimo con la adición del 0.07% de azúcar de caña.

Tabla 8: *Diseño del concreto patrón y concreto óptimo con el 0.07% de azúcar de caña*

MATERIAL	Unidad	Patrón (f'c=210kg/cm2)	0.07% de azúcar de caña + 99.93%concreto
Cemento	Kg	321.7	321.7
Azúcar de caña	Kg	0.00	0.03
Agregado grueso	Kg	1014.1	1014.1
Agregado fino	Kg	829.7	810.4
Agua	Kg	185.4	185.4

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación: Después de haber sometido a la prensa los testigos de concreto donde se obtuvo las resistencias con los diferentes porcentajes de adición, lo cual permitió establecer el diseño óptimo del hormigón $f'c=210$ kg/cm² como se aprecia en la tabla. Es correcto mencionar que el diseño está conformado por el 0.07% de adición de azúcar de caña y el 99.93% de componentes (agregados finos y gruesos, cemento y agua), resultando a los 28 días de haber iniciado el proceso de curado una resistencia de $f'c=221.7$ kg/cm². Por tanto, se indica que el diseño óptimo está constituido por 321.7 kg de cemento, 0.03 kg de azúcar de caña, 1014.1 kg de agregado grueso, 829.7 kg de agregado fino y 185.4 kg de agua. Dado la situación se demuestra que el azúcar de caña como aditivo genera resistencia en el concreto, como es el caso del 0.07% de adición que supera al concreto patrón.

4.5 Se determinó el costo de metro cúbico del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del azúcar de caña.

Tabla 9: Comparación económica entre el concreto patrón y concreto óptimo (0.07% de azúcar de caña)

MATERIAL	Und.	PU	Patrón ($f'c=210\text{kg/cm}^2$)		0.07% azúcar de caña + 99.93% Concreto	
			Cantidad	Costo (S/.)	Cantidad	Costo (S/.)
Cemento	Kg	0.53	321.7	170.50	321.7	170.50
Azúcar de caña	Kg	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
Agregado grueso	Kg	0.08	1014.1	81.13	1014.1	81.13
Agregado fino	Kg	0.05	829.7	41.49	810.4	40.52
Agua	L	0.0025	185.4	0.46	185.4	0.40
Costo Total por m³				S/. 293.58		S/. 292.55

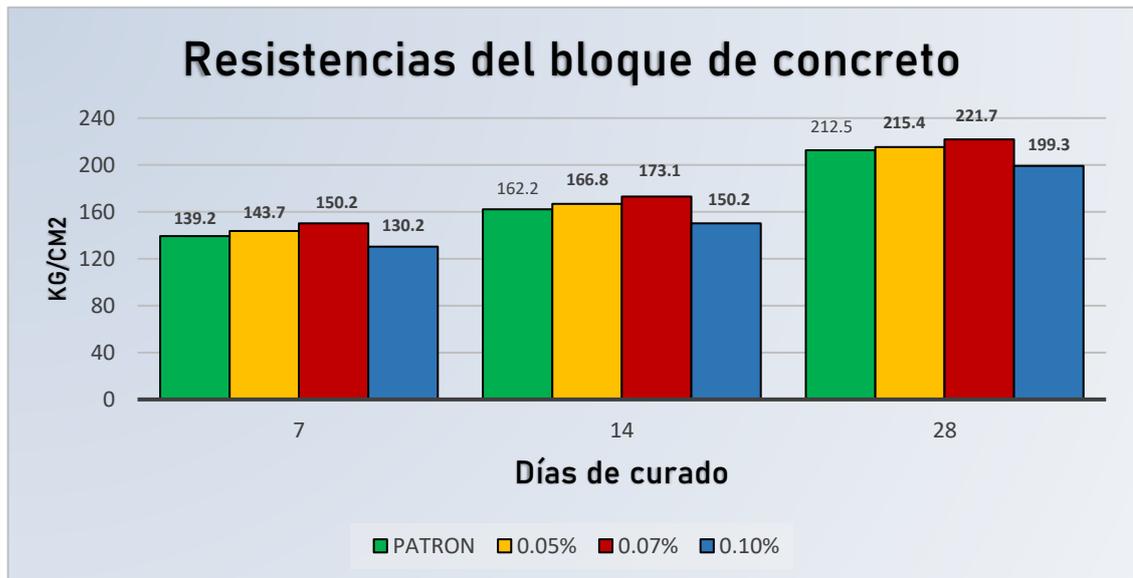
Fuente: Elaboración propia del tesista.

Interpretación: Con todas las resistencias obtenidas y el diseño óptimo establecido se logró plasmar la tabla que se observa en la que se demuestra diferentes costos tanto del concreto común y de un concreto mejorado con aditivo, por lo que se procedió a realización una comparación entre ambos concretos con el fin de llegar a establecer el más rentable. Dicho esto, se señala que el concreto con el 0.07% de adición resulta con un precio de S/. 292.55, obteniendo una leve ventaja de S/. 1.03 en cuanto al hormigón convencional que resulto S/. 293.58. Por ende, se afirma que este aditivo aparte de generar resistencia, genera rentabilidad en la construcción.

VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

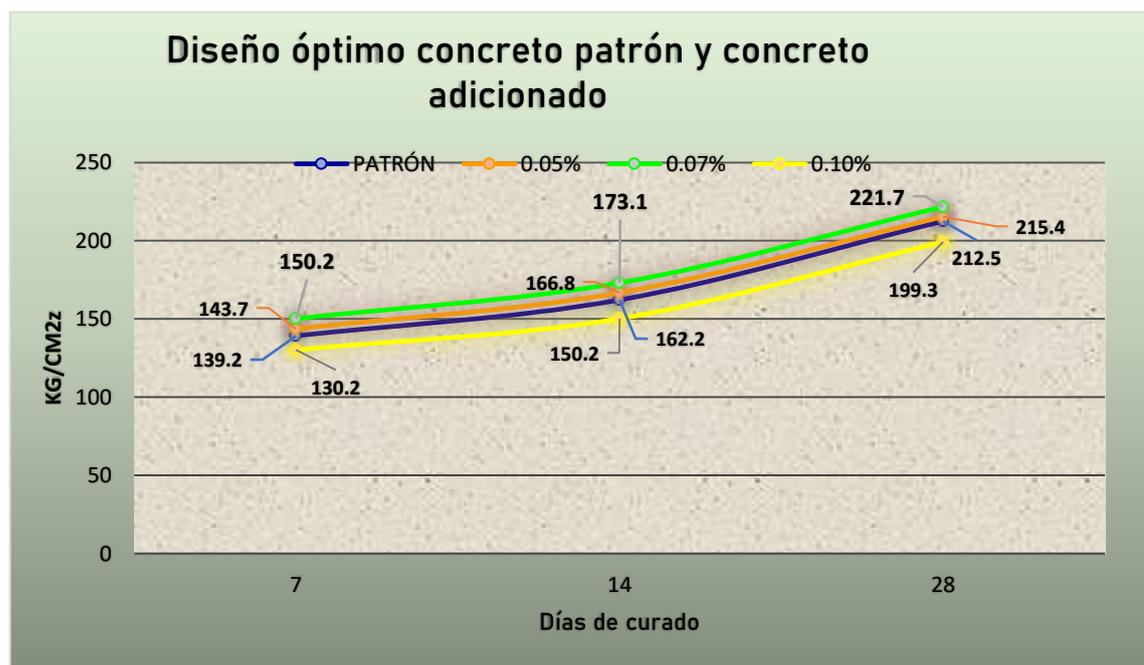
Los resultados obtenidos se presentan para la fidelidad de las suposiciones planteadas en cuanto a las pruebas.

Figura 2: Representación gráfica de las resistencias (concreto patrón y concreto con adiciones al 0.05%, 0.07% y 0.1% de azúcar de caña)



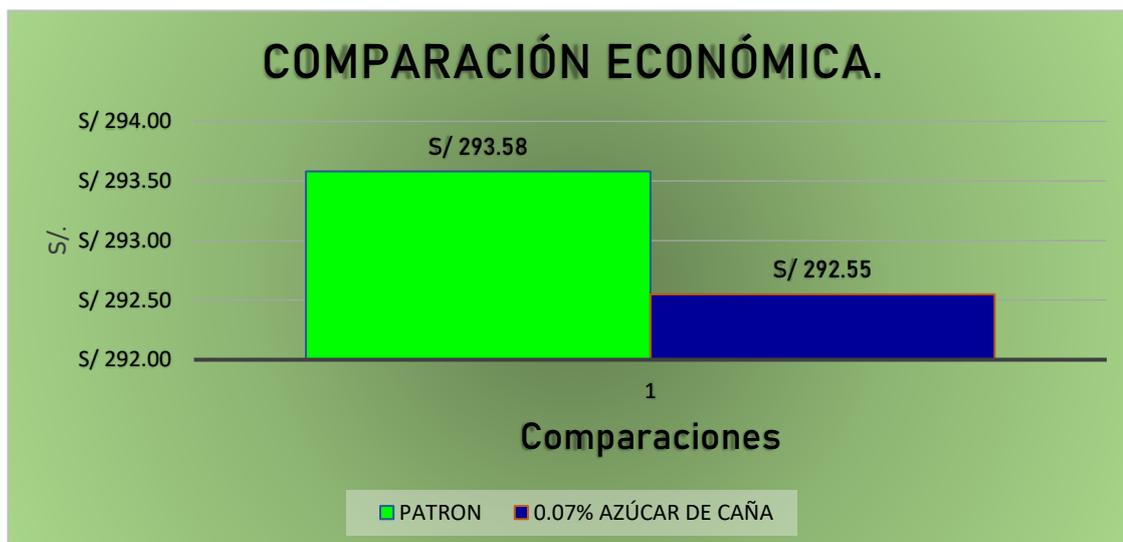
Fuente: Elaboración propia del tesista.

Figura 3: Gráfica del diseño óptimo, concreto patrón y concreto con azúcar de caña



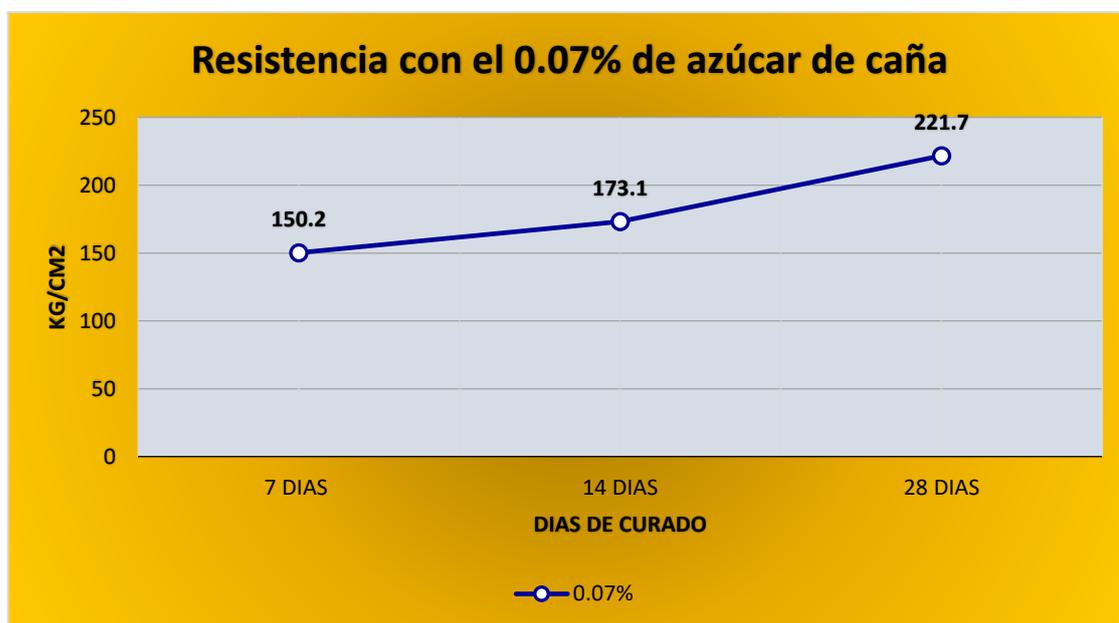
Fuente: Elaboración propia del tesista.

Figura 4: Gráfica de la comparación económica, concreto patrón y concreto adicionado



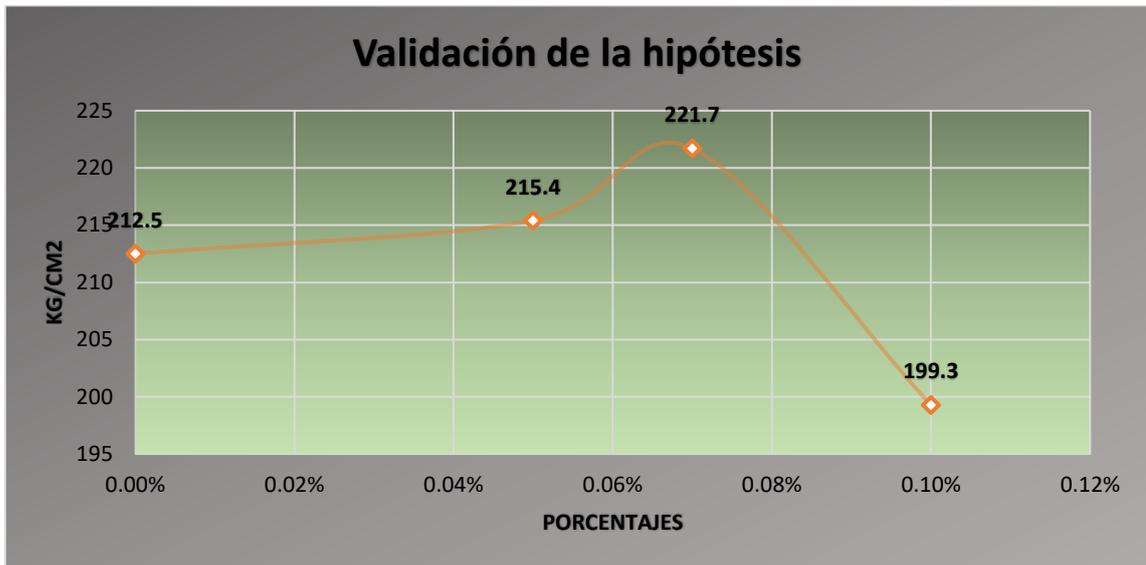
Fuente: Elaboración propia del tesista.

Figura 5: Representación de la resistencia a compresión del concreto con adición del 0.07 % de azúcar de caña



Fuente: Elaboración propia del tesista.

Figura 6: Gráfica representativa de la validación de la hipótesis del concreto al 0%, 0.05%, 0.07%, y 0.1% de azúcar de caña



Fuente: Elaboración propia del tesista.

V. DISCUSIÓN

El azúcar de caña como aditivo se convierte en una opción a utilizar en el ámbito constructivo con el fin de lograr un concreto más resistente, es por ello que diferentes empresas cuentan con este tipo de materiales y con sus fichas técnicas respectivas, en tanto, se dio cumplimiento a las características físicas del azúcar de caña obteniendo valores como la humedad 4%, su tamaño 0.5-1mm, densidad 1.6 g/cc, volátil 68-70%, cenizas 1.26% y 28.7-30.7% de carbón fijo, así mismo fue con las propiedades químicas en la que se obtuvo valores como 48.58% de carbono, 5.97% de hidrógeno, 38.94% de oxígeno y 0.20 de nitrógeno. En tal sentido, se presenta el análisis de Callañaupa (2020) en donde menciona que el azúcar de caña también conocida como sacarosa se compone físicamente del 4% de humedad, 1.26% de cenizas, 1.5 g/cc de densidad mientras que químicamente está compuesto por carbono, hidrogeno y oxígeno. Por ello, el autor indica que las propiedades que contienen el azúcar de caña favorecen al concreto permitiéndole alcanzar resistencia y un mejor fraguado. En tanto, se demuestra que ambas tesis muestran similitud en las propiedades de la sacarosa y concuerdan que son estas las que se adhieren al concreto proporcionada resistencia y un buen tiempo de fraguado. En cuanto a las propiedades de los agregados (fino y grueso) para la obtención de los datos, las pruebas fueron ejecutadas en la empresa JHCD contratistas SAC, quienes brindan estudios de calidad y que se sustentan en las normas para dar un mayor respaldo a los datos que se obtengan. Para la obtención de los resultados se emplearon normas como la ASTM C-127 (Peso específico y absorción), ASTM D-2216 (Contenido de humedad), D-422 (Análisis granulométrico), entre otras. Respecto al componente fino, resultó con un tamaño máximo de 3/8", 1.20% de humedad, 2.69 gr/cm³ de peso específico, 8.80% de absorción, 2.9% de fineza, 1.602 kg/cm³ de peso suelto y 1.813 kg/cm³ de peso varillado, en tanto el componente grueso resulto con un tamaño máximo de 1", una humedad natural de 0.75%, un peso específico de 2.65 gr/cm³, una absorción de 0.69%, una fineza de 7.06%, un peso suelto de 1.481 kg/cm³ y 1.578 kg/cm³ de peso varillado. Sin embargo, se menciona el trabajo de Kalame et al (2020) donde hace referencia que los ensayos en un laboratorio de suelos son fundamental

para la obtención de las propiedades, en este caso en cuanto a su agregado fino obtuvo como tamaño máximo 3/8", 1.15% de humedad, 7.90% de absorción, 2.1% de fineza, 2.40 gr/cm³ como peso específico, 1.421 kg/cm³ y 1.510 kg/cm³ de peso suelto y compactado, y en cuanto a su agregado grueso obtuvo un tamaño nominal de 1", 0.63% de humedad, 2.58 gr/cm³ peso específico, 0.52% de absorción, 6.92% de fineza, 1.425 kg/cm³ y 1.548 kg/cm³ de peso suelto y compactado. Dicho todo esto, ambas tesis coinciden que las propiedades que presentan los agregados influyen de manera positiva en el diseño de la mezcla y por ende en la resistencia del concreto. Los resultados plasmados en la tabla n°7 señalan las resistencias obtenidas en proceso de curado a edades de 7, 14 y 28 días tanto del patrón $f'_c=210$ kg/cm² como de los adicionados con azúcar de caña en proporciones del 0.05%, 0.07% y 0.1%, de este modo se demuestra que el concreto alcanza mayores resistencias a los 28 días de ser curado, es así que se demuestra que el concreto patrón resulta con una dureza de $f'_c= 212.5$ kg/cm², consecuentemente con el 0.05% de adición se obtuvo una fuerza de $f'_c= 215.4$ kg/cm² superando al concreto control, con el 0.07% de azúcar de caña resultó un $f'_c= 221.7$ kg/cm² sobrepasando al concreto patrón y al adicionado con el 0.05%, finalmente con el 0.1% se obtuvo una dureza de $f'_c= 199.3$ kg/cm² lo que demuestra que la resistencia del concreto empieza a descender de manera abrupta. Corroborando lo obtenido, en el estudio de Coronel et al (2021) menciona que obtuvo resultados aceptables al día 28 de haber sido sometido los especímenes al proceso de curado, en su concreto patrón resulta un $f'_c= 236.42$ kg/cm² mientras que con una de sus adiciones obtuvo como resultado un $f'_c= 245.40$ kg/cm². De este modo se concluye que ambas indagaciones muestran coincidencia porque logran superar al diseño de un concreto patrón. Con las resistencias obtenidas y los porcentajes aplicados, se logró dar con el diseño óptimo en el que se logra la obtención de la mayor resistencia que supera al concreto patrón, a través de las pruebas ejecutadas se determinó como porcentaje óptimo de diseño al 0.07%, es decir el diseño estaría conformado por el 99.93% de componentes del concreto en el cual se obtiene una dureza de $f'_c= 221.7$ kg/cm² a consecuencia de haber pasado por el periodo de curado por los 28 días, en tal sentido el diseño consistió en 321.7 kg de cemento, 0.03 kg de azúcar de caña,

1014.1 kg y 810.4 kg de grueso - fino y 185.4 kg de agua. No obstante, el proyecto de Ahmad et al (2020), señala que la utilización del azúcar de caña como aditivo previo a los ensayos ejecutados, resulta favorable para el concreto a consecuencia de las propiedades que presenta. En cuanto a su trabajo menciona que para alcanzar resistencias altas las adiciones deben oscilar entre el 0.05% y 0.1%, dicho esto obtiene un diseño óptimo con una adición del 0.07% en el que se consiguió un $f'c = 219.9 \text{ kg/cm}^2$. Por ende, se concluye que ambas investigaciones encajan ya que señalan que para una mejor resistencia del concreto las adiciones no deben superar al 0.1%. Finalmente, con el diseño óptimo establecido se procedió a determinar el precio cubico para lo cual se planteó un paralelismo económico, es decir entre el concreto control que es a un 0% de adición y un concreto adicionado en este caso con el óptimo que fue el 0.07% de azúcar de caña, resultando una leve diferencia de S/. 1.03, dado que el patrón resulta con un costo de S/. 293.58 y el adicionado con S/. 292.55. Ante ello, el análisis de Kalam et al (2020) afirma que la inclusión de azúcar de caña incrementa la fuerza del hormigón y que resulta económico a comparación de un hormigón común, puesto que el concreto convencional tiene un costo S/. 318.2 mientras que el adicionado resulta S/. 317.5. Por tal motivo, se concluye que ambos trabajos muestran similitud ya que resultan con una ligera ventaja económicamente.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1** Con lo presentado en el capítulo de resultados, por medio del formato brindado por la empresa mencionada se logró la identificación de las propiedades físicas-químicas del azúcar de caña en la que se señala físicamente una humedad de 4%, tamaño de 0.5-1mm, densidad 1.6 g/cc, volátil de 68-70%, cenizas 1.26% y 28.7-30.7% de carbón fijo, mientras y químicamente valores como 48.58% de carbono, 5.97% de hidrógeno, 38.94% de oxígeno y 0.20 de nitrógeno. Tal es el motivo que los componentes de este aditivo muestran adherencia y compatibilidad con el concreto brindando resistencia.
- 6.2** Con lo expuesto se logró identificar las propiedades de los componentes (agregado fino y grueso), en el que resultó con un tamaño máximo de 3/8" y 1", 1.20% y 0.75% de humedad, 2.69 gr/cm³ y 2.65 gr/cm³ peso específico, 8.80% y 0.69% de absorción, 2.9% y 7.06% de fineza, 1.602 kg/cm³ y 1.481 kg/cm³ de peso suelto, 1.813 kg/cm³ y 1.578 kg/cm³ de peso varillado del agregado fino y grueso respectivamente. Son estas las propiedades que aportan al diseño de la mezcla y por ende a la resistencia de un concreto.
- 6.3** Con los ensayos ejecutados, se pudo determinar las durezas del hormigón con adiciones del 0.05%, 0.07% y 0.1% de azúcar de caña a los 28 días de haber sido curado, con el 0.05% se ganó un $f'c = 215.4 \text{ kg/cm}^2$, con el 0.07% una fuerza de $f'c = 221.7 \text{ kg/cm}^2$ y con el 0.1% una dureza de $f'c = 199.3 \text{ kg/cm}^2$, evidenciando que el concreto llega a su mayor resistencia con el 0.07% ya que posterior a ello su resistencia empieza a descender.
- 6.4** Con los datos encontrados en base a las fuerzas del patrón y adicionado, se concluye que con el 0.07% de adición de azúcar de caña se logra determinar el diseño óptimo puesto que es el que mayor resistencia alcanza y supera al concreto patrón, por ende el diseño mostrado se compuso de 321.7 kg de cemento, 0.03 kg de azúcar de caña, 1014.1 kg y 810.4 kg de agregado grueso-fino respectivamente y 185.4 kg de agua.

6.5 Finalmente se concluye que con la obtención del diseño óptimo fue posible afirmar el precio de un cubo de concreto adicionado (0.07% de azúcar de caña), resultando una leve ventaja de S/. 1.03, dado que el concreto común resultó S/. 318.2 mientras que el adicionado resultó S/. 317.5, por lo que se demuestra que la adición a parte de favorecer a la resistencia del concreto favorece también la economía.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1** Se recomienda realizar estudios más a fondo sobre las propiedades del azúcar de caña en centros especializados y confiables porque resultan compatibles con el concreto, por ende, al sugerir más estudios este aditivo puede estar visto desde otro punto como para obras de saneamiento, pavimentos, entre otros.
- 7.2** Con los resultados obtenidos en el proyecto es recomendable tomar nota de ciertos aspectos de los materiales que se pretende usar en un mortero, debido a que son los ellos mismos los que pueden causar diferentes comportamientos en el concreto.
- 7.3** Nuestro En cuanto al uso del azúcar de caña como aditivo se recomienda utilizarlo en proporciones que oscilen entre 0.05%, 0.07% y menores al 0.1% porque mientras más es la proporción de inclusión menor es la fuerza del concreto.
- 7.4** Para alcanzar un diseño óptimo que supere al concreto convencional se recomienda emplear adiciones menores al 0.1% porque está comprobado que a menores adiciones mayores resistencias se obtienen.
- 7.5** Para culminar se recomienda el uso de este aditivo por dos razones, es un material de fácil acceso en la zona y porque resulta con una ligera ventaja económicamente en relación al concreto común.

REFERENCIAS

AGUILAR, OROZCO, E. [et al.]. 2018. Recolección de datos meteorológicos en tiempo real mediante el uso de funciones asíncronas nonblocking. Revista NTHE [en línea]. Vol. 4 N° 1. [fecha de consulta 18 de junio de 2022]. Disponible en: http://nthe.mx/NTHE_v2/pdfArticulos/PDF_Articulo20200226191320.pdf

AHMAD, Shamsad, LAWAN, Adamu y AL-OSTA, Mohammed. Effect of sugar dosage on setting time, microstructure and strength of Type I and Type V Portland cements [en línea]. Saudi Arabia 2020 [fecha de consulta:20 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221450952030036X#:~:text=For%20both%20Type%20I%20and,sugar%20content%20of%20about%200.05%25>.

APAZA, Nilda. Análisis comparativo del concreto $f_c=210$ kg/cm² mediante el uso de la sacarosa para el aumento de la resistencia producido con cemento IP en la ciudad de Juliaca [en línea]. peru.2019 [fecha de consulta:18 de mayo de 2022]. Disponible en: https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/2808/Nilda_Trabajo_Bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

AREVALO, Andy y LÓPEZ, Luis. Adición de ceniza de la cascarilla de arroz para mejorar las propiedades de resistencia del concreto en la región San Martín [en línea]. peru.2020 [fecha de consulta:19 de mayo de 2022]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM_dc0ccb4047737c51804b91e43e2df78c/Description#tabnav

ARIAS, José y COVINOS, Mitsuo. Diseño y metodología de la investigación [en línea]. Perú 2021 [fecha de consulta:19 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>. ISBN: 978-612-48444-2-3

ASTM C494. Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete [en línea] Estados Unidos 2019 [fecha de consulta:20 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.astm.org/c0494_c0494m-19.html?lang=es-ES

BERNAL, César. Metodología de la Investigación [en línea]. 3.a Ed. 2019 Colombia [fecha de consulta:18 de mayo de 2022]. ISBN: 978-958-699-128-5. Disponible en: <https://anyflip.com/vede/ohla/basic>.

CABEZAS, Claudia, HERNÁNDEZ, Blanca y VARGAS, Melier. Azúcares adicionados a los alimentos: efectos en la salud y regulación mundial. Revisión de la literatura [en línea]. Colombia 2016 [fecha de consulta:18 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v64n2/v64n2a17.pdf>

CALLAÑAUPA, Ronald. Influencia de la adición de sacarosa, en las propiedades físico -mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, distrito de chinchero, cusco-2021 [en línea]. Perú ,2021 [fecha de consulta:20 de mayo de 2022]. Disponible en: <file:///C:/Users/OFICINA/Downloads/Calla%C3%B1aup%20AR-SD.pdf>

CANTONI, N. (2009). "Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa". Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales. (En línea). Vol. 07, No. 02, pp.01-05. Obtenido de: https://www.sai.com.ar/metodologia/rahycs/rahycs_v7_n2_06.htm ISSN: 1669-1555.

CARCAUSTO, W. y MORALES, J. (2017). "Publicaciones sobre ética en la investigación de revistas biomédicas peruanas indizadas". Revista Anales de la Facultad de Medicina. (En línea). Vol. 78, No. 02, pp. 166-170. Obtenido de:http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102555832017000200009.ISSN: 1025-5583.

CHANDRAMOULI, K. et al. (2019). "Experimental Investigation on Banana Fibre Reinforced Concrete with Conventional Concrete". International Journal of Recent Technology and Engineering. (En línea). Vol. 07, No. 06S, pp. 874-876. Obtenido de: <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v7i6s/F03770376S19.pdf> ISSN: 2277-3878.

CORONEL, Ramiro, MUÑOZ, Sócrates y RODRIGUEZ, Ernesto. efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en las propiedades del concreto [en línea]. Perú 2021 2021 [fecha de consulta:20 de mayo de 2022]. Disponible en:https://www.researchgate.net/publication/356404471_efecto_de_la_ceniza_de_bagazo_de_cana_de_azucar_en_las_propiedades_del_concreto ISSN: 2313-1926.

DAVILA, Diana y HOYOS, Noriega. Influencia del jugo de cabuya furcraea como aditivo para mejorar la resistencia a la compresión del concreto, Moyobamba – 2019 [en línea]. Perú 2019 [fecha de consulta:20 de mayo de 2022]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_1d92ac0220236abb306b5f20834e9243

FIRASATH, M. et al. (2020). "Study on Strength Parameters of Concrete by adding Banana Fibers". International Research Journal of Engineering and Technology. (En línea). Vol. 07, No. 03, pp. 4401-4404. Obtenido en: <https://www.irjet.net/archives/V7/i3/IRJET-V7I3880.pdf> ISSN: 2395-0056.

GUEVARA, G. et. Al. (2020). "Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)". Revista Científica. (En línea). Vol. 04, No. 03, pp. 163-173. Obtenido en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363> ISSN: 2588-073X.

HERRERA, R. y PIÑEROS, M. (2018). “Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (PET), aplicados en la construcción de vivienda”. Proyecto de Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia, Bogotá. Obtenido de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22382/1/TESIS%20BLOQUE%20PET.pdf>

HORMIGON AL DIA. Aditivos para hormigón: Una historia de éxito [en línea] [fecha de consulta:20 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://hormigonaldia.ich.cl/tecnirreportaje/aditivos-para-hormigon-una-historia-de-exito/2>

HUALANCHO, J. y TORRES A. (2019). “Utilización de cepa de plátano, como adición en la mejora de las propiedades físicas y mecánicas del concreto en Nuevo Chimbote - Santa – Ancash”. Tesis de pregrado. Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote. Obtenido en: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3403>

JONES, Catrín. Construcción Latinoamérica CLA [en línea] [fecha de consulta:20 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.construccionlatinoamericana.com/news/el-sector-de-la-construccion-de-pakistan-se-expandir-en-un-92/8019953.article>

KALAM, Abul, RAHMAN, Sajedur y HOQUE, Reyadul. effect of sugar on setting time of cement and compressive strength of concrete [en línea]. Bangladesh 2020 [fecha de consulta:20 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/338548814_Effect_of_Sugar_on_Setting_Time_of_Cement_and_Compressive_Strength_of_Concrete

LIRA, Gabriel. Construcción Latinoamérica CLA [en línea]. Brasil 2021 [fecha de consulta:20 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.construccionlatinoamericana.com/news/La-importancia-de-los-aditivos-en-concreto/8013937.article>

MARTÍNEZ, G. (2009). "Situación nacional de las musáceas: Breve análisis". Revista de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago. (En línea). Vol. 02, No. 01, pp. 31-44. Obtenido de: <https://investigacion.unesur.edu.ve/index.php/rpa/article/view/40/31>

MARTINEZ, J. et al. (2016). "Sampling: how to select participants in my research study?" An Bras Dermatol. (En línea). Vol. 91, No. 03, pp. 326-330 Obtenido en: <https://www.scielo.br/j/abd/a/KD6GrrYymD6nkDRSmZdgRtK/?format=pdf&lang=en> ISSN: 1806-4841.

MATALLANA, Ricardo. El Concreto Fundamento y Nuevas Tecnologías [en línea]. Colombia 2019 [fecha de consulta:20 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://conconcreto.com/el-concreto-fundamentos-y-nuevas-tecnologias/> ISBN: 978-958-57497-4-0.

MOHABE, R., DHAVALA, G. Y KAKPURE, R. (2021). "Utilization of Banana Peel Powder in Concrete: A Result". International Journal of Creative Research Thoughts. (IJCRT). (En línea), Vol. 09, pp. 153-156. Obtenido en: <https://www.ijcrt.org/papers/IJCRT2106604.pdf> ISSN: 2320-2882.

MURO, C. (2019). "Influencia de la relación agua-cemento en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto". Tesis pregrado. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Obtenido de: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12358/Muro%20Quispe%2c%20Cristhian%20Eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PALACIO, O. et al. (2017). "Evaluación y comparación del análisis granulométrico obtenido de agregados naturales y reciclados". Revista Tecnura. (En línea). Vol. 21, No. 52, pp. 96-106. Obtenido de: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/Tecnura/article/view/8195/13022>. ISSN: 2248-7638.

Palomino J. et. al. (2017). "Análisis macroeconómico del sector construcción en el Perú". Revista de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Mayor de San Marcos. (En línea). Vol. 25, No. 47, pp. 95-101. Obtenido de: <https://revistas.gnbit.net/index.php/quipu/article/view/13807/12239file:///C:/Users/Usuario/Downloads/49263.pdf>. ISSN: 16098196.

PERU CONSTRUYE. Acelerantes para fraguado de concreto: Aditivos con rapidez y dureza puesta a prueba [en línea]. Perú 2018 [fecha de consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://peruconstruye.net/2018/11/16/acelerantes-para-fraguado-dconcreto-aditivos-con-rapidez-y-dureza-puesta-a-prueba/>

PIZA, N., et. al. (2019). "Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias". Revista Conrado. (En línea). Vol. 15, No. 70, pp. 455-459. Obtenido de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-455.pdf>. ISSN: 1990-8644.

RAMESH, R. Y SAIDA, S. (2018). "Experimental Study on Compressive Strength of Concrete by using Banana Fibre at Different Proportions". International Journal of Scientific Engineering and Technology Research. (En línea). Vol. 07, No. 06, pp. 1064-1067. Obtenido de: <http://ijsetr.com/uploads/634152IJSETR16900-216.pdf>. ISSN: 2319-8885.

SUCASAIRE, Jorge. Estadística informativa para trabajos de investigación [en línea]. Perú 2021 [fecha de consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2241/3/Estad%C3%ADstica_descriptiva_para_trabajos_de_investigaci%C3%B3n.pdf ISBN: 978-612-00-6118-3

Ternary blending with metakaolin and silica fume to improve packing density and performance of binder paste por CHEN J [et al.]. china 2021 [fecha de consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119031>

URIARTE, Lorena y CIEZA, Edwar. uso de cenizas de carbón para mejorar la resistencia a la compresión del concreto [en línea]. peru.2021 [fecha de consulta: 18 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://unach.edu.pe/rcnorandina/index.php/ciencianorandina/article/view/290/249ISSN:2663-6360>

VENTURA, J. (2017). “La importancia de reportar la validez y confiabilidad en los instrumentos de medición: Comentarios a Arancibia et al”. Revista médica de Chile. (En línea). Vol. 145, No 07, pp. 818-820. Obtenido de: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872017000700955. ISSN: 0034-9887.

ANEXOS

ANEXO 1: Cuadro de Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente Azúcar de caña	CABEZAS ET AL, (2016) Los carbohidratos son polihidroxialdehídos y polihidroxicetonas que consisten en carbono, hidrógeno y oxígeno. Se clasifican en tres grupos principales: polisacáridos o carbohidratos simples, oligosacáridos y carbohidratos complejos o polisacáridos.	Se empleará aditivos retardantes que mejoren la resistencia y fraguado del concreto. Se hará uso de aditivos retardantes tipo "b" en un 1%, 1.5% y 2%.	Propiedades del azúcar de caña.	Contenido de humedad Densidad	Razón
			Propiedades de los agregados finos y gruesos.	Granulometría Peso específico Absorción	Razón
Variable dependiente Propiedades de un concreto $f_c=210$ kg/cm ²	MATALLANA, (2019). La resistencia se puede definir como su capacidad para resistir esfuerzos sin fallar. En el caso del concreto, el arrastre está relacionado con el esfuerzo requerido para causar la falla, es decir, cuando el esfuerzo aplicado alcanza su valor máximo.	Se adicionará como aditivo azúcar de caña."	Resistencia con adición de azúcar de caña al 0%, 0.05%, 0.07% y 0.1%.	Probetas de concreto	Razón
			Proporción óptima para el diseño de mezcla	Cantidad de material a emplear	Razón
			Factibilidad económica	Precio unitario de elaboración	Razón

Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

ANEXO 2: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN CONCRETO $f_c=210\text{KG}/\text{CM}^2$ CON LA ADICIÓN DE AZÚCAR DE CAÑA 0.05%,0.07% Y 0.1%, TARAPOTO - 2022				
TÍTULO				
RESPONSABLE	AUBER VELA CHUJUTALLI			
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DIMENSIONES	INDICADORES
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	PORCENTAJE % DEL AZÚCAR RESPECTO DEL CEMENTO	0.05%
¿Es factible mejorar las propiedades mecánicas de un concreto $f_c=210\text{kg}/\text{cm}^2$ con la adición de azúcar de caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto-2022?	Demostrar si es factible mejorar las propiedades mecánicas de un concreto $f_c=210\text{kg}/\text{cm}^2$ con la adición de azúcar de caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto-2022.	Con la adición de azúcar de caña 0.05%,0.07% y 0.1%, será factible mejorar las propiedades del concreto de $f_c=210\text{kg}/\text{cm}^2$, Tarapoto-2022 2021.		0.07%
				0.10%
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS	Propiedades del azúcar de caña	Contenido de humedad. Peso específico. Absorción granulométrica.
¿Cuáles son las características del azúcar de caña que serán adicionados en el diseño de mezcla de concreto, Tarapoto-2022?	Identificar las características del azúcar de caña que serán adicionados en el diseño de mezcla de concreto, Tarapoto-2022.	Las características del azúcar de caña que serán adicionados en el diseño de mezcla de concreto mejorarán las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto-2022.		
¿Cuáles son las características de los agregados que se utilizarán en el diseño de mezcla de un concreto simple $f_c = 210\text{ kg}/\text{cm}^2$, Tarapoto - 2022?	Identificar las características de los agregados que se utilizarán en el diseño de mezcla de un concreto simple $f_c = 210\text{ kg}/\text{cm}^2$, Tarapoto - 2022.	Las características de los agregados que se va a utilizar en el diseño de mezcla de un concreto $f_c = 210\text{ kg}/\text{cm}^2$ brindará una mejora de las propiedades mecánicas del concreto, Tarapoto - 2022.	Propiedades de los agregados finos y gruesos.	Densidad. Dureza. Color.
¿Cuánto es la resistencia a compresión conseguida con la adición de azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1%, en reemplazo del cemento para elevar la resistencia a compresión, Tarapoto - 2022?	Determinar la resistencia a compresión conseguida con la adición de azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1%, en reemplazo del agregado fino para elevar la resistencia a compresión, Tarapoto - 2022.	la resistencia a compresión conseguida con la adición de azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1%, en reemplazo del cemento será mayor en comparación al concreto patrón, Tarapoto - 2022.	Propiedades de la mezcla de concreto.	Relación agua-cemento. Cantidad de cepa de plátano al 0.05%, 0.07% y 0.1%.
¿Cuál es el porcentaje óptimo de azúcar de caña para obtener una resistencia a la compresión de 210 kg/cm^2 , Tarapoto - 2022?	Identificar el porcentaje óptimo de azúcar de caña para obtener una resistencia a la compresión de 210 kg/cm^2 , Tarapoto - 2022.	el porcentaje óptimo de azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1%, proporcionará una óptima resistencia a la compresión de 210 kg/cm^2 , Tarapoto - 2022.	Ensayos de resistencia a compresión del concreto simple con inclusión de azúcar de caña al 0.05%, 0.07% y 0.1%.	Rotura de las diferentes muestras en 7, 14 y 28 días de edad.
¿Cuáles son los tiempos de fraguado conseguidos con la adición de azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1%, en reemplazo del cemento para retardar los tiempos de fraguado, Tarapoto-2022.	Determinar los tiempos de fraguado conseguidos con la adición de azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1%, en reemplazo del agregado fino para retardar los tiempos de fraguado, Tarapoto-2022.	los tiempos de fraguado conseguidos con la adición de azúcar de caña en porcentajes de 0.05%, 0.07% y 0.1%, en reemplazo del cemento será menor en comparación con los tiempos de fraguado del concreto patrón, Tarapoto-2022	Tiempo de fraguado	Tiempo de retardo

ANEXO 3: Instrumento de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Ensayos de propiedades físicas y mecánicas de los agregados	Ficha de registro de datos sobre las propiedades físicas y químicas de los agregados.	Norma N.T.P 339.127(ASTM D2216)
Ensayo de las propiedades físicas y químicas de la caña de azúcar	Ficha de registro de datos sobre propiedades físicas y químicas de la caña de azúcar	Norma N.T.P 339.128 (ASTM D 422)
Ensayo de la resistencia a la compresión del concreto patrón y adicionado.	Ficha de control para la resistencia a compresión del concreto.	Norma N.T.P 336.167 (ASTM D 2166)

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

ANEXO 4: Muestras de concreto

Cantidad de probetas para ensayos de resistencia a la compresión con y sin adición de caña de azúcar					
EDADES	MUESTRA	0.05%	0.07%	0.1%	Parcial
7 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
14 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
28 días	03 probetas	03 probetas	03 probetas	03 probetas	12 unid
Total					36 unid

Fuente: Desarrollo propio

ANEXO 5: Ensayos del agregado fino.

Granulometría



JHCD
CONTRATISTAS S.A.C.

C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

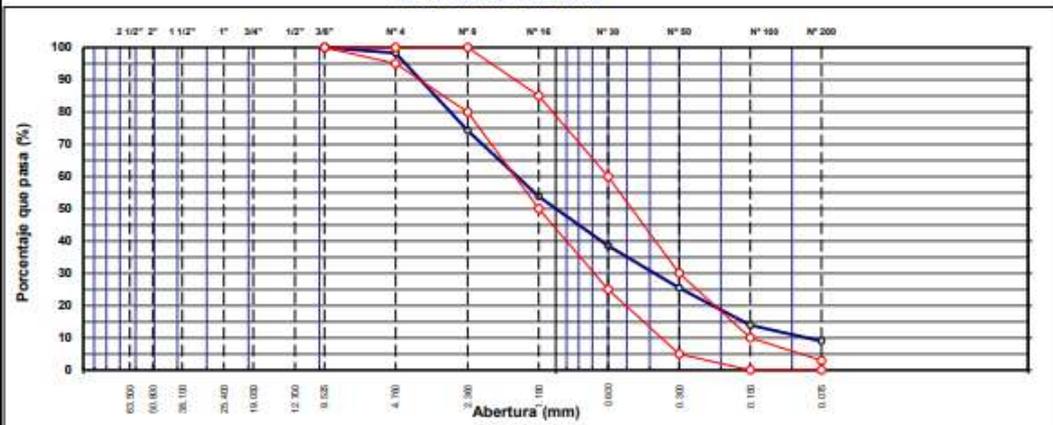
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422

OBRA : "Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto f'c=210 kg/cm2 con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto 2022" LOCALIDAD : Tarapoto MATERIAL : Arena Natural Zarandeada <3/8 para concreto CALICATA : MUESTRA : M-1 ACOPIO : CANTERA JC CANTERA : RIO HUALLAGA UBICACIÓN : SHMBILLO	N° REGISTRO : 001 TECNICO : S.R.V ING° RESP. : V.A.C.G FECHA : 18/09/2022 HECHO POR : A.V.C DEL KM : AL KM : CARRIL :
---	--

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	75.200						PESO TOTAL = 1.074,5 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 500,0 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1.056,0 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 Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado % 200
3/8"	9.525				100,0	100	
# 4	4.750	18,3	1,7	1,7	98,3	95 - 100	MODULO DE FINURA = 2,96 %
# 8	2.360	26,1	24,0	25,7	74,3	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 74,0 %
# 16	1.180	119,6	20,4	46,2	53,8	50 - 85	PESO ESPECIFICO:
# 30	0.600	163,9	15,3	61,4	38,6	25 - 60	P.E Bulk (Base Seca) = 2,667 gr/cm³
# 50	0.300	184,5	13,1	74,5	25,5	8 - 30	P.E Bulk (Base Saturada) = 2,684 gr/cm³
# 100	0.150	124,5	11,6	86,1	13,9	2 - 10	P.E Aparente (Base Seca) = 2,712 gr/cm³
# 200	0,075	32,3	4,9	91,0	9,0	0 - 3	Absorción = 0,624 %
< # 200	FONDO	96,9	9,0	100,0	0,0		PESO UNIT. SUELTO = 1,602 kg/m³
FINO		1,056,0					PESO UNIT. VARILLADO = 1,613 kg/m³
TOTAL		1,074,5					% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad

CURVA GRANULOMÉTRICA





Victor Aazon Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

Determinación de la humedad natural



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: "Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	:001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	:S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural Zarandeada <3/8 para concreto	ING. RESP.	:
CALICATA	:	FECHA	:18/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
ACOPIO	: CANTERA JC	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: SHIMBILLO	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	1			
PESO DE LA TARA (grs)	0			
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1090			
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1074.5			
PESO DEL AGUA (grs)	15.5			
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1074.5			
% DE HUMEDAD	1.44			
PROMEDIO % DE HUMEDAD			1.44	

OBSERVACIONES:




Victor Aaron Churig Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Peso específico

	C. (51) 956 217 383 – 939 175 863 @.jhcdcontratistas@gmail.com D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo
	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	
OBRA : "Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto 2022"	N° REGISTRO : 001
CIUDAD : Tarapoto	TÉCNICO : S.R.V
MATERIAL : Arena Natural Zarandeada <3/8 para concreto	ING° RESP. : V.A.C.G
CALICATA :	FECHA : 18/08/2022
MUESTRA : M-1	HECHO POR : A.V.C
ACOPIO : CANTERA JC	DEL KM :
CANTERA : RIO HUALLAGA	AL KM :
UBICACIÓN : SHIMBILLO	CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO				
A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.0	300.1	
B	Peso frasco + agua (gr)	678.3	670.4	
C	Peso frasco + agua + A (gr)	978.3	970.5	
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	866.7	858.5	
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	111.8	112	
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	298.2	298.2	
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	109.8	110.1	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.672	2.663	2.667
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.688	2.679	2.684
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.716	2.708	2.712
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.610	0.637	0.62%
OBSERVACIONES:				

	 Victor Aaron Chung Garazatua INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 159861
---	--

Anexo 8: Ensayos del Agregado Grosso

Granulometría



JHCD
CONTRATISTAS S.A.C.

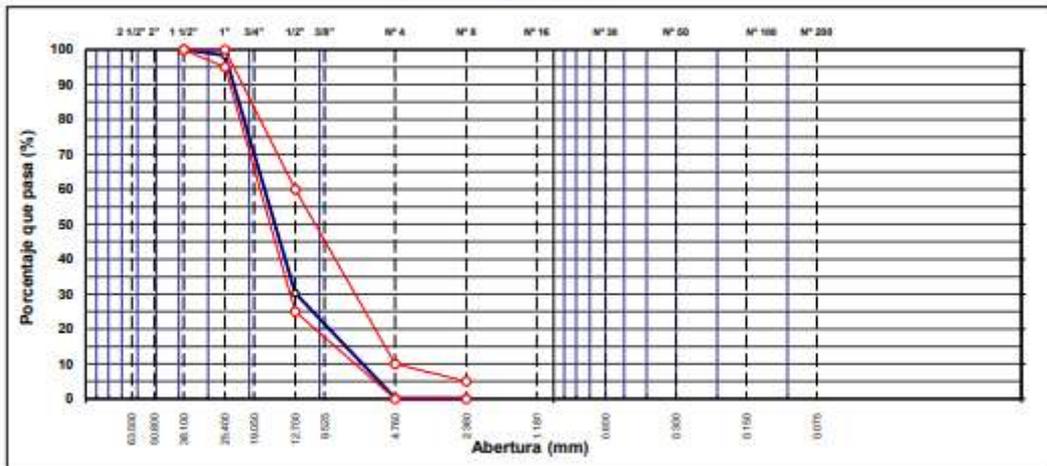
C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 – La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 ASTM D 422

OBRA : "Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto 2022" LOCALIDAD : TARAPOTO MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max.<1" CALICATA : MUESTRA : M-1 ACOFIO : PLANTA JC CANTERA : RIO HUALLAGA UBICACIÓN : SHIMBILLO	N° REGISTRO : 001 TECNICO : S.R.V ING° RESP. : V.A.C.G FECHA : 19/08/2022 HECHO POR : A.V.C DEL KM : AL KM : CARRIL :
--	--

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	RUSO AG-3	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 30.302.0 gr
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						MÓDULO DE FINURA = 7.15 %
1 1/2"	38.100					100 - 100	PESO ESPECÍFICO:
1"	25.400	487.0	1.6	1.6	98.4	95 - 100	P.E Bulk (Base Seca) = 2.843 g/cm ³
3/4"	19.050	8,652.5	28.6	30.2	69.8		P.E Bulk (Base Saturada) = 2.656 g/cm ³
1/2"	12.700	11,979.5	39.5	69.7	30.3	25 - 60	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.577 g/cm ³
3/8"	9.525	4,863.0	16.1	85.7	14.3		Absorción = 46.99 %
# 4	4.750	4,252.5	14.0	99.8	0.2	0 - 10	PESO UNIT. BUELTO = 1.481 kg/m ³
<# 4	2.360	11.5	0.0	99.8	0.2	0 - 5	PESO UNIT. VARILLADO = 1.576 kg/m ³
# 8	2.360	56.0	0.2	100.0	0.0		CARAS FRACTURADAS:
# 16	1.180						1 cara o más = %
# 30	0.600						2 caras o más = %
# 40	0.420						Partículas chatas y alarg. = %
# 50	0.300						
# 80	0.180						% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
# 100	0.150						
# 200	0.075						
< # 200	FONDO						OBSERVACIONES:
TOTAL		30,302.0					

CURVA GRANULOMÉTRICA







Victor Axón Churug Garazatua
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

Determinación de la humedad natural

	C. (51) 956 217 383 – 939 175 863 @. jhcdcontratistas@gmail.com D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS	

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM C 566

OBRA : "Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto f'c=210 kg/cm2 con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1% Tarapoto 2022" LOCALIDAD : TARAPOTO MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max.<1" CALICATA : MUESTRA : M-1 ACOPIO : PLANTA JC CANTERA : RIO HUALLAGA UBICACIÓN : SHIMBILLO	N° REGISTRO : 001 TÉCNICO : S.R.V ING. RESP. : V.A.C.G FECHA : 19/08/2022 HECHO POR : A.V.C DEL KM : AL KM : CARRIL :
---	--

AGREGADO GRUESO

DATOS DE LA MUESTRA				
NUMERO TARA	1			
PESO DE LA TARA (grs)	0			
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1020			
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1015			
PESO DEL AGUA (grs)	5			
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1015			
% DE HUMEDAD	0.493			
PROMEDIO % DE HUMEDAD				0.49

OBSERVACIONES: _____

	 Victor Aaron Churig Garazatua INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 159861
---	---

Peso unitario suelto y varillado

	C. (51) 956 217 383 – 939 175 863 @.jhcdcontratistas@gmail.com D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS	

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA : "Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto Fc=210 kg/cm2 con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto 2022" CIUDAD : TARAPOTO MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max.<1" CALICATA : MUESTRA : M-1 ACOPIO : PLANTA JC CANTERA : RIO HUALLAGA UBICACIÓN :	N° REGISTRO : TÉCNICO : S.R.V ING° RESP. : V.A.C.G FECHA : 19/08/2022 HECHO POR : DEL KM : AL KM : CARRIL :
--	--

AGREGADO GRUESO

Peso unitario suelto :	1.481	Peso unitario Varillado :	1.578
-------------------------------	--------------	----------------------------------	--------------

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	17,700.0	17,710.0	17,690.0	
Peso del recipiente	(gr)	3,969.8	3,969.8	3,969.8	
Peso de la muestra	(gr)	13,730.2	13,740.2	13,720.2	
Volumen	(cm ³)	9272.50	9,272.5	9,272.5	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1.481	1.482	1.480	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1.481			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	18,590.0	18,660.0	18,560.0	
Peso del recipiente	(gr)	3,969.8	3,969.8	3,969.8	
Peso de la muestra	(gr)	14,620.2	14,690.2	14,590.2	
Volumen	(cm ³)	9,272.5	9,272.5	9,272.5	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1.577	1.584	1.573	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1.578			

OBS.:

	 Victor Aaron Churig Garazatua INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 159861
---	--

Peso específico



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

ASTM C 127

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

OBRA	: "Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto f'c=210 kg/cm2 con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max<1"	ING° RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 19/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: A.V.C
ACOPIO	: PLANTA JC	DEL KM	:
CANTERA	: RÍO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	1074.0	1064.0		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	671.5	661.5		
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	402.5	402.5		
D	Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)	1069.0	1059.0		
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	397.5	397.5		PROMEDIO
	Pe buik (Base seca) = D/C	2.656	2.631		2.643
	Pe buik (Base saturada) = A/C	2.668	2.643		2.656
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.689	2.664		2.677
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.468	0.472		0.47

OBSERVACIONES:



V.A.C.G
 Victor Aarón Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

Anexo 9: Diseño del concreto patrón

LOGO		DOSIFICACION DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO A.C.I 211.1								
PÁGINA 1/3										
NOMBRE CLIENTE:				INFORME No. :						
OBRA/PROYECTO:				FECHA DE ENSAYO:						
MÉTODO DE ENSAYO:		A.C.I 211.1		FECHA DE EMISIÓN :						
1. SELECCIÓN DE TIPO DE ESTRUCTURA (TABLA 6.3.1 - ACI 211.1)			SLUMP							
Zapatas y Muros de Cimentacion Reforzados			MAX. 3"	MIM. 1"	Recomendado 2"					
			Sugerido por Experiencia 4"							
2. RESISTENCIA ESPECIFICADA DE DISEÑO F'c			210 kg/cm ²	21 Mpa	2987 psi					
Cálculo de resistencia promedio F'cr, asumiendo que no se tienen datos existente del concreto en obra, se asume F'cr			$F'cr = F'c + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$							
3. PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS Y CEMENTO A UTILIZAR										
3.1 Propiedades de Agregado Fino			3.2 Propiedades de Agregado Grueso							
Gravedad Especifica:	2.688	Tamaño Maximo:	1"							
Modulo de Finura (min. 2.40 - max. 3.00):	2.9	Peso Especifico Seco:	2.652							
Peso Unitario Compacto Seco:	1810 kg/m ³	Peso Unitario Compactado Seco:	1578 kg/m ³							
Porcentaje de Absorcion:	0.63 %	Porcentaje de Absorcion:	0.46 %							
Contenido de Humedad:	1.2 %	Porcentaje de Humedad:	0.75 %							
3.3 Datos del Cemento										
Gravedad Especifica:	3.000	Cemento Tipo:	Pacasmayo							
4. DATOS DEL CONCRETO CALCULADO				Volumen total del Concreto Requerido						
<input type="radio"/> Con Aire Incorporado		Grado de Exposicion Del Agregado Grueso:		1 m ³						
<input checked="" type="radio"/> Sin Aire Incorporado		Extrema								
(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)										
5. CALCULO VOLUMEN DE AGUA										
Slump:	4"	T.Máx.	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
T. Máx Agregado:	1"	Con Aire	202	193	184	175	165	157	133	119
Con Aire:	175	Sin Aire	228	216	205	193	181	169	145	124
Sin Aire:	193	(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)								
PESO DEL AGUA:	193 kg	VOLUMEN DEL AGUA:		0.193 m ³						
6. CALCULO VOLUMEN DEL CEMENTO										
Calcular con:	294 (kg/cm ²)	(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)								
		Con Aire Incorporado				Sin Aire Incorporado				
Relación Agua / Cemento:	0.46				0.55					
Peso del Cemento:	322 kg				322 kg					
Volumen del Cemento	0.107 m ³				0.107 m ³					
VOLUMEN DEL CEMENTO DE DISEÑO:	0.107 m ³				(Relación Agua / Cemento) a usar en la Mezcla Sin Aire Incorporado				0.6	
PÁGINA 2/3										
NOMBRE CLIENTE:		0		INFORME No. :		0				
OBRA/PROYECTO:		0		FECHA DE ENSAYO:		0				

LOGO	DOSIFICACION DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO A.C.I 211.1	
MÉTODO DE ENSAYO:	A.C.I 211.1	FECHA DE EMISIÓN : 0

7. CALCULO VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO				
T. Máx Agregado:	1 "	T.Máx.	Modulo de Finura (TABLA 6.3.6 - ACI 211.1)	
Modulo de Fineza de la Arena:	2.9		2.40	2.60
		1	0.71	0.69
			0.67	0.65
Volumen de A*G* Compactado Seco:	0.66 m ³		VOLUMEN DEL AGREGADO: 0.393 m ³	

8. CALCULO VOLUMEN DEL AIRE			
Con Aire Incorporado		Sin Aire Incorporado	
Tamaño Maximo Agregado:	1 "	Tamaño Maximo Agregado:	1 "
Aire atrapado:	6 %	Aire atrapado:	1.5 %
(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)			
VOLUMEN DEL AIRE:	0.015 m ³		

9. CALCULO VOLUMEN ABSOLUTO DE LA ARENA			
Volumen de Agua:	0.193 m ³	VOLUMEN DE LA ARENA:	0.292 m ³
Volumen de Cemento:	0.107 m ³		
Volumen del Agregado Grueso:	0.393 m ³		
Volumen del Aire:	0.015 m ³		
TOTAL:	0.708 m ³		

10. CALCULO DE PESOS			
Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso
Agua	0.193 m ³	1000 kg/m ³	193 kg.
Cemento	0.107 m ³	3000 kg/m ³	322 kg.
Agregado Grueso (seca)	0.393 m ³	2652 kg/m ³	1041 kg.
Agregado Fino (seca)	0.292 m ³	2688 kg/m ³	785 kg.
Aire	0.015 m ³	0 kg/m ³	0 kg.
TOTALES	1 m ³		2341 kg.

11. CALCULO DE PESO DE AGUA FINAL - CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION				
	Humedad	Pesará	Balance de agua	Contribucion de Agua
Agregado Grueso Húmedo:	0.75	1049.3	0.003	3.043 kg
Agregado Fino Húmedo:	1.2	794.5	0.006	4.529 kg

Agua Final:	185.4 kg	Peso Combinado Agregados kg:	1843.8 kg	AG / AF	57 / 43
Proporción Calculada					

PÁGINA 3/3					
NOMBRE CLIENTE:	0	INFORME No. :	0		
OBRA/PROYECTO:	0	FECHA DE ENSAYO:	0		
MÉTODO DE ENSAYO:	A.C.I 211.1	FECHA DE EMISIÓN :	0		

PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO%:	55	PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO %:	45
---	----	--	----

11. RESULTADOS - DOSIFICACIÓN

Para 1 m³

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN
Agua	185.4 kg	0.185 m ³	1.7
Cemento	321.7 kg	0.107 m ³	1.0
Agregado Grueso	1014.1 kg	0.382 m ³	3.6
Agregado Fino	829.7 kg	0.309 m ³	2.9
TOTALES	2350.9 kg	1.0 m³	
Para 1 m ³ de concreto equivale a 8 Sacos de cemento y 185 Litros de agua			

Para 1 saco 42.5 kg

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN
Agua	24.5 kg	0.024 m ³	1.7
Cemento	42.5 kg	0.014 m ³	1.0
Agregado Grueso	134.0 kg	0.051 m ³	3.6
Agregado Fino	109.6 kg	0.041 m ³	2.9
TOTALES	310.6 kg	0.130 m³	

Tipo de aditivo:	SACAROSA	Marca:	SACAROSA	Densidad kg/l	1.6
Recomendaciones de proporción de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto	por peso de cemento			Proporción seleccionada para la mezcla de concreto	0.00%
					por peso de cemento
Peso del aditivo, kg /saco	0.00 kg		0.00 g		
Volumen de aditivo a usar:	0.00 l/saco		0 cm ³ /saco		

- Recomendamos elaborar cilindros en obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuese necesario
- Controlar mediante inspección visual y ensayos periódicos la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- Controlar el almacenamiento o stock de los materiales gruesos y finos por separado. Ya que la mezcla entre ellos afectaría las proporciones del diseño.
- Controlar el asentamiento de las mezclas en las fundiciones, de esta forma controlamos la relación agua cemento.

REVISÓ	APROBÓ

Anexo 10: Diseño del concreto con adiciones de azúcar de caña

0.05% de azúcar de caña

LOGO	DOSIFICACION DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO A.C.I 211.1									
PÁGINA 1/3										
NOMBRE CLIENTE:			INFORME No. :							
OBRA/PROYECTO:			FECHA DE ENSAYO:							
MÉTODO DE ENSAYO:	A.C.I 211.1		FECHA DE EMISIÓN :							
1. SELECCIÓN DE TIPO DE ESTRUCTURA (TABLA 6.3.1 - ACI 211.1)										
Zapatas y Muros de Cimentacion Reforzados		SLUMP MAX. MIM. Recomendado Sugerido por Experiencia 3" 1" 2" 4"								
2. RESISTENCIA ESPECIFICADA DE DISEÑO F'c										
210 kg/cm ²		21 Mpa		2987 psi						
Calculo de resistencia promedio F'cr, asumiendo que no se tienen datos existente del concreto en obra, se asume F'cr		$F'cr = F'c + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$								
3. PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS Y CEMENTO A UTILIZAR										
3.1 Propiedades de Agregado Fino		3.2 Propiedades de Agregado Grueso								
Gravedad Especifica:	2.688	Tamaño Maximo:	1" ▼							
Modulo de Finura (min. 2.40 - max. 3.00):	2.9	Peso Especifico Seco:	2.652							
Peso Unitario Compacto Seco:	1810 kg/m ³	Peso Unitario Compactado Seco:	1578 kg/m ³							
Porcentaje de Absorcion:	0.63 %	Porcentaje de Absorcion:	0.46 %							
Contenido de Humedad:	1.2 %	Porcentaje de Humedad:	0.75 %							
3.3 Datos del Cemento										
Gravedad Especifica:	3.000	Cemento Tipo:	Pacasmayo							
4. DATOS DEL CONCRETO CALCULADO										
<input type="radio"/> Con Aire Incorporado <input checked="" type="radio"/> Sin Aire Incorporado		Grado de Exposicion Del Agregado Grueso: Extrema	Normal Moderada Extrema	Volumen total del Concreto Requerido 1 m³						
(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)										
5. CALCULO VOLUMEN DE AGUA										
Slump:	4"	T.Máx.	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
T. Máx Agregado:	1"	Con Aire	202	193	184	175	165	157	133	119
Con Aire:	175	Sin Aire	228	216	205	193	181	169	145	124
Sin Aire:	193	(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)								
PESO DEL AGUA:	193 kg	VOLUMEN DEL AGUA:		0.193 m ³						
6. CALCULO VOLUMEN DEL CEMENTO										
Calcular con:	294 (kg/cm ²)	(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)								
F'cr		Con Aire Incorporado					Sin Aire Incorporado			
Relación Agua / Cemento:		0.46					0.55			
Peso del Cemento:		322 kg					322 kg			
Volumen del Cemento		0.107 m ³					0.107 m ³			
VOLUMEN DEL CEMENTO DE DISEÑO:		0.107 m ³					(Relación Agua / Cemento) a usar en la Mezcla Sin Aire Incorporado		0.6	
PÁGINA 2/3										
NOMBRE CLIENTE:	0	INFORME No. :		0						
OBRA/PROYECTO:	0	FECHA DE ENSAYO:		0						

LOGO	DOSIFICACION DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO A.C.I 211.1	
------	--	---

MÉTODO DE ENSAYO:	A.C.I 211.1	FECHA DE EMISIÓN :	0
-------------------	-------------	--------------------	---

7. CALCULO VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO						
T. Máx Agregado:	1 "	T.Máx.	Modulo de Finura (TABLA 6.3.6 - ACI 211.1)			
Modulo de Fineza de la Arena:	2.9		2.40	2.60	2.80	3.00
		1	0.71	0.69	0.67	0.65
Volumen de A"G° Compactado Seco:			0.66 m ³	VOLUMEN DEL AGREGADO:	0.393 m ³	

8. CALCULO VOLUMEN DEL AIRE			
Con Aire Incorporado		Sin Aire Incorporado	
Tamaño Maximo Agregado:	1 "	Tamaño Maximo Agregado:	1 "
Aire atrapado:	6 %	Aire atrapado:	1.5 %
(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)			
VOLUMEN DEL AIRE:	0.015 m ³		

9. CALCULO VOLUMEN ABSOLUTO DE LA ARENA			
Volumen de Agua:	0.193 m ³	VOLUMEN DE LA ARENA:	0.292 m ³
Volumen de Cemento:	0.107 m ³		
Volumen del Agregado Grueso:	0.393 m ³		
Volumen del Aire:	0.015 m ³		
TOTAL:	0.708 m ³		

10. CALCULO DE PESOS			
Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso
Agua	0.193 m ³	1000 kg/m ³	193 kg.
Cemento	0.107 m ³	3000 kg/m ³	322 kg.
Agregado Grueso (seca)	0.393 m ³	2652 kg/m ³	1041 kg.
Agregado Fino (seca)	0.292 m ³	2688 kg/m ³	785 kg.
Aire	0.015 m ³	0 kg/m ³	0 kg.
TOTALES	1 m ³		2341 kg.

11. CALCULO DE PESO DE AGUA FINAL - CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION				
	Humedad	Pesará	Balance de agua	Contribucion de Agua
Agregado Grueso Húmedo:	0.75	1049.3	0.003	3.043 kg
Agregado Fino Húmedo:	1.2	794.5	0.006	4.529 kg

LOGO	DOSIFICACION DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO A.C.I 211.1	
------	---	---

Agua Final:	185.4 kg	Peso Combinado Agregados kg:	1843.8 kg	AG / AF	57 / 43
Proporción Calculada					

PÁGINA 3/3

NOMBRE CLIENTE:	0	INFORME No. :	0
OBRA/PROYECTO:	0	FECHA DE ENSAYO:	0
MÉTODO DE ENSAYO:	A.C.I 211.1	FECHA DE EMISIÓN :	0

PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO%:	55	PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO %:	45
--	----	---	----

11. RESULTADOS - DOSIFICACIÓN

Para **1** m³

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN
Agua	185.4 kg	0.185 m ³	1.7
Cemento	321.7 kg	0.107 m ³	1.0
Agregado Grueso	1014.1 kg	0.382 m ³	3.6
Agregado Fino	829.7 kg	0.309 m ³	2.9
TOTALES	2350.9 kg	1.0 m³	
Para 1 m ³ de concreto equivale a	8	Sacos de cemento y	185
		Litros de agua	

Para **1** saco 42.5 kg

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN
Agua	24.5 kg	0.024 m ³	1.7
Cemento	42.5 kg	0.014 m ³	1.0
Agregado Grueso	134.0 kg	0.051 m ³	3.6
Agregado Fino	109.6 kg	0.041 m ³	2.9
TOTALES	310.6 kg	0.130 m³	

Tipo de aditivo:	SACAROSA	Marca:	SACAROSA	Densidad kg/l	1.6
Recomendaciones de proporción de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto	por peso de cemento			Proporción seleccionada para la mezcla de concreto	0.05%
Peso del aditivo, kg /saco	0.02 kg	21.25 g			
Volumen de aditivo a usar:	0.01 l/saco	13 cm ³ /saco			

- Recomendamos elaborar cilindros en obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuese necesario
- Controlar mediante inspecciona visual y ensayos periódicos la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- Controlar el almacenamiento o stock de los materiales gruesos y finos por separado. Ya que la mezcla entre ellos afectaría las proporciones del diseño.
- Controlar el asentamiento de las mezclas en las fundiciones, de está forma controlamos la relación agua cemento.

REVISÓ	APROBÓ

0.07% de azúcar de caña

LOGO	DOSIFICACION DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO A.C.I 211.1									
PÁGINA 1/3										
NOMBRE CLIENTE:			INFORME No. :							
OBRA/PROYECTO:			FECHA DE ENSAYO:							
MÉTODO DE ENSAYO:	A.C.I 211.1		FECHA DE EMISIÓN :							
1. SELECCIÓN DE TIPO DE ESTRUCTURA (TABLA 6.3.1 - ACI 211.1)			SLUMP							
Zapatas y Muros de Cimentacion Reforzados			MAX. 3"	MIM. 1"						
			Recomendado 2"	Sugerido por Experiencia 4"						
2. RESISTENCIA ESPECIFICADA DE DISEÑO F'c			210 kg/cm ²	21 Mpa						
Calculo de resistencia promedio F'cr, asumiendo que no se tienen datos existente del concreto en obra, se asume F'cr			$F'cr = F'c + 84 = 294 \text{ kg/cm}^2$							
3. PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS Y CEMENTO A UTILIZAR										
3.1 Propiedades de Agregado Fino			3.2 Propiedades de Agregado Grueso							
Gravedad Especifica:	2.688		Tamaño Maximo:	1" <input type="text"/>						
Modulo de Finura (min. 2.40 - max. 3.00):	2.9		Peso Especifico Seco:	2.652						
Peso Unitario Compacto Seco:	1810 kg/m ³		Peso Unitario Compactado Seco:	1578 kg/m ³						
Porcentaje de Absorcion:	0.63 %		Porcentaje de Absorcion:	0.46 %						
Contenido de Humedad:	1.2 %		Porcentaje de Humedad:	0.75 %						
3.3 Datos del Cemento										
Gravedad Especifica:	3.000	Cemento Tipo:	Pacasmayo							
4. DATOS DEL CONCRETO CALCULADO				Volumen total del Concreto Requerido						
<input type="radio"/> Con Aire Incorporado		Grado de Exposicion Del Agregado Grueso:	Normal	1 m ³						
<input checked="" type="radio"/> Sin Aire Incorporado		Extrema	Moderada							
			Extrema							
(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)										
5. CALCULO VOLUMEN DE AGUA										
Slump:	4"	T.Máx.	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
T. Máx Agregado:	1"	Con Aire	202	193	184	175	165	157	133	119
Con Aire:	175	Sin Aire	228	216	205	193	181	169	145	124
Sin Aire:	193	(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)								
PESO DEL AGUA:	193 kg	VOLUMEN DEL AGUA:	0.193 m ³							
6. CALCULO VOLUMEN DEL CEMENTO										
Calcular con:	294 (kg/cm ²)	(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)								
F'cr		Con Aire Incorporado				Sin Aire Incorporado				
Relación Agua / Cemento:		0.46				0.55				
Peso del Cemento:		322 kg				322 kg				
Volumen del Cemento		0.107 m ³				0.107 m ³				
VOLUMEN DEL CEMENTO DE DISEÑO:		0.107 m ³			(Relación Agua / Cemento) a usar en la Mezcla Sin Aire Incorporado			0.6		
PÁGINA 2/3										
NOMBRE CLIENTE:	0	INFORME No. :		0						
OBRA/PROYECTO:	0	FECHA DE ENSAYO:		0						

LOGO	DOSIFICACION DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO A.C.I 211.1	
MÉTODO DE ENSAYO:	A.C.I 211.1	FECHA DE EMISIÓN : 0

7. CALCULO VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO						
T. Máx Agregado:	1 "	T.Máx.	Modulo de Finura (TABLA 6.3.6 - ACI 211.1)			
Modulo de Fineza de la Arena:	2.9		2.40	2.60	2.80	3.00
		1	0.71	0.69	0.67	0.65
Volumen de A ^o G ^o Compactado Seco:			0.66 m ³	VOLUMEN DEL AGREGADO:	0.393 m ³	

8. CALCULO VOLUMEN DEL AIRE			
Con Aire Incorporado		Sin Aire Incorporado	
Tamaño Maximo Agregado:	1 "	Tamaño Maximo Agregado:	1 "
Aire atrapado:	6 %	Aire atrapado:	1.5 %
(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)			
VOLUMEN DEL AIRE:	0.015 m ³		

9. CALCULO VOLUMEN ABSOLUTO DE LA ARENA			
Volumen de Agua:	0.193 m ³	VOLUMEN DE LA ARENA:	0.292 m ³
Volumen de Cemento:	0.107 m ³		
Volumen del Agregado Grueso:	0.393 m ³		
Volumen del Aire:	0.015 m ³		
TOTAL:	0.708 m ³		

10. CALCULO DE PESOS			
Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso
Agua	0.193 m ³	1000 kg/m ³	193 kg.
Cemento	0.107 m ³	3000 kg/m ³	322 kg.
Agregado Grueso (seca)	0.393 m ³	2652 kg/m ³	1041 kg.
Agregado Fino (seca)	0.292 m ³	2688 kg/m ³	785 kg.
Aire	0.015 m ³	0 kg/m ³	0 kg.
TOTALES	1 m ³		2341 kg.

11. CALCULO DE PESO DE AGUA FINAL - CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION				
	Humedad	Pesará	Balance de agua	Contribucion de Agua
Agregado Grueso Húmedo:	0.75	1049.3	0.003	3.043 kg
Agregado Fino Húmedo:	1.2	794.5	0.006	4.529 kg

LOGO	DOSIFICACION DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO A.C.I 211.1					
Agua Final:	185.4 kg	Peso Combinado Agregados kg:	1843.8 kg	AG / AF	57 / 43	Proporción Calculada
PÁGINA 3/3						
NOMBRE CLIENTE:	0	INFORME No. :	0			
OBRA/PROYECTO:	0	FECHA DE ENSAYO:	0			
MÉTODO DE ENSAYO:	A.C.I 211.1	FECHA DE EMISIÓN :	0			
PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO%:		55	PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO %:		45	
11. RESULTADOS - DOSIFICACIÓN						
Para 1 m ³						
ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN			
Agua	185.4 kg	0.185 m ³	1.7			
Cemento	321.7 kg	0.107 m ³	1.0			
Agregado Grueso	1014.1 kg	0.382 m ³	3.6			
Agregado Fino	829.7 kg	0.309 m ³	2.9			
TOTALES	2350.9 kg	1.0 m³				
Para 1 m ³ de concreto equivale a 8 Sacos de cemento y 185 Litros de agua						
Para 1 saco 42.5 kg						
ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN			
Agua	24.5 kg	0.024 m ³	1.7			
Cemento	42.5 kg	0.014 m ³	1.0			
Agregado Grueso	134.0 kg	0.051 m ³	3.6			
Agregado Fino	109.6 kg	0.041 m ³	2.9			
TOTALES	310.6 kg	0.130 m³				
Tipo de aditivo:	SACAROSA	Marca:	SACAROSA	Densidad kg/l	1.6	
Recomendaciones de proporción de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto	por peso de cemento			Proporción seleccionada para la mezcla de concreto	0.07%	
Peso del aditivo, kg /saco	0.03 kg	29.75 g				
Volumen de aditivo a usar:	0.02 l/saco	19 cm ³ /saco				
<ul style="list-style-type: none"> - Recomendamos elaborar cilindros en obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuese necesario - Controlar mediante inspección visual y ensayos periódicos la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño. - Controlar el almacenamiento o stock de los materiales gruesos y finos por separado. Ya que la mezcla entre ellos afectaría las proporciones del diseño. - Controlar el asentamiento de las mezclas en las fundiciones, de esta forma controlamos la relación agua cemento. 						
REVISÓ				APROBÓ		

0.1% de azúcar de caña

LOGO	DOSIFICACION DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO A.C.I 211.1		
PÁGINA 1/3			
NOMBRE CLIENTE:		INFORME No. :	
OBRA/PROYECTO:		FECHA DE ENSAYO:	
MÉTODO DE ENSAYO:	A.C.I 211.1	FECHA DE EMISIÓN :	

1. SELECCIÓN DE TIPO DE ESTRUCTURA (TABLA 6.3.1 - ACI 211.1)		SLUMP			
Zapatas y Muros de Cimentacion Reforzados		MAX.	MIM.	Recomendado	Sugerido por Experiencia
		3"	1"	2 "	4 "

2. RESISTENCIA ESPECIFICADA DE DISEÑO F'c		210 kg/cm ²	21 Mpa	2987 psi
Cálculo de resistencia promedio F'cr, asumiendo que no se tienen datos existente del concreto en obra, se asume F'cr				
		F'cr = F'c + 84 = 294 kg/cm ²		

3. PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS Y CEMENTO A UTILIZAR			
3.1 Propiedades de Agregado Fino		3.2 Propiedades de Agregado Grueso	
Gravedad Especifica:	2.688	Tamaño Maximo:	1 "
Modulo de Finura (min. 2.40 - max. 3.00):	2.9	Peso Especifico Seco:	2.652
Peso Unitario Compacto Seco:	1810 kg/m ³	Peso Unitario Compactado Seco:	1578 kg/m ³
Porcentaje de Absorcion:	0.63 %	Porcentaje de Absorcion:	0.46 %
Contenido de Humedad:	1.2 %	Porcentaje de Humedad:	0.75 %
3.3 Datos del Cemento			
Gravedad Especifica:	3.000	Cemento Tipo:	Pacasmayo

4. DATOS DEL CONCRETO CALCULADO			Volumen total del Concreto Requerido
<input type="radio"/> Con Aire Incorporado <input checked="" type="radio"/> Sin Aire Incorporado	Grado de Exposicion Del Agregado Grueso: Extrema	Normal Moderada Extrema	1 m³
(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)			

5. CALCULO VOLUMEN DE AGUA										
Slump:	4 "	T.Máx.	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
T. Máx Agregado:	1 "	Con Aire	202	193	184	175	165	157	133	119
Con Aire:	175	Sin Aire	228	216	205	193	181	169	145	124
Sin Aire:	193	(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)								
PESO DEL AGUA:	193 kg	VOLUMEN DEL AGUA:	0.193 m ³							

6. CALCULO VOLUMEN DEL CEMENTO			
Calcular con:	294 (kg/cm ²)	(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)	
F'cr		Con Aire Incorporado	Sin Aire Incorporado
Relación Agua / Cemento:		0.46	0.55
Peso del Cemento:		322 kg	322 kg
Volumen del Cemento		0.107 m ³	0.107 m ³
VOLUMEN DEL CEMENTO DE DISEÑO:		0.107 m ³	(Relación Agua / Cemento) a usar en la Mezcla Sin Aire Incorporado 0.6

PÁGINA 2/3			
NOMBRE CLIENTE:	0	INFORME No. :	0
OBRA/PROYECTO:	0	FECHA DE ENSAYO:	0

LOGO	DOSIFICACION DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO A.C.I 211.1	
MÉTODO DE ENSAYO:	A.C.I 211.1	FECHA DE EMISIÓN : 0

7. CALCULO VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO						
T. Máx Agregado:	1 "	T.Máx.	Modulo de Finura (TABLA 6.3.6 - ACI 211.1)			
Modulo de Fineza de la Arena:	2.9		2.40	2.60	2.80	3.00
		1	0.71	0.69	0.67	0.65
Volumen de A"G ² Compactado Seco:			0.66 m ³	VOLUMEN DEL AGREGADO:		0.393 m ³

8. CALCULO VOLUMEN DEL AIRE			
Con Aire Incorporado		Sin Aire Incorporado	
Tamaño Maximo Agregado:	1 "	Tamaño Maximo Agregado:	1 "
Aire atrapado:	6 %	Aire atrapado:	1.5 %
(TABLA 6.3.3 - ACI 211.1)			
VOLUMEN DEL AIRE:			0.015 m ³

9. CALCULO VOLUMEN ABSOLUTO DE LA ARENA			
Volumen de Agua:	0.193 m ³	VOLUMEN DE LA ARENA:	0.292 m ³
Volumen de Cemento:	0.107 m ³		
Volumen del Agregado Grueso:	0.393 m ³		
Volumen del Aire:	0.015 m ³		
TOTAL:	0.708 m ³		

10. CALCULO DE PESOS			
Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso
Agua	0.193 m ³	1000 kg/m ³	193 kg.
Cemento	0.107 m ³	3000 kg/m ³	322 kg.
Agregado Grueso (seca)	0.393 m ³	2652 kg/m ³	1041 kg.
Agregado Fino (seca)	0.292 m ³	2688 kg/m ³	785 kg.
Aire	0.015 m ³	0 kg/m ³	0 kg.
TOTALES	1 m ³		2341 kg.

11. CALCULO DE PESO DE AGUA FINAL - CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION				
	Humedad	Pesará	Balance de agua	Contribucion de Agua
Agregado Grueso Húmedo:	0.75	1049.3	0.003	3.043 kg
Agregado Fino Húmedo:	1.2	794.5	0.006	4.529 kg

LOGO	DOSIFICACION DE MEZCLA PARA CONCRETO HIDRÁULICO A.C.I 211.1	
------	--	---

Agua Final:	185.4 kg	Peso Combinado Agregados kg:	1843.8 kg	AG / AF	57 / 43
Proporción Calculada					

PÁGINA 3/3

NOMBRE CLIENTE:	0	INFORME No.:	0
OBRA/PROYECTO:	0	FECHA DE ENSAYO:	0
MÉTODO DE ENSAYO:	A.C.I 211.1	FECHA DE EMISIÓN:	0

PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO GRUESO%:	55	PROPORCIÓN ESTIMADA DEL AGREGADO FINO %:	45
---	----	--	----

11. RESULTADOS - DOSIFICACIÓN

Para 1 m³

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN
Agua	185.4 kg	0.185 m ³	1.7
Cemento	321.7 kg	0.107 m ³	1.0
Agregado Grueso	1014.1 kg	0.382 m ³	3.6
Agregado Fino	829.7 kg	0.309 m ³	2.9
TOTALES	2350.9 kg	1.0 m³	
Para 1 m ³ de concreto equivale a	8 Sacos de cemento y	185 Litros de agua	

Para 1 saco 42.5 kg

ELEMENTO	POR PESO	POR VOLUMEN	PROPORCIÓN
Agua	24.5 kg	0.024 m ³	1.7
Cemento	42.5 kg	0.014 m ³	1.0
Agregado Grueso	134.0 kg	0.051 m ³	3.6
Agregado Fino	109.6 kg	0.041 m ³	2.9
TOTALES	310.6 kg	0.130 m³	

Tipo de aditivo:	SACAROSA	Marca:	SACAROSA	Densidad kg/l	1.6
Recomendaciones de proporción de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto	por peso de cemento		Proporción seleccionada para la mezcla de concreto	0.10% por peso de cemento	
Peso del aditivo, kg /saco	0.04 kg	42.50 g			
Volumen de aditivo a usar:	0.03 l/saco	27 cm ³ /saco			

- Recomendamos elaborar cilindros en obra y ensayar en el laboratorio para realizar los ajustes si fuese necesario
- Controlar mediante inspección visual y ensayos periódicos la calidad de materiales utilizados, los cuales hacen depender la calidad del diseño.
- Controlar el almacenamiento o stock de los materiales gruesos y finos por separado. Ya que la mezcla entre ellos afectaría las proporciones del diseño.
- Controlar el asentamiento de las mezclas en las fundiciones, de esta forma controlamos la relación agua cemento.

REVISÓ	APROBÓ

Anexo 11: Resistencias a los 7 días

		C. (51) 998 096 480 - 981 483 150 @.jhcdcontratistas@gmail.com D. Jr: Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo	
N° DE REGISTRO DEL DOCUMENTO:		"Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto 2022"	
REG. 101			
FECHA:		ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO	
0/01/1900		(ASTM C39.99, MTC E 704)	

I. Datos Generales

1. Tipo de ensayo :	DISEÑO $F'c=210$ kg/cm ²	Edad de probetas	7 DIAS
3. Agregados:	<u>ag. fino manufacturado /ag. grueso chancado</u>	% Minimo requerido	70 %

N° DE SERIE	N° DE TESTIGO	ESTRUCTURA	SLUMP (Pulg.)	MOLDEO (dia)	ROTURA (dia)	ÁREA DE TESTIGO (cm ²)	RESISTENCIA ALCANZADA				
							Lec. CORREG.	RESIST.	RESIST. PROMEDIO	RESIST.	RESIST. PROMEDIO
							(kg.)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(%)	(%)
1	1	Muestra Patron 0%	5 1/2	16/09/2021	23/09/2021	181.5	25270	139.2	139.2	66.3	66.3
	181.5					25240	139.1	66.2			
	180.3					25100	139.2	66.3			
2	1	Muestra Adicion 0.05%	5 1/2	16/09/2021	23/09/2021	181.5	26160	144.1	143.7	68.6	68.4
	181.5					25800	142.1	67.7			
	180.3					26090	144.7	68.9			
3	1	Muestra Adicion 0.07%	5 1/2	16/09/2021	23/09/2021	181.5	27200	149.9	150.2	71.4	71.5
	181.5					27160	149.6	71.3			
	180.3					27250	151.1	72.0			
4	1	Muestra Adicion 0.1%	5 1/2	16/09/2021	23/09/2021	181.5	23630	130.2	130.2	62.0	62.0
	181.5					23590	130.0	61.9			
	180.3					23500	130.3	62.1			

Anexo 12: Resistencias a los 14 días

		C. (51) 998 096 480 - 981 483 150 @.jhcdcontratistas@gmail.com D. Jr: Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo	
N° DE REGISTRO DEL DOCUMENTO:	"Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto f'c=210 kg/cm2 con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto 2022"		
REG. 101			
FECHA:			
0/01/1900	ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO (ASTM C39.99, MTC E 704)		

I. Datos Generales

1. Tipo de ensayo : DISEÑO F'c=210 kg/cm2 **Edad de probetas** 14 DIAS
3. Agregados: ag. fino manufacturado /ag. grueso chancado **% Mínimo requerid** 85 %

N° DE SERIE	N° DE TESTIGO	ESTRUCTURA	SLUMP (Pulg.)	MOLDEO (día)	ROTURA (día)	ÁREA DE TESTIGO (cm ²)	RESISTENCIA ALCANZADA				
							Lec. CORREG.	RESIST.	RESIST. PROMEDIO	RESIST.	RESIST. PROMEDIO
							(kg.)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(%)	(%)
1	1	Muestra Patron 0%	5 1/2	16/09/2021	30/09/2021	181.5	29620	163.2	162.2	77.7	77.2
	2					181.5	28890	159.2		75.8	
	3					180.3	29590	164.1		78.2	
2	1	Muestra Adicion 0.05%	5 1/2	16/09/2021	30/09/2021	181.5	30340	167.2	166.8	79.6	79.4
	2					181.5	30070	165.7		78.9	
	3					180.3	30220	167.6		79.8	
3	1	Muestra Adicion 0.07%	5 1/2	16/09/2021	30/09/2021	181.5	31300	172.5	173.1	82.1	82.4
	2					181.5	31380	172.9		82.3	
	3					180.3	31350	173.9		82.8	
4	1	Muestra Adicion 0.1%	5 1/2	16/09/2021	30/09/2021	181.5	27130	149.5	150.2	71.2	71.5
	2					181.5	27260	150.2		71.5	
	3					180.3	27200	150.9		71.8	

Anexo 13: Resistencias a los 28 días

		C. (51) 998 096 480 - 981 483 150 @.jhcdcontratistas@gmail.com D. Jr: Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo	
N° DE REGISTRO DEL DOCUMENTO:		"Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto 2022"	
REG. 101			
FECHA:		ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO	
0/01/1900		(ASTM C39.99, MTC E 704)	

I. Datos Generales

1. Tipo de ensayo :	DISEÑO $F'c=210$ kg/cm ²	Edad de probetas	28 DIAS
3. Agregados:	ag. fino manufacturado /ag. grueso chancado	% Mínimo requerid	100 %

N° DE SERIE	N° DE TESTIGO	ESTRUCTURA	SLUMP (Pulg.)	MOLDEO (día)	ROTURA (día)	ÁREA DE TESTIGO (cm ²)	RESISTENCIA ALCANZADA				
							Lec. CORREG.	RESIST. (kg/cm ²)	RESIST. PROMEDIO (kg/cm ²)	RESIST. (%)	RESIST. PROMEDIO (%)
							(kg.)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(%)	(%)
1	1	Muestra Patron 0%	5 1/2	16/09/2021	14/10/2021	181.5	38450	211.8	212.5	100.9	101.2
	181.5					38500	212.1	101.0			
	180.3					38490	213.5	101.7			
2	1	Muestra Adición 0.05%	5 1/2	16/09/2021	14/10/2021	181.5	39010	214.9	215.4	102.3	102.6
	181.5					39000	214.9	102.3			
	180.3					39030	216.5	103.1			
3	1	Muestra Adición 0.07%	5 1/2	16/09/2021	14/10/2021	181.5	40100	220.9	221.7	105.2	105.6
	181.5					40150	221.2	105.3			
	180.3					40200	223.0	106.2			
4	1	Muestra Adición 0.1%	5 1/2	16/09/2021	14/10/2021	181.5	36590	201.6	199.3	96.0	94.9
	181.5					35690	196.6	93.6			
	180.3					36000	199.7	95.1			

Anexo 14: Proceso de ejecución del proyecto



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



Fotos nº 03-04: En las imágenes se puede apreciar el ensayo de análisis granulométricos.



Fotos nº 05-06: En las imágenes podemos observar la realización del ensayo el peso específico



Fotos nº 07-08: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario.



Fotos nº 09-10: En las imágenes podemos apreciar los materiales a utilizar para el diseño de concreto con adición de azúcar



Fotos nº 11-12: En las imágenes podemos observar al personal realizando moldeo de los testigos de los diseños.



Fotos nº 13-14: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.



Fotos nº 15-16: En las imágenes podemos observar al personal realizando el moldeo de los testigos de concreto.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO, 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: "

"Evaluación de las Propiedades Mecánicas de un Concreto $f'c=210$ kg/cm² con la Adición de Azúcar de Caña 0.05%,0.07% y 0.1%, Tarapoto 2022"

", cuyo autor es VELA CHUJUTALLI AUSBER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 28 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO DNI: 42203191 ORCID: 0000-0001-8850-8463	Firmado electrónicamente por: RSIGUENZA el 17- 12-2022 12:29:03

Código documento Trilce: TRI - 0458525