



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de la melaza de *Saccharum Officinarum* y aditivo
Superplastificante en el concreto – Chiclayo 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Gonzales Llontop, Hans Ives (orcid.org/0000-0003-2811-0036)

Vasquez Llanos, Jhonar Alex Oswaldo (orcid.org/0000-0002-8903-6186)

ASESOR:

Dr. Llatas Villanueva, Fernando Demetrio (orcid.org/0000-0001-5718-948X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedicó esta investigación de tesis con todo mi cariño a mis padres, a la madre de mi hija y mi hija ya que fueron las personas que estuvieron siempre ahí conmigo en las buenas y en las malas apoyándome y dándome los ánimos suficientes para seguir adelante, ya que sin ellos no hubiera podido lograr lo que estoy consiguiendo ahora, a mis padres y mi hija que son el motivo de superación, son las personas por las que me desvivo ya que siempre me dieron el aliento para seguir adelante y poder conseguir todo lo que uno se propone. A aquellas personas que sin ser nada mío me dieron una mano y estuvieron ahí incondicionalmente apoyándome para poder lograr mis objetivos.

Jhonar Alex Oswaldo Vásquez Llanos

Dedico esta investigación a mis queridos padres, Marcial y Nancy, cuyo apoyo inquebrantable ha sido mi faro en los momentos más oscuros. Su amor y fortaleza han sido pilares fundamentales en mi vida, permitiéndome alcanzar este logro. A mi hermano, Diego Fabián, que me proporciona la motivación necesaria para superar cualquier obstáculo. A mi compañera de vida y fuente de inspiración constante, cuyo nombre prefiero omitir por respeto a su privacidad. Quiero que sepa que su amor es imprescindible en cada día y que sin importar cuán tarde parezca o qué escasa sea la esperanza, siempre es posible alcanzar nuestras metas. A mis hermanos Carlos y Nayda, mis sobrinos Favio y Alondra. A todos los demás familiares no mencionados pero presentes en espíritu o palabra de aliento, han influido en mi camino hacia la realización de este logro. Esta victoria también es suya.

Hans Ives Gonzales Llontop

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios por cuidar de mí, de mi familia y de las personas que quiero, y por darme la sabiduría de seguir adelante, por guiarme por el buen camino y no permitir que me pase nada malo, por darme la fortaleza de superar los obstáculos y cumplir mis metas.

Por último, agradecer al Ing. Fernando Demetrio Llatas Villanueva por la asesoría y el tiempo brindado para poder cumplir con este objetivo que es la orientación para desarrollar nuestra tesis.

Jhonar Alex Oswaldo Vásquez Llanos

Con profundo respeto y gratitud, elevo mis pensamientos en agradecimiento a Dios, fuente de toda inspiración y fortaleza, quien ha guiado cada paso de mi camino. Extiendo un sincero reconocimiento al Ing. Fernando Demetrio Llatas Villanueva, cuya sabiduría y dirección han sido fundamentales en el desarrollo de nuestra investigación. A mi colega y amigo, Alex Jhonar, le agradezco por el apoyo incondicional y las valiosas horas de trabajo compartidas. Su amistad ha sido un regalo invaluable en este proceso académico. Finalmente, agradezco a todas las personas que me ayudaron en especial aquellas que hablaron por mi cuando lo necesite para conquistar este logro.

Hans Ives Gonzales Llontop

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| CARÁTULA | i |
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTO..... | iii |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS | iv |
| ÍNDICE DE TABLAS | v |
| ÍNDICE GRÁFICOS Y FIGURAS | vi |
| RESUMEN | vii |
| ABSTRACT | viii |
| I. INTRODUCCIÓN | 9 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 12 |
| III. METODOLOGÍA:..... | 25 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 25 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 27 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo..... | 28 |
| 3.4. Técnicas de recolección de datos | 31 |
| 3.5. Procedimientos | 33 |
| 3.6. Método de análisis de datos..... | 35 |
| 3.7. Aspectos éticos | 35 |
| IV. RESULTADOS | 36 |
| V. DISCUSIÓN..... | 61 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 66 |
| VII. RECOMENDACIONES | 68 |
| REFERENCIAS:..... | 69 |
| ANEXOS | 74 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA 1. PROPIEDADES DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM (CAÑA DE AZÚCAR)..... | 18 |
| TABLA 2. DESCRIPCIÓN DEL ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE | 20 |
| TABLA 3. ENSAYOS QUE SE VAN A REALIZAR..... | 29 |
| TABLA 4. N° DE ENSAYOS, MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM EN CONCRETO ENDURECIDO | 30 |
| TABLA 5. N° DE ENSAYOS, SUPERPLASTIFICANTE EN CONCRETO ENDURECIDO | 30 |
| TABLA 6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS | 32 |
| TABLA 7. NORMA TÉCNICA PERUANA (ENSAYOS)..... | 32 |
| TABLA 8: PROPIEDAD FÍSICA DE LA MELAZA S. O..... | 38 |
| TABLA 9. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO..... | 38 |
| TABLA 10: ELABORACIÓN DE DISEÑOS DE MEZCLA CP + ADICIÓN DE MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM. | 41 |
| TABLA 11: ELABORACIÓN DE DISEÑOS DE MEZCLA CP + ADICIÓN DE ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE. | 42 |
| TABLA 12: CÁLCULO DE PESO UNITARIO Y ASENTAMIENTO PARA UN CP + ADICIÓN DE MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM..... | 43 |
| TABLA 13: CÁLCULO DE PESO UNITARIO Y ASENTAMIENTO PARA UN CP + ADICIÓN DE ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE..... | 46 |
| TABLA 14: RESUMEN DE COSTOS DEL CONCRETO $F' = 210 \text{ KG/CM}^2$, CP; Y LAS ADICIONES DE MELAZA SACCHARUM OFFICINARUM; ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE..... | 57 |
| TABLA 15. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DEL CONCRETO PATRÓN (CP)..... | 57 |
| TABLA 16. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DEL CONCRETO + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE (SP)..... | 57 |
| TABLA 17. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DEL CONCRETO + ADITIVO DE MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM (SO) | 58 |
| TABLA 18. MATRIZ DE CONSISTENCIA..... | 76 |
| TABLA 19. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN | 74 |

ÍNDICE GRÁFICOS Y FIGURAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| GRÁFICO 1: CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO FINO..... | 39 |
| GRÁFICO 2: CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO GRUESO..... | 40 |
| GRÁFICO 3. CÁLCULO DE PESO UNITARIO Y ASENTAMIENTO PARA UN CP + ADICIÓN DE MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM..... | 44 |
| GRÁFICO 4. CÁLCULO DE PESO UNITARIO Y ASENTAMIENTO PARA UN CP + ADICIÓN DE ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE | 47 |
| GRÁFICO 5. CUADRO COMPARATIVO (KG/CM ²) PARA EL CONCRETO PATRÓN MÁS ADICIÓN AL 0.5%, 1.0%, 2.0% Y 2.5% DE MELAZA DE S. O. | 49 |
| GRÁFICO 6. CUADRO COMPARATIVO (KG/CM ²) PARA EL CONCRETO PATRÓN MÁS ADICIÓN AL 0.7%, 1.0%, 1.2% Y 1.5% DE ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE..... | 50 |
| GRÁFICO 7. CUADRO COMPARATIVO (KG/CM ²) PARA EL CONCRETO PATRÓN MÁS ADICIONES. | 51 |
| GRÁFICO 8. CUADRO COMPARATIVO (KG/CM ²) PARA EL CONCRETO PATRÓN MÁS ADICIÓN AL 0.5%, 1.0%, 2.0% Y 2.5% DE MELAZA DE S. O. | 52 |
| GRÁFICO 9. CUADRO COMPARATIVO (KG/CM ²) PARA EL CONCRETO PATRÓN MÁS ADICIÓN AL 0.7%, 1.0%, 1.2% Y 1.5% DE ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE..... | 53 |

ÍNDICE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1: FLUJOGRAMA DE LOS PROCEDIMIENTOS A REALIZARSE EN LOS ENSAYOS..... | 33 |
| FIGURA 2. TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO. | 36 |
| FIGURA 3. CONO DE ABRAMS..... | 36 |
| FIGURA 4. PROCESAMIENTO Y OBTENCIÓN DE LA MELAZA DE SO..... | 37 |
| FIGURA 5: OBTENCIÓN DE LA MELAZA..... | 37 |
| FIGURA 6.ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO..... | 39 |
| FIGURA 7. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO..... | 40 |
| FIGURA 8. MELAZA DE SO | 42 |
| FIGURA 9. SUPERPLASTIFICANTE..... | 43 |
| FIGURA 10. CÁLCULO DE PESO UNITARIO..... | 44 |
| FIGURA 11. TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO FRESCO..... | 45 |
| FIGURA 12. CÁLCULO DE PESO UNITARIO Y ASENTAMIENTO..... | 46 |
| FIGURA 13. ENSAYO RESISTENCIA DE LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO..... | 48 |
| FIGURA 14. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN | 48 |

RESUMEN

Para la presente investigación se planteó como objetivo principal Evaluar la influencia de la adición de melaza de S.O y aditivo super plastificante sobre las propiedades físico – mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}$, Chiclayo, 2023. Fue una investigación de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, el diseño preexperimental, nivel explicativo. La población fue población el concreto $F'c=210\text{ kg/ cm}^2$ que se diseñará con la incorporación de la melaza de S.O y sin la incorporación de Saccharum Officinarum (S.O). como muestra 244 probetas, instrumento de recolección de datos a las fichas de laboratorio normalizadas, con concordancia de los ensayos que se están propuestos en las normas ASTM y NTP. Resultados se realizaron ensayos en el concreto fresco y endurecido para el concreto con adición de Melaza de SO en dosificaciones de 0.5%, 1.0%, 2.0% y 2.5% y para el SP las dosificaciones fueron 0.7%, 1.0%, 1.2% y 1.5%. para el concreto fresco se consiguió mayor trabajabilidad y asentamiento en el 2.5% de Melaza de SO y el 1.5% del SP, propiedades físicas. Para los ensayos de resistencia a la compresión y flexión con la adición de 2.5% de Melaza de SO a los 28 tuvo una $F'c = 263.30\text{ kg/cm}^2$, para el SP al día 28 con el 1.5% una $F'c = 335.50\text{ kg/cm}^2$. La resistencia a la flexión Melaza SO al 2.5% en 28 días llegó a tener 32.60 kg/cm^2 . Para el SP en la adición de 1.5% se consigue la resistencia más alta de 43.24 kg/cm^2 , a los 28 días. Para la cuantificación y determinación de los costos unitarios, para la Melaza de SO y el SP, s/. 446.55 soles el m^3 , y con el aditivo SP se tiene un costo de s/. 475.19 soles, la melaza tuvo un 4.98% y el SP se llegó a 10.77% sobre el precio del concreto $F'C = 210\text{ kg/cm}^2$ sin aditivos. Concluyendo que la melaza es un aditivo viable, ya que cumple con sus funciones de aumentar las propiedades del concreto tanto físicas como mecánicas, teniendo un costo menor al precio del concreto con SP.

Palabras clave: Melaza de Saccharum Officinarum, Superplastificante Concreto, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión.

ABSTRACT

For the present research, the main objective was to evaluate the influence of the addition of S.O molasses and superplasticizer additive on the physical-mechanical properties of concrete $f'c=210\text{kg/cm}$, Chiclayo, 2023. It was an applied research, quantitative approach, pre-experimental design, explanatory level. The population was the concrete $F'c= 210 \text{ kg/ cm}^2$ that will be designed with the incorporation of S.O molasses and without the incorporation of Saccharum Officinarum (S.O). as a sample 244 specimens, data collection instrument to the standardized laboratory sheets, with agreement of the tests that are proposed in the ASTM and NTP standards. Results were performed tests on fresh and hardened concrete for concrete with addition of SO Molasses in dosages of 0.5%, 1.0%, 2.0% and 2.5% and for SP the dosages were 0.7%, 1.0%, 1.2% and 1.5%. for fresh concrete greater workability and settlement was achieved in 2.5% of SO Molasses and 1.5% of SP, physical properties. For the compression and flexion resistance tests with the addition of 2.5% of SO Molasses at 28 it had a $F'c = 263.30 \text{ kg/cm}^2$, for the SP at day 28 with 1.5% a $F'c = 335.50 \text{ kg/cm}^2$. The flexion resistance SO Molasses at 2.5% in 28 days reached 32.60 kg/cm^2 . For the SP in the addition of 1.5% the highest resistance of 43.24 kg/cm^2 is achieved, at 28 days. For the quantification and determination of unit costs unit costs, for SO Molasses and SP, s/. 446.55 soles per m^3 , and with the SP additive a cost of s/. 475.19 soles, the molasses had a 4.98% and the SP reached 10.77% over the price of concrete $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$ without additives. Concluding that molasses is a viable additive, since it fulfills its functions of increasing the properties of concrete both physical and mechanical, having a lower cost than the price of concrete with SP.

Keywords: Saccharum Officinarum Molasses, Superplasticizer Concrete, compressive strength, flexural strength.

I. INTRODUCCIÓN

La construcción es una de las industrias en el cual el concreto es el más utilizado según Rashid, Tariq & Shaukat (2019) nos mencionan que los principales elementos que conforman el concreto son: agregado fino y grueso, agua, cemento en ocasiones los aditivos, el concreto es de utilidad gracias a las diferentes propiedades que ofrece como la resistencia y durabilidad y otras.

Hernández & Pérez (2018) en relación a la fabricación del concreto, muchas fábricas de cementos conocidos han reportado que ocurren variaciones en su diseño de mezcla, llegando afectar cómo se comporta también la calidad del concreto por lo que se usan aditivos para mejorar sus propiedades.

Criado & Pacheco (2022). Es muy común que se use algunos productos para que el concreto mejore sus atributos, estos ayudan a modificar la estructura del concreto y su comportamiento, maximizando o minimizando ciertas propiedades, el uso de estos aditivos comerciales son alternativas más costosas ya que tienen un elevado precio en mercado. Gallegos et all. (2021) por ello en los últimos años se está buscando alternativas que sean amigables con el medio ambiente, reduciendo el impacto ambiental en su fabricación, y que ofrezcan una solución sostenible al mejorar las características del concreto, utilizando aditivos orgánicos, que tienen menor costo que los aditivos químicos.

Reymundo (2022) en el país en los años últimos ha venido aumentando las construcciones, y el uso de aditivos inorgánicos, para mejorar los atributos del concreto. Criado y Pacheco (2022). se están realizando varios estudios con los cuales buscan dar solución, utilizando aditivos que son hechos con materiales naturales, los cuales también son de menor costo, como es la melaza de caña de azúcar, entre otros. Jaramillo, Gallardo y Martínez (2022). Es evidente que la utilización de las sustancias que se derivan de la fabricación del azúcar, son alternativas viables en el presente que los aditivos químicos están incrementando su precio y aumentando los costos de fabricación del concreto.

El Perú es una zona sísmica, Chiclayo no tienen registro de terremotos recientes hay un silencio sísmico que lo hace aún más peligroso Quesquén y Hiubert, (2020). En Lambayeque la sismicidad de gran escala es muy escasa, desde

1978, siendo este un silencio que alarma que al igual que lima puede producir un gran movimiento telúrico en el futuro. Una zona en que lo suelos tienen un alto nivel freático por lo que la construcción es complicada en esta zona. Siendo indispensable la utilización de aditivos en el concreto para mejorar el concreto en el los procesos de construcción.

El actual documento de investigación se basa en la evaluación del aditivo natural derivado de la Saccharum Officinarum (caña de azúcar) con la finalidad de evaluar el comportamiento de este aditivo natural más el super plastificante, para poder ver si su aplicación en el concreto tiene un comportamiento similar al concreto normal para esto se utilizara en las pruebas en diferentes cantidades como son de 0.00%, 0.50%, 1.00%, 1.5%, 2.00%, con respecto a las cantidades del cemento que se utiliza en la realización de los pavimentos rígidos.

En el estudio de investigación se formuló el siguiente problema: ¿Cómo influye la melaza de Saccharum Officinarum y el aditivo Superplastificante en las propiedades físico – mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ Chiclayo, 2023?

La investigación se justifica teóricamente, ya que se pretende de manera teórica dar por demostrado que la melaza de saccharum officinarum (S.O), es una alternativa de aditivo natural, investigaciones previas han llegado a demostrar que la melaza S. O tiene un buen comportamiento en el concreto en estado fresco, al no existir una norma para regular este tipo de aditivos orgánicos, nos lleva a usar las NTP que están vigentes como la NTP 339.04:2019 y la NTP 339.086 para el aditivo superplastificante. Justificación práctica, se busca mejorar las características del concreto fresco y endurecido. El estudio va aportar una serie de procesos sobre la adición de la melaza del S.O con el superplastificante en el concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para mejorar sus propiedades realizando las pruebas necesarias en laboratorio en diferentes porcentajes. Justificación económica, se justifica la investigación de la aplicación de la melaza de S.O en el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ puesto que el producto es de fácil acceso para la población, al ser un producto que se encuentra en todo el departamento de Lambayeque él tiene muchos distritos que producen azúcar, esto reducirá los costos de su obtención y proceso de obtención de la melaza.

Justificación social, la investigación se considera como una investigación que ayudara a la población en tener una alternativa en aditivos para la construcción que cumpla con las normas técnicas y se comporte de la misma forma como los aditivos químicos, siendo de menor alcance que los aditivos existentes en el mercado. Justificación ambiental, la melaza del S.O es un producto natural que derivado de la caña de azúcar, es obtenido de forma artesanal mediante la molienda de caña, lo que no causa ninguna contaminación medioambiental y no se requiere químicos en su elaboración.

Para llegar a dilucidar el problema que se tiene en el presente estudio se propuso como **objetivo general**: Evaluar la influencia de la adición de melaza de S.O y aditivo super plastificante sobre las propiedades físico – mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}$, Chiclayo, 2023. Y como objetivos específicos los siguientes: Analizar las propiedades físicas en el concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, adicionando melaza de caña de azúcar y el aditivo superplastificante, Chiclayo, 2023. Como segundo objetivo se tiene: Determinar las propiedades mecánicas (resistencia a la flexión y compresión) del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, adicionando melaza de caña de azúcar y aditivo superplastificante, Chiclayo, 2023, y como último objetivo; Cuantificar los costos unitarios de la utilización de la melaza de caña de azúcar y el superplastificante como aditivos en el concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Chiclayo, 2023.

De acuerdo al problema general, objetivos y los objetivos específicos se plantearon como **Hipótesis general**: Si se le adiciona melaza de S.O y aditivo superplastificante entonces incrementara significativamente las propiedades físico – mecánicas del pavimento rígido $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, Chiclayo, 2023; y tenemos como **Hipótesis específicas**: Si la adición de la melaza de caña de azúcar y aditivo superplastificante entonces influirá este positivamente en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, Chiclayo, 2023. Si se adiciona melaza de S.O y superplastificante entonces incrementará propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, Chiclayo, 2023. Si se utiliza la melaza de S.O entonces este disminuye los costos unitarios en relación al superplastificante del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, Chiclayo 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En la investigación presente se han considerado los siguientes antecedentes internacionales:

Serte (2019). Quien realizó su trabajo de investigación en el país de Etiopía, tuvo como objetivo emplear el jugo de la caña de azúcar (melaza) y ver el impacto de este en el concreto, como un aditivo que reduce el agua y retardante para reducir los precios del concreto, como muestra para su trabajo de investigación utilizó la melaza que fue extraída de la Matehara. Se utilizaron las dosificaciones como muestra patrón cero y en los ensayos con dosificaciones de 0.2% hasta el 1.0% en ensayos de consistencia y de 0.2% a 6% de melaza, para los tiempos de fraguado y resist. a la tracción y compresión, utilizando 90 probetas para la resistencia tanto de compresión como de tracción a 7 y 28 días. Como resultados pasados los 28 días aumentó la resistencia de tracción y compresión del concreto en las dosificaciones hasta el 0.4%, pasando esta dosificación las los porcentajes de resistencia ya mencionadas disminuyeron, y para los 7 días la resist. a la tracción se vio disminuida en todas las dosificaciones a excepción de 0.3% de melaza. Concluyendo que la dosificación del 0.3% de melaza de caña produjo los resultados mejores tanto en la resist. a la tracción como a la compresión siendo esta la dosificación la que mejor resultado dio, también concluyó que esta dosificación y la utilización de la melaza disminuirá los costos en la realización del concreto para las familias de Etiopía

Memon. (2022) quien realizo su investigación en el país de Paquistán tuvieron como objetivo primordial el mejorar las propiedades físicas del hormigón, es decir, la trabajabilidad, en que tiempo fragua y la resist. a la compresión y a la tracción, mediante un aditivo natural que está disponible local y fácilmente en todos los países agrícolas del mundo. Para ello, se propuso estudiar en detalle el jugo de caña de azúcar para encontrar la mejor mezcla con el hormigón. Se probaron proporciones de mezcla de 0%, 0.5%, 1.0% y 1.5% de jugo de caña para azúcar en sustitución del agua a los 3, 7 y 28 días. Para la masa y los resultados comparativos, se moldearon 3 muestras de cada proporción y se curaron durante los períodos de curado deseados, y se analizó el promedio de todos los especímenes como resultados. Los resultados generales fueron muy

prometedores y beneficiosos en todas las propiedades físicas del hormigón. Los mejores resultados para el tiempo de fraguado y la trabajabilidad se encontraron con un 1.5% de sustitución de agua por jugo de caña. El tiempo de fraguado incremento hasta 5 horas en comparación con la mezcla de control. La trabajabilidad se desplomó con un 1.5% de sustitución de agua por jugo de caña de azúcar. Las resistencias a la compresión y a la tracción se encontraron óptimas con un 1.0% de sustitución de jugo. Se encontró que la resist. a la compresión aumentó hasta un 1.4% esto con razón al concreto patrón y la resistencia a la tracción aumentó hasta un 55% con un 10% de sustitución de jugo de caña de azúcar.

Caraballo, & Plata (2021), en su tesis, realizado en Cartagena – Colombia, la finalidad de dicho estudio de investigación es examinar la incidencia de la melaza de caña en las características del hormigón en estado fresco y endurecido, así mismo identificar como influencio el agregado grueso en la dosificación de la melaza de caña mediante un análisis comparativo, la población a utilizar en dicho proyecto son todos los materiales comercializados en el sector de construcción en el país (agregado grueso) evidenciando que la utilización de la melaza de caña ocasiona que se disminuya los costos en la fabricación del concreto, y serán medidos con la norma técnica NTC 174, los resultados más resaltantes que se obtuvieron fueron que para dosificaciones de 0.2% hasta 0.8% de melaza de caña de azúcar habrá un aumento de manejabilidad del concreto hasta 3.2 veces más con respecto a lo establecido, pudiendo concluir que la melaza de azúcar actúa como un aditivo retardante y reductor de concreto, aumentando las propiedades tanto en estado endurecido como fresco, especialmente en el tiempo que se fragua, resistencia a la compresión, durabilidad y manejabilidad.

Zeyad & Almalki, (2020). quienes realizaron su trabajo de investigación en el país de Arabia Saudita para el cual tuvieron como propósito primordial el de realizar el análisis del efecto de diferentes tiempos de mezcla y dosis crecientes de SP 1,5%, 2%, 2,5% y 3% del peso del cemento, en su estado fresco y endurecido se midieron mediante siete ensayos. Las características del hormigón endurecido se evaluaron según la resist. a la compresión, indirecta y a la flexión. Los resultados indicaron que, al comprar el asentamiento de cono con 1,5 de mezcla, el aumento del tiempo en treinta minutos, 1 hora y 1:30 horas la

mezcla disminuyó el asentamiento de cono en 6%, 19% y 27%, respectivamente. Los resultados también denotaron que los valores de segregación y exudación de SCC se redujeron al aumentar el tiempo de mezcla, también señalaron que la resistencia a la compresión del SCC se redujeron de forma mínima al compararlo con la obtenida con un tiempo de mezcla de 15 minutos. Al aumentarse la dosis de superplastificante ha compensado el efecto negativo de los tiempos de mezcla aumentando las propiedades del hormigón.

Jaramillo, Gallardo, & Martínez, (2020) realizaron su trabajo de investigación en la ciudad de Ocaña, Colombia, no señalan que se tuvo como finalidad el realizar un análisis la variación de la consistencia del concreto al añadirse la melaza de caña. Nos mencionan que su estudio fue de enfoque experimental y de tipo cuantitativo su muestra fueron 110 testigo de concreto como instrumentos se utilizaron las NTC (normas técnicas de Colombia). Realizaron incorporaciones de la melaza en la mezcla del concreto normal hecho con una relación de c/a de 0.54 y la consistencia media para el asentamiento que está entre los 100 y 50 mm. con dosificaciones de .2, .4, .6, .8, 1.0%, respecto a las cantidades del agua, los resultados que se obtuvieron indicaron que un asentamiento de 3.2 cm esto luego de 60 min. desde que se empezó la mezcla, este valor supera a la mezcla de control, con el que se no se puede obtener algún valor de asentamiento a los 60 min. concluyendo que la dosificación de .4 y 1% de la melaza se obtuvieron iguales resultados que de un plastificante comercial, en su caso el PLASTOL, luego de que se realice el mezclado se mantuvo una buena trabajabilidad en un tiempo de 30 min, después de que se inicie el proceso de mezclado.

Como antecedentes nacionales se han considerado los siguientes:

Navarro (2022) quien en su investigación se centró en analizar la incidencia de la incorporación de la melaza caña en las características mecánicas-físicas del concreto con resistencias $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, en Sullana durante el año 2022. Se empleó una metodología aplicada, nivel explicativo, diseño experimental y enfoque cuantitativo. El estudio se realizó con 90 probetas. Los resultados indican que hubo una modificación en comparación con la CP, cuando el concreto estaba fresco puesto que si tenía más cantidad de la miel de caña este incremento su asentamiento teniendo también influencia sobre el tiempo de

fraguado el que se vio incrementado; y con el concreto endurecido, en el día 28 se obtuvieron los resultados de tracción, flexión y compresión para el diseño $f'c=280$ kg/cm². y $f'c=210$ kg/cm²: Para el CP se obtuvo para los ensayos de flexión y compresión 30.89 y 293.84 kg/cm² respectivamente. con la adición del 0.10% obtuvo 30.84; 332.74 kg/cm²; con el 0.20% de adición del aditivo de MC 32.11; 380.78 kg/cm²; con el 0.30% añadido, se obtuvo el 32.6; 381.83 kg/cm²; y por último con 0.40 % llegó a obtener 34.98 y 450.72 kg/cm² respectivamente, concluyendo que en el porcentaje de 0.40 generaba más asentamiento, y en las propiedades mecánicas, consiguió mejor resistencia en la dosificación de 4.0% a los 28 días.

Según Cama, R. & Santamaría, L. (2021) en trabajo de investigación, la cual se desarrolla en la provincia de Moyobamba, tuvieron como principal objetivo el establecer cual es incidencia de la miel de la caña (de azúcar) sobre el concreto permeable $F'c=210$ kg/cm² y su resist. a la compresión, la investigación de carácter cuantitativo, experimental. La población y muestra fueron ensayos de laboratorio para su aditivo natural y también para sus agregados, teniendo en cuenta el diseño del concreto permeable como instrumentos utilizaron el cuaderno de apuntes y la ficha de laboratorio, en el laboratorio pudieron realizar la pruebas de compresión del concreto, obteniendo diferentes gráficas que fueron analizadas, con los resultados siguientes, se llegó a demostrar que al utilizar en 0.5% la miel de caña la resistencia del concreto fue en aumento a los 28 días en 220.31 kg/cm², cuando se incorporó el 2.5% la resistencia del concreto aumentó a 223.04 kg/cm² y cuando se utilizó la miel en 3.5% se comprobó que disminuyó la resistencia del concreto a los 28 días obteniendo una resistencia de 183.26 kg/cm² logrando mantener la permeabilidad de este con la finalidad de utilizarlo en drenaje, aquí la permeabilidad tiene una inclinación positiva a la infiltración, estos porcentajes están entre 0.10 cm/s a 0.11 cm/s esto de 2.5% y 0.5 % respectivamente; teniendo como una conclusión que se puede usar como material para las construcciones. De la misma forma llegaron a concluir que el concreto permeable cuando se le adhiere la miel esté mejora en sus características mecánico-físicas del mencionado concreto, y determinado que si puede ser usado como un aditivo alterno.

Bernardo & Pinchipinchi (2022) no mencionan que su investigación que realizó en la localidad de Moquegua, tuvo como finalidad fundamental ejecutar la evaluación de las prop. mecánico-físicas del concreto endurecido y fresco, con $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, añadiendo mucílago de tuna (MT) y superplastificante ASP, Moquegua 2022. Esta es una investigación que como diseño es pre experimental, metodología aplicada, la población estuvo conformada por el concreto simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y las muestras fueron, ASP-48, MT-48 y MP-13 que son exigidas por la normativa vigente. Para la recopilación de datos se usaron a la ficha de laboratorio como instrumento. Los resultados que obtuvieron, en el concreto fresco dentro de sus propiedades fue superior ante las adiciones menores al 2% del mucílago de tuna, y en las mecánicas (propiedades), el mucílago tuvo una resistencia mayor que es de $f'c= 238.67$ a los 28 días esto con el 2% de mucílago, en lo concerniente al superplastificante en los resultado les llegó a mostrar alta resistencia, cuando se utilizó dosificaciones bajas resultando con 1.20% de superplastificante un concreto de $f'c=343 \text{ kg/cm}^2$ a 28 días, con relación a la mezcla con el método de agregado global se obtuvieron los resultado de 1:1.6:6.2:24 en donde se verificó un $a/c=0.5$. se verificó que con el aumento de adición de mucílago esta relación fue cambiando con el superplastificante la relación a/c tuvo pequeñas variaciones. Llegando a concluir que el mucílago de tuna y el superplastificante si tienen influencia positiva en las características del concreto (mecánico- físicas) teniendo en cuenta el mucílago de tuna ya que se tiene que tomar en consideración algunas restricciones en cuanto a su dosificación.

Obregón, L. & Solier, G. (2021). Su estudio científico fue realizado en la ciudad de Lima, nos menciona que tuvieron como objetivo general el de evaluar la incidencia que tiene el adicionar la miel de abeja sobre los atributos del concreto endurecido y fresco para edificaciones. Su población consistió en 117 especímenes, como muestra 90 especímenes. Como instrumentos utilizaron la ficha técnica para la miel y el cuaderno de apunte, también los ensayos y estudios que se emplean en la NTP. Investigación fue tipo aplicada, cuantitativa, experimental, como resultados para el concreto endurecido en las pruebas de resist. a la compresión (NTP 334.051), consiguieron a los 7 días que el concreto patrón tenía un promedio de resistencia de 155.2 kg/cm^2 , obteniéndose una

resistencia que promedia los 275.1 kg/cm² esto en el día 14 y una resist. promedio de 275.1 kg/cm² en el día 28, de esta misma forma cuando adicionaron el 15% de miel a los 7 días obtuvieron 127.6 kg/cm² de resist. promedio, a los 14 días 190.3 y 291 kg/cm² de resistencia promedio en el día 28, donde llegaron a observar que el resultado mejor fue el que se obtuvo con el porcentaje de .15% de añadido de miel de abeja por encima de la muestra patrón y el .25% de miel de abeja. Concluyendo que la evolución del objetivo general adicionando el .15 y .25% de la miel, se llegó a comprobar que las características físicas aumentan sus valores de tiempo de fraguado y asentamiento y con respecto a las mecánicas, el aumento es importante en la resistencia a compresión.

Kcana (2020) menciona que en su estudio científico que se realizó en la ciudad de lima se propuso como objetivo principal el de realizar la evaluación de los efectos del aditivo superplastificante, en el aumento de la resist. mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm². Fue una investigación experimental, tipo aplicada y explicativo, Esta investigación se basó en comparar el concreto con el aditivo SP con otras dos tesis que también utilizaron este tipo de aditivo. Como prueba se usó el “método de presión” para medir el contenido de aire, prueba de resistencia a la compresión. Se usó el aditivo superplastificante con porcentajes de .5, .9 y 1.3%, en un concreto de referencia de $F'c= 320$ kg/cm². Los mostrando que al usarse el superplastificante es conveniente para que la resistencia aumente en el concreto y se recomienda realizar estudios con porcentajes mayores a 1.3% del aditivo, considerando el límite de factibilidad, ya que el exceso de aire disminuye la resistencia del concreto.

Para el marco conceptual de la presente investigación se ha considerado los siguientes conceptos:

Concreto:

Según Criado & Pacheco (2022). es el material que se encuentra constituido por el cemento, agua y agregados usado para las construcciones, general mente el agregado son rocas trituradas o grava gruesa, el cemento que más se usa es el portland, agregado fino se tiene general mente la arena, en otros casos también se utiliza como agregado el cemento reutilizado, a estos materiales secos se les agrega agua, el cual tiene un reacción química, la hidratación, esta mezcla se

endurece y solidifica tomando la apariencia de una roca que es conocido como concreto.

Según la NTP E.060, lo conceptualiza que, “es la obtención de mezclar cualquier variedad de cemento hidráulico, con agregados finos, agregados gruesos y agua; pudiendo añadirse a dicha combinación aditivos, con la finalidad que se mejore las características del concreto a obtenerse, según casos lo ameriten” (p.14).

Melaza de *saccharum officinarum* (caña de azúcar)

Según Mogollón, (2015), lo conceptualiza como un jugo denso, suave y de color oscuro que se obtiene de las sobras del proceso de la realización de caña de azúcar, sirve para la preparación de bebidas alcohólicas (ron) y es comestible. Para la presente investigación se obtendrá en un proceso de recopilación del jugo de la caña, para luego pasar a un curso de ebullición (hervir) hasta poder hallar una consistencia viscosa a trabajar. Con dicho proceso podremos dar un veredicto si el producto está en condiciones para ser usado con el concreto y poder obtener una buena resistencia a la compresión.

Tabla 1. *Propiedades de la melaza de SO. de caña de azúcar*

| Melaza SO. | |
|-------------------------|---------------------------------|
| Color | Marrón Oscuro |
| Estado | Líquido |
| Gravedad específica | 1.4 g/cm ³ |
| pH | 5.5 - 6.5 |
| Humedad | 26% (a 110 °C) |
| Ceniza | 12.30% (por calcinación 550 °C) |
| Materia Orgánica | 61.7 % (por calcinación 550 °C) |
| Extracto Húmínico total | 56.5% |
| Nitrógeno total | 1.3% |
| Fosforo total | 0.5% |
| Potasio total | 4.0% |

Fuente: Jaramillo, Gallardo y Martínez (2020) “Variación de la consistencia del concreto mediante la adición de melaza de caña”.

Viscosidad:

Caraballo & Plata (2021). La melaza es un líquido espeso que fluye con dificultad. La facilidad con la que fluye depende de factores diferentes, la temperatura es uno, la concentración y la presencia de impurezas. de forma que la temperatura sube, la melaza se vuelve más fluida. Esto se debe a que las moléculas se mueven más rápido y se deslizan más fácilmente entre sí. La concentración de la melaza también afecta su viscosidad, de forma que la concentración aumenta, la viscosidad también aumenta. Esto se debe a que hay más moléculas de azúcar presentes, lo que dificulta el flujo. Las impurezas, como los compuestos orgánicos no azúcares, también pueden aumentar la viscosidad de la melaza. Esto se debe a que tienen un alto peso molecular, lo que hace que sean más difíciles de mover. El aire también puede afectar la viscosidad de la melaza. A medida que el contenido de aire disminuye, la viscosidad también disminuye. Esto se debe a que el aire crea espacios entre las moléculas de azúcar, lo que facilita el flujo.

pH.

Caraballo & Plata (2021). La melaza es un líquido dulce y viscoso que tiene un sabor ácido. El pH de la melaza depende de la cantidad de azúcar que contiene, así como de la temperatura y otros factores. La melaza es resistente a los cambios de pH, por lo que no es necesario agregarle ácidos o álcalis para mantener su sabor tiene un pH que se encuentra entre el 5.5 y el 6.5.

Densidad

Caraballo & Plata (2021). La densidad de la melaza puede medirse con mecanismos que determinan la relación volumen y masa de las muestras de melaza. Los densímetros más comunes son la balanza de Westphal, el piezómetro y el hidrómetro. La concentración de la melaza se expresa en grados Brix, que es una medida del contenido de azúcares solubles en una solución. Los grados Brix de la melaza están en el orden de los 80 y 90, lo que significa que contiene un alto porcentaje de azúcares.

Superplastificante

Fernández, Morales & Soto. (2016) nos dice que el superplastificante está hecho a base de resinas de naftaleno que está fuera de los cloruros según sus especificaciones técnicas, que al momento de ser agregado al concreto este aumenta su trabajabilidad. Esto ayuda al concreto en edades tempranas a aumentar su resistencia (p. 198).

La Norma Técnica Peruana (NTP) 334.085 2015 establece los requisitos para los aditivos reductores de agua de alto rango, que son conocidos también como aditivos superplastificantes. Estos aditivos tienen bajo peso molecular y son compuestos orgánicos, que actúan modificando la estructura del agua en el concreto. Al reducir la tensión superficial del agua, los aditivos superplastificantes permiten que las partículas de cemento se dispersen más uniformemente, lo que reduce la viscosidad del concreto.

La NTP 334.085 2015 Ayuda a garantizar que los aditivos reductores de agua de rango alto sean de alta calidad y que se utilicen de forma segura.

- Contenido de sólidos: Al menos 30%
- Actividad superplastificante: Al menos 100
- Reducción de agua: Al menos 0,5
- Resistencia a la segregación: Al menos 2
- Estabilidad en el almacenamiento: Al menos 12 meses

Tabla 2. Descripción del aditivo superplastificante

| Nombre | Aditivo superplastificante |
|-------------------|---|
| Descripción | Aditivo químico que se utiliza para reducir la viscosidad del concreto sin afectar su resistencia |
| Propiedades | Reducción de agua, trabajabilidad, resistencia a la segregación, estabilidad en el almacenamiento |
| Usos | Concreto bombeable, prefabricado, estructural, arquitectónico, de alto desempeño |
| Tipo de compuesto | Polímero orgánico de bajo peso molecular |

| | |
|------------------------|---|
| Compuestos principales | Policarboxilatos, Policarboxilatos modificados, Policarboxilatos de alto peso molecular |
| Función | Reduce la tensión superficial del agua, lo que permite que las partículas de cemento se dispersen más uniformemente |
| Dosificación | Depende del tipo de cemento, la relación agua/cemento, la cantidad de refuerzo y las condiciones de colocación |
| Almacenamiento | Lugar fresco y seco, temperatura < 30 °C |
| Seguridad | Puede ser irritante para la piel y los ojos |
| Precauciones | No mezclar con otros aditivos sin consultar con el fabricante |
| Embalaje | Tambores de 200 litros o contenedores de 1.000 litros |
| Fabricantes | Sika, BASF, Mapei, Cemex, Holcim |
| Precio | Varía según el fabricante, el tipo de aditivo y el tamaño del envase |

Fuente: elaboración propia

Dosificación:

Según Córdova (2013; p. 9) La dosificación equivale a determinar las medidas adecuada de los elementos que serán adicionados durante los procesos, se puede suministrar estas sustancias en cantidades en proporciones a los materiales que se usaran las cuales pueden ser resinas, polvo, líquidos, etc., teniendo como fin el que sean mezclados con otras sustancias o elementos que van a transformarse luego en una mezcla. La aplicación o dosificación de los componentes se realiza por medio de dispositivos o dosificadores, los cuales tienen la capacidad de soltar cantidades que son fijadas con anterioridad de los productos en un determinado tiempo, también se realiza de forma manual el cual permite que se fije una cantidad la cual será utilizada para la mezcla.

Una forma de diseñar mezclas de concreto hidráulico muy sencilla útil es la que ha desarrollado el comité 211 del ACI, que se basa en diferentes tablas obtenidas mediante pruebas de los materiales, que nos permiten tener valores de los distintos componentes que forman parte del concreto para lograr un buen diseño de mezclas que cumpla con todos los requisitos solicitados. Por lo general, las características de las obras determinan los límites que se deben respetar en el diseño de una mezcla. Entre estas se tiene a las siguientes condiciones:

- Contenido máximo de aire.
- Contenido de cemento
- Resistencia a la compresión mínima

- Relación entre cemento y agua
- Asentamiento
- Tamaño máximo del agregado grueso
- Requisitos para la resistencia promedio con el empleo de aditivos o concretos de tipo especiales.

Propiedades físicas

Para Bernedo & Pinchipinchi, (2022; p 23), son aquellas propiedades que podemos medir simplemente y visualizar a la misma vez, teniendo un gran cuidado de las mismas.

Trabajabilidad

Según Reymundo (2022). La trabajabilidad son aquellos atributos que tiene el concreto estando fresco como su estado, esta establece la idoneidad para que se pueda manipular, transportar y colocar y adecuadamente consolidado, con lo más alto de homogeneidad y con un ínfimo de trabajo así también para que se acabe sin que este se segregue, mientras el comité de ACI-309R nos dice que es la característica que tiene el concreto o mortero, que se encuentra mezclado recientemente el cual determina la homogeneidad y facilidad que se tiene para poder ser transportado, compactado, colocado y acabado. Para que se pueda tener una mejor trabajabilidad.

La NTP 339.047:2014, La trabajabilidad del concreto es la facilidad con la que se puede colocar, consolidar y terminar. Depende de la cantidad de agua, el tipo de cemento, el tamaño, cantidad de aire incluido y la forma de los agregados. Establece dos métodos para medir la trabajabilidad del concreto: el revenido y el slump. El revenido mide la distancia que el concreto fluye bajo su propio peso. El slump mide la distancia que el concreto se deforma bajo su propio peso. Un concreto con una trabajabilidad adecuada será fácil de trabajar, pero no demasiado fluido.

Temperatura

De tal manera, Gómez & Jukos (2021), conceptualiza la t° como un parámetro muy indispensable a considerar al ejecutar y realizar mezclas. Por tal motivo, al usar aditivos en las mezclas de concreto se evaluará afrontar los impactos

desfavorables, podemos decir, tratar de perfeccionar la manejabilidad, valorar el tiempo de fraguado del concreto para proyectar depende con las tareas de envergadura de la construcción (p. 56).

Exudación

Reymundo (2022). También conocido como sangrado, aquí se separa de la mezcla el agua y esta sube quedando sobre la superficie de la masa del concreto, es un típico caso que sucede en los sólidos la sedimentación estos llegan asentarse dentro de la masa, este fenómeno esta producido por la ley física de los flujos a contraparte de la densidad. (p.71)

La NTP 339.077-2013 establece un procedimiento para determinar la exudación del concreto en estado fresco. El procedimiento consiste en colocar una muestra de concreto en una caja de ensayo y someterla a vibración. Luego, se mide la cantidad de agua exudada de la muestra. El valor de exudación se puede expresar por medio de un porcentaje del peso de las miestras del concreto. Un valor de exudación alto indica que el concreto tiene una tendencia a exudar. Estableciendo el 2% para el concreto estructural y el 4% para el concreto no estructural.

Contenido de aire

Caldas (2022) esta propiedad especifica las cantidades del aire que se hallan en las mezclas de concreto, es de beneficio para la mezcla de concreto cuando se encuentra en zonas que tiene temperaturas bajas, se puede establecer por medio de la variación del volumen ejerciendo una presión. (p. 22).

La NTP 339.080 determina cómo medir el contenido de aire en el concreto fresco. El método de presión es el más común. El cont. de aire requerido para el concreto depende de su aplicación. El concreto estructural requiere un contenido de aire de al menos 2% para mejorar su resistencia a las condiciones climáticas adversas y su durabilidad. El concreto no estructural puede tener un contenido de aire de hasta 8%, sin afectar negativamente sus propiedades.

Propiedades mecánicas

ASTM-C231 (2014) son aquellas que sirven para que el concreto funciones correctamente, no solo teniendo como funcionalidad de aguantar los esfuerzos,

sino que deben generar un comportamiento bueno en su constitución para aguantar a lo largo de su vida útil.

Resistencia a la flexión.

Cama & Santamaría, (2021), se conceptualiza como la facultad de aguantar un esfuerzo al máximo hecho por encomendarse a la tracción, también es denominado módulo de ruptura. Su evaluación se basa en el peso que aguanta una viga con extensiones conocidas al exponerse a soportar puntuales, dicha evaluación se hace hasta lograr su ruptura (p. 33).

La NTP (Norma Técnica Peruana) 339.079 menciona que para hacer este ensayo se va tener que apoyar vigas simples, aplicándole una fuerza en la parte central, hasta que se produzca la falla.

Resistencia a la compresión.

Para López, (1999), el hormigón endurecido formado tiene una propiedad que es la tensión máxima que puede aguantar el material sin romperse. Puesto que el diseño de concreto favorece el esfuerzo a la compresión, la evaluación de su fortaleza se considera un indicador de su calidad.

Según la norma NTP 339.034 y ASTM C39, es una técnica por la cual se ejerce cagar axiales de compresión, en los testigos de concreto, las cuales son de forma cilíndrica, las cuales tienes que permanecer con unos valores establecidos antes de que comiencen a fallar. Este esfuerzo se calcula con la división de fuerza máxima que se obtiene durante el desarrollo del ensayo, por el lado del corte transversal del testigo.

Costos unitarios

Según Hoyos (2017), lo conceptualiza como aquellos que incurren en la elaboración de proyecto u objeto, estos se obtienen por intermedio de una operación, de tal manera está saldrá del total de la división de costos fijos y variables, y la cantidad de objetos realizados (p. 35).

III. METODOLOGÍA:

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: aplicada

Según Nieto E. (2018) la investigación será aplicada cuando está orientada hacia la busca de generación de conocimiento aplicado directo a resolución de los problemas que se llegan a presentar en procesos de distribución, producción consumo de servicios y bienes, circulación de cualquier actividad de las personas es aplicada porque está basado en investigación básicamente, fundamental o puramente en las ciencias formales o fácticas, donde se formula hipótesis o problemas de trabajos para que se resuelvan los problemas de la sociedad y su vida productiva. Tiene el propósito principal es aprender conceptos técnicos, que nos puedan brindar una solución a los problemas que se presenten en situaciones determinadas. Lo fundamental de esta tipología para los investigadores, es el efecto práctico que este genere. Es por esto que se utilizara en esta investigación conceptos que se dirijan al análisis, elaboración y diseño, del concreto $f'c=210$ kg/cm² en su estado endurecido y fresco, para verificar la incidencia del aditivo superplastificante y de la adición de la melaza de SACCHARUM OFFICINARUM con respecto a sus propiedades mecánicas y físicas y de encontrar la mezcla adecuada.

Enfoque de investigación: cuantitativa

El presente estudio de investigación se desarrollará de mediante el tipo Cuantitativo, según Cárdenas, J. (2018) este método se encuentra con base en el positivismo lógico el cual pretende que se encuentre leyes que den una explicación a la realidad, muestra datos cuantificables y medibles, este método también se usa muchas veces para explicar los objetivos, esta busca relacionarse entre los fenómenos, está enfocado en el resultado, cuando se realiza trabajos con muestras representativos en muchos casos los resultados son generalizables a su población, también por el análisis estadístico se identifica la comparación, tendencias de los grupos que se relacionan entre variables, los datos que tiene son numéricos. La presente investigación se realizarán muestras estas serán sometidos a análisis que permitirá ser evaluados, las muestras que se utilizará.

El Diseño De La Investigación: Preexperimental

El diseño de investigación es experimental ya que consideramos manipular de manera intencionada una de las variables para poder obtener los resultados del concreto $f'c=210$ kg/cm, usando el aditivo químico como es el superplastificante en dosis de 0.00%, 0.5%, 1.00% y 2.5% así como también el aditivo natural, la melaza de la *saccharum officinarum*, en las dosificaciones de .00%, 0.7%, 1.00%, y 1.5 % que hemos contemplado para la investigación.

Según Galarza, C. (2021). Menciona que la investigación preexperimental está caracterizada por que se manipula de manera intencional una de las variables independiente y el impacto que esta tiene sobre la variable dependiente, de esta manera se podrá verificar con posterioridad, los resultados que se llegaron a ser observados en la variable dependiente, esto bajo un ambiente controlado e inspeccionado, aplicando un estímulo controlado en ambas variables.

Nivel De La Investigación: Explicativo

Para Galarza, C. (2020). En esta se busca una determinación y explicación del fenómeno, en contexto con la investigación cuantitativa se puede llegar aplicar estudios predictivos donde se pueda determinar una relación entre las variables, en este nivel es de obligatoriedad que se plantee una hipótesis de investigación la cual busque establecer el elemento de causa – efecto del fenómeno que es de interés del investigador, también contempla dar una descripción amplia de los fenómenos conceptualizados, analizados de las variables establecidas.

Por lo que en esta investigación contemplamos que se dé a conocer en primer lugar la descripción íntegra, en lo que se refiere al aditivo natural que estamos empleando con respecto a la aplicación sobre el concreto $f'c=210$ kg/cm², buscando el mejor diseño de mezcla, posteriormente realizado dicha investigación procederemos a detallar una investigación de la influencia del aditivo natural sobre el concreto endurecido y fresco, como también detallar una explicación del aditivo químico y la relación con el aditivo natural.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable Independiente:

➤ ***Evaluación de la melaza de la saccharum officinarum (caña de azúcar)***

✓ **Definición conceptual:**

Según Contreras, C. (2022) es uno de los subproductos principales que se obtienen del sector azucarero este tiene entre el 50% y el 55% de azúcar que es fermentable. Está compuesto principalmente del 32% de sacarosa, 16% de fructosa y 14% de glucosa.

✓ **Definición operacional:**

Se usan diferentes porcentajes de melaza de saccharum officinarum (caña de azúcar) (0.0%, 0.5%, 1.0%, 2.0%, 2.5%) lo cual se adicionará respecto al volumen del concreto.

➤ **Superplastificante:**

✓ **Definición conceptual:**

Fernández, A., Morales, J. & Soto, F. (2016) nos dice que el superplastificante está hecho a base de resinas de naftaleno que está fuera de los cloruros según sus especificaciones técnicas, que al momento de ser agregado al concreto este aumenta su trabajabilidad, Esto ayuda al concreto en edades tempranas a aumentar su resistencia.

La NTP 334.085 2015 los superplastificantes según la norma los aditivos son componentes de bajo peso molecular y son orgánicos que actúan modificando la estructura del agua en el concreto. Al reducir la tensión superficial del agua, los aditivos superplastificantes permiten que las partículas de cemento se dispersen más uniformemente, lo que reduce la viscosidad del concreto.

✓ **Definición operacional:**

Se usan diferentes porcentajes de Superplastificante (0.0%, 0.7%, 1.0% 1.2% 1.5%) lo cual se adicionará respecto al volumen del concreto.

3.2.2. Variable dependiente:

➤ **Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$**

✓ **Definición conceptual:**

Según Criado & Pacheco (2022). es el material que se encuentra constituido por el cemento, agua y agregados usado para las construcciones, general mente el agregado son rocas trituradas o grava gruesa, el cemento que más se usa es el portland, agregado fino se tiene general mente la arena, en otros casos también se utiliza como agregado el cemento reutilizado, a estos materiales secos se les agrega agua, el cual tiene un reacción química, la hidratación, esta mezcla se endurece y solidifica tomando la apariencia de una roca que es conocido como concreto.

Finos, para el concreto simple, se usa comúnmente como material aglomerante al agua y el cemento tipo portland, este también puede estar compuesto por aditivos y puzolanas (NTP 339.047)

✓ **Definición operacional:**

Las propiedades físico-mecánicas del concreto se estimarán tomando en cuenta los integrantes del hormigón, el estado endurecido y estado fresco; los cuales se suministrarán fichas técnicas, equipos mecánicos y cuadros comparativos para su medición.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

Según Briones (2002). La población es una agrupación de objetos, elementos personas, u otras unidades cualesquiera que formen parte de un lugar delimitado, en donde se llevará a cabo el estudio o investigación (p. 57), el tener a la población bien definida ayudará de manera positiva para que se logre llegar a los objetivos que se ha propuesto.

Esto quiere decir que la población es el conjunto de todo los que va ayudar a que se brinde la información que se requiere acerca del fenómeno que se está investigando

Para el presente estudio, se va tener como población el concreto F'c= 210 kg/cm² que se diseñará con la incorporación de la melaza de S.O y sin la incorporación de Saccharum Officinarum (S.O).

3.3.2. Muestra:

Según Cascan & Hueso (2012) nos mencionan que la muestra es de la población una parte, la cual tiene la capacidad de darnos información que llega a representar a la población en su totalidad. La muestra se toma con la finalidad de que se haga más económica y sencilla los estudios de la investigación, pero se obtiene el mismo resultado (p. 12).

$$n = \frac{385 * 2.58^2 * 50\% * 50\%}{5\%^2 * (385 - 1) + 2.58^2 * 50\% * 50\%} = 244$$

Por tal motivo para la presente investigación se tiene contemplado la utilización de

Tabla 3. Ensayos que se van a realizar

| Ítem | Concreto | Propiedades | MP | Melaza de S. O | Aditivo Superplastificante |
|--------------|---------------------------|------------------------------|-----------|----------------|----------------------------|
| | | Trabajabilidad | 1 | 3 | 3 |
| | Concreto en estado fresco | Temperatura | 1 | 3 | 3 |
| | | Exudación | 1 | 3 | 3 |
| | | Contenido de aire | 1 | 3 | 3 |
| | | Resistencia a la flexión. | 8 | 45 | 45 |
| | Concreto endurecido | Resistencia a la compresión. | 8 | 45 | 45 |
| TOTAL | | | 20 | 102 | 102 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. N° de ensayos, melaza de saccharum officinarum en concreto endurecido

| Melaza de caña | 0.0% | | | 0.5% | | | 1.0% | | | 2.0% | | | 2.5% | | | Sub Total |
|-----------------------------|------|----|----|------|----|----|------|----|----|------|----|----|------|----|----|-----------|
| Tiempo | 7 | 14 | 28 | 7 | 14 | 28 | 7 | 14 | 28 | 7 | 14 | 28 | 7 | 14 | 28 | |
| Resistencia a la flexión | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 45 |
| Resistencia a la compresión | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 45 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | 90 |

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 5. N° de ensayos, superplastificante en concreto endurecido

| Superplastificante | 0.00%, | | | 0.5%, | | | 1.00% | | | 1.2% | | | 1.5% | | | Sub Total |
|-----------------------------|--------|----|----|-------|----|----|-------|----|----|------|----|----|------|----|----|-----------|
| Tiempo | 7 | 14 | 28 | 7 | 14 | 28 | 7 | 14 | 28 | 7 | 14 | 28 | 7 | 14 | 28 | |
| Resistencia a la flexión | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 45 |
| Resistencia a la compresión | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 45 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | 90 |

Fuente: *Elaboración propia.*

3.3.3. Muestreo:

Según Hernández (2021) el muestreo no probabilístico tiene susceptibilidad a poder ser influenciado por quien investiga, ya que se seleccionaron por conveniencia y comodidad, o de acuerdo a sus propios criterios, se usa cuando el probabilístico tiene un costo elevado

Para la presente investigación se considerará como muestreo por conveniencia, sea dirigido y considerado directamente al concreto con una resistencia a la compresión y flexión de 210 kg/cm².

3.3.4. Unidad de análisis:

Según Hernández & Mendoza (2020) No indica la unidad de análisis a quienes se medirá, esto quiere decir a los casos o los participantes, que son a quienes en al final se aplicará los instrumentos de medición. La unidad de análisis de la

presente investigación, por lo ya mencionado será el concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en sus estados endurecido y fresco adicionando el superplastificante y la melaza del “Saccharum Officinarum”.

3.4. Técnicas de recolección de datos

3.4.1. Técnicas:

Según Hernández & Duana (2020), La técnica de compilación de datos está comprendida por actividades y procedimientos que ayudan a los investigadores a recolectar informaciones que son necesarias para sus investigaciones, de esta forma dar respuestas a sus investigaciones. También nos mencionan que las técnicas hacen alusión al procedimiento de una actuación particular y concreta en la recolección de datos e información que está relacionado con los métodos de investigación que se esté usando, el usar algunas técnicas u otras distintas, dependerá del tiempo de investigación que se esté realizando.

Esta investigación utilizará la recolección de datos en campo; en oficina se realizará la revisión de bibliografía que esté relacionada con el tema de estudio de la presente investigación está considera la revisión de libros, artículo, tesis, etc. Que se encuentren en buscadores como Scopus y otro como en los repositorios de las universidades como el repositorio RENATI de la SUNEDU, el repositorio de la UCV, etc.

En el campo se recolectará la información necesaria del concreto endurecido y fresco en laboratorio, realizando evaluaciones por medio de estándares que están normados, puesto que es una investigación preexperimental, observando y midiendo aquellos efectos que aparezcan durante adición y dosificación de los aditivos naturales como la melaza del Saccharum Officinarum y el aditivo químico como el superplastificante.

3.4.2. Instrumentos:

Según Piza, Amiquema & Beltrán (2019), algunos de los instrumentos que son más comunes para que se recoja la información son; el cuestionario, escalas, fichas, libretas de campo, observación, cuestionarios, etc. La observación es quizás uno de los más importantes elementos en una investigación el cual ayuda a obtener el número mayor posible de información y datos que están implicados dentro del estudio de forma precisa, clara y definida. Para Yuni, y Urbano, (2014).

Todo instrumento que se utiliza en la colección de información o datos de un estudio científico tiene que ser objetivo, que tenga validez y confiable, si uno de estas tres premisas no se está cumpliendo dicho instrumento será inútil para la investigación y los resultados carecerán de legitimidad.

Para la investigación presente se utilizará como instrumento de recolección de datos a las fichas de laboratorio normalizadas, con concordancia de los ensayos que se están propuestos en las normas ASTM y NTP:

Tabla 6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

| TÉCNICAS | INSTRUMENTOS | FUENTES |
|----------------------------|---|--|
| Análisis de bibliografía | Libros, tesis, artículo, las normas de construcción vigentes | Buscadores virtuales de libros e información científica, repositorios universitarios, libros, artículos etc. |
| Observación en laboratorio | Imágenes que se tomen en laboratorio de las pruebas realizadas | Celulares con cámaras digitales |
| Datos de campo | Todo equipo y material que permita la recolección de datos en laboratorio | Cuaderno de campo para realizar apuntes y fichas. |
| Resultados obtenidos | Las tablas con parámetros normalizados de las propiedades mecánicas y físicas del concreto. | Excel y otros programas que nos ayuden con el cálculo. |

Fuente: Elaboración propia

También se hará uso de las NTP en los ensayos que se realizaran

Tabla 7. Norma técnica peruana (Ensayos)

| NORMA | DESCRIPCIÓN |
|--------------|---|
| NTP 400.017 | Para determinar el peso unitario de los agregados |
| NTP 400.021 | Para el % de absorción y el peso específico |
| NTP 400.012 | Para el análisis de granulometría de los agregados |
| NTP 339.034 | Para que se determine la resistencia a la compresión del concreto en probetas |
| NTP 339.079 | Para que se determine la resistencia a la flexión del concreto en probetas |
| NTP 339.185 | Para la humedad del agregado grueso, fino, y su peso específico |
| NTP 339.0.82 | Para el tiempo de fraguado |
| NTP 339.035 | Para el asentamiento del concreto |
| NTP 339.184 | Para la temperatura de la mezcla de concreto |

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimientos

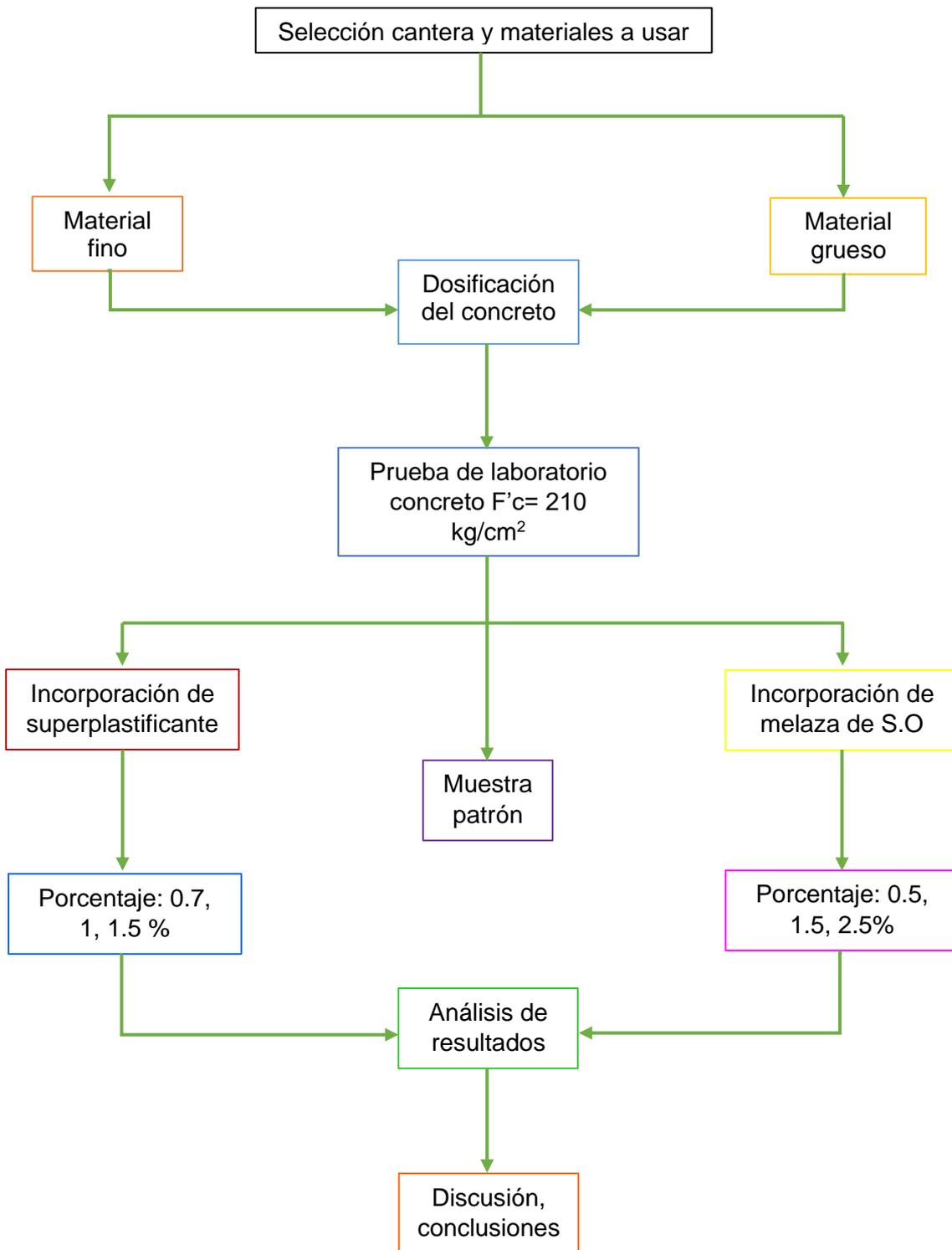


Figura 1: Flujograma de los procedimientos a realizarse en los ensayos.

Fuente: elaboración propia

Obtención de la melaza de caña de azúcar (Saccharum Officinarum):

Etapa N° 01: Obtención de los materiales para la elaboración de la melaza de Saccharum Officinarum y los materiales para la fabricación del concreto.

Etapa N° 02: Obtención de los agregados para la elaboración del concreto (agregado fino y agregado grueso).

Etapas de los ensayos de los agregados:

Etapa N° 03: Verificación del contenido de humedad según la norma ASTM 2216, que establece que dicho ensayo se obtiene por la masa del suelo en estado normal y por el peso seco de la muestra puesta al horno.

Etapa N° 04: Realización del análisis granulométrico con la norma NTP que establece que dicho método determina la separación entre los diferentes tamaños de los agregados realizados por tamizados.

Etapa N° 05: Obtención del peso específico y absorción con la norma ASTM C128, dicho método de ensayo estándar nos servirá para determinar densidades y absorciones de los agregados como gravas gruesas.

Etapa N° 06: Realización del peso unitario, con este ensayo demostraremos la densidad con los agregados en los estados sueltos y compactados.

Etapa N° 07: Realizaremos el ensayo de abrasión según la norma ASTM C131, este ensayo denominado el ensayo de desgastes, nos indicará si un agregado es de calidad y nos ayudará a medir la degradación estándar cuando se someta al ensayo de abrasión ocasionado por el acero rotativo internamente.

Etapa N° 08: Verificaremos las características químicas de los componentes a utilizar en la mezcla (superplastificante).

Etapa N° 09: Seguidamente veremos el patrón de diseño del presente proyecto, veremos las proporciones de dosificación en porcentajes distintos de la incorporación de la miel de caña de azúcar (saccharum officinarum).

Etapa N° 10: Finalmente obtendremos los resultados de la rotura de probetas a los 7, 14 y 28 días.

3.6. Método de análisis de datos

Según Crespo, Molino & Lizcano (2019) Los análisis de datos son una parte de la investigación más importantes y exigentes ya que aquí se va sintetizar la información, y su presentación de manera formal de los datos analizados (análisis de estadística descriptiva, análisis de contenido y parámetros, etc.). Para Cadena et al. (2017) en los análisis de datos en investigaciones cuantitativas una sus principales características es el positivismo como principio del conocimiento otra de las características es la subjetividad como perspectiva de los procesos para que se logren los objetivos específicos.

Para la presente investigación se utilizará los programas como son el Excel para procesar los datos y luego se usará el programa IBM SPSS, que ayudará en el procesamiento de los datos y llegar a tener una mejor comprensión de los datos estadísticos que sean obtenidos en el laboratorio.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación se realizará de forma honrada y honesta, el cual cumplirá con la normas que están plasmadas en la NTP, se citará y respetara los trabajos que se utilicen citándolos correctamente y dando los créditos correspondientes a las fuentes que serán consultadas en el marco teórico, la investigación cumplirá con todos los aspectos éticos que la universidad CÉSAR VALLEJO tiene para este tipo de investigación, también será sometido al Turnitin con el porcentaje que la universidad requiere del 20%.

IV. RESULTADOS

O.E 1: Analizar las propiedades físicas en el concreto.



Figura 2. Trabajabilidad del concreto.

Fuente: elaboración propia



Figura 3. Cono de Abrams

Fuente: elaboración propia

4.1. Se presenta la característica física de la Melaza de *Saccharum Officinarum* para elaboración del diseño de mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Figura 4. Procesamiento y Obtención de la Melaza de SO
Fuente: elaboración propia



Figura 5: Obtención de la melaza.
Fuente: elaboración propia

Tabla 8: Propiedad física de la Melaza S. O.

| Característica | Und. | Melaza S. O. |
|----------------------|-------------------|--------------|
| Densidad Volumétrica | g/cm ³ | 1.35 |

Fuente: Elaboración propia

Descripción: La tabla N° 8 se muestran los resultados del ensayo realizado para la Melaza de Saccharum Officinarum.

4.2. Se presenta las características físicas y mecánicas de la cantera “La Victoria” para elaboración del diseño de mezcla $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

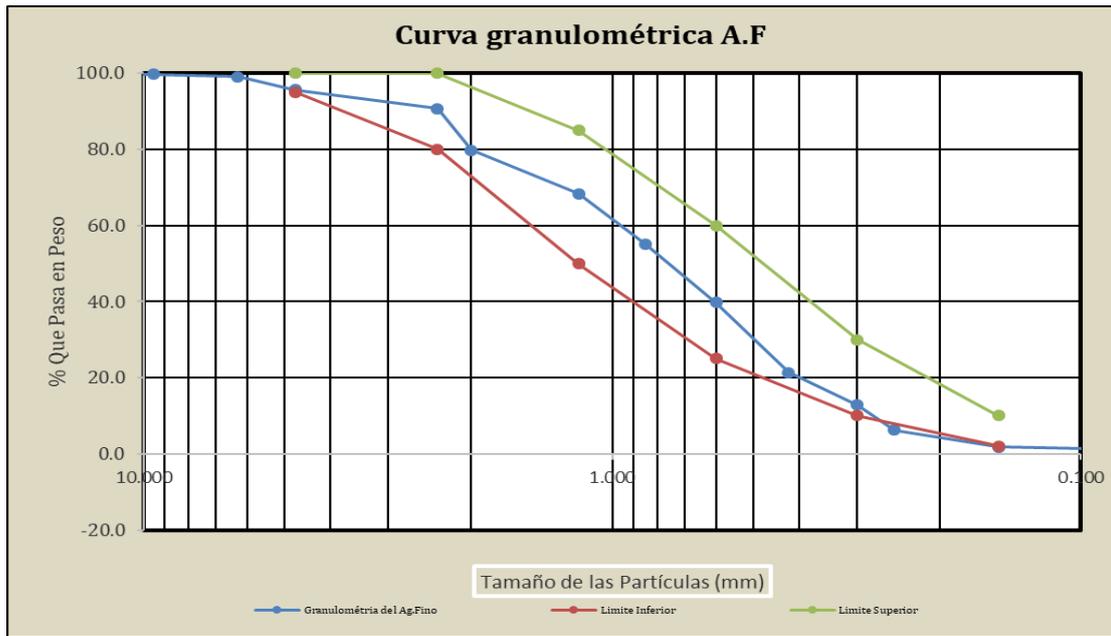
Tabla 9. Resultados de los ensayos de agregado fino y agregado grueso.

| Característica | Und. | Agregado Fino | Agregado Grueso |
|---------------------------------|-------------------|---------------|-----------------|
| Módulo de Fineza | Adm. | 2.91 | - |
| TMN | Adm. | - | 3/4" |
| Contenido de Absorción | % | 2.30 | 1.20 |
| Contenido de humedad | % | 1.60 | 0.70 |
| Peso específico de Seco de Masa | kg/m ³ | 2554 | 2656 |
| Peso unitario Suelto Seco | kg/m ³ | 1285 | 1333 |
| Peso unitario Compactado Seco | kg/m ³ | 1554 | 1536 |

Fuente: Elaboración propia

Descripción: La tabla N° 9 se observan los resultados de los ensayos realizados para el agregado fino y grueso.

Gráfico 1: Curva granulométrica del agregado fino



Fuente: Elaboración propia

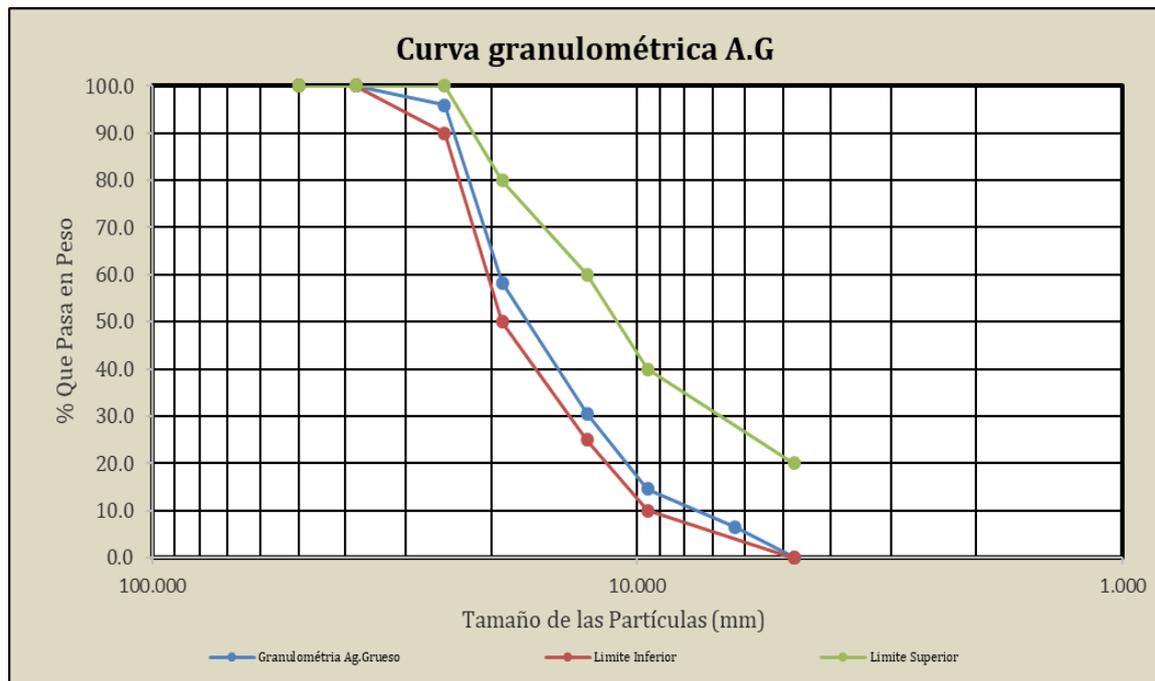
Descripción: En la gráfica N°1 se muestra que la curva granulométrica del agregado fino, aquí se observa que la curva granulométrica se ubica en el centro del límite superior y el límite inferior cumpliendo con las especificaciones correspondientes de la normativa.



Figura 6. Análisis granulométrico agregado fino

Fuente: elaboración propia

Gráfico 2: Curva granulométrica del agregado grueso



Fuente: Elaboración propia

Descripción: La gráfica N° 2 del agregado grueso se observa la curva granulométrica, donde se puede contemplar que está dentro de los parámetros la curva ya que esta entre el límite superior e inferior cumpliendo con las especificaciones establecidas por la normativa.



Figura 7. Análisis granulométrico agregado grueso

Fuente: elaboración propia

4.3. Se presenta el diseño de mezcla para un concreto de $f'c=210$ kg/cm², incorporando Melaza de Saccharum Officinarum al 0.5%, 1.0%, 2.0% y 2.5% y Aditivo Superplastificante al 0.7%, 1.0%, 1.2% y 1.5%; en cantidades por m³; además, los resultados del Peso Unitario y Asentamiento para un concreto $f'c=210$ kg/cm².

- El diseño de mezcla se realiza mediante el método A.C.I. 211, a continuación, las tablas resumen.

Tabla 10: *Elaboración de diseños de mezcla CP + Adición de Melaza de Saccharum Officinarum.*

| CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CÚBICO | | | | | | | |
|---|-------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Material | Und. | Concreto Patrón | C.P.+ 0.5% Melaza S. O. | C.P.+ 1.0% Melaza S. O. | C.P.+ 2.0% Melaza S. O. | C.P.+ 2.5% Melaza S. O. | Tipo |
| Cemento | | 413 | 413 | 413 | 413 | 413 | Pacasmayo Tipo I |
| A. fino | kg/m ³ | 871 | 871 | 871 | 871 | 871 | La Victoria |
| A. grueso | | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 | La Victoria |
| Melaza S. O. | Lt/m ³ | - | 2 | 3 | 6 | 8 | De la zona |
| Agua | L | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | Potable de la zona |

Fuente: Elaboración propia

Descripción: La tabla N° 3 se muestran los resultados del diseño de mezclas con las proporciones de materiales por m³ del concreto patrón de 210 kg/cm² más adición de Melaza de Saccharum Officinarum al 0.5%, 1.0%, 2.0% y 2.5%. además, observamos que los valores de la melaza S.O de acuerdo al aumento de porcentaje adición aumenta, en 2, 3, 6, 8 Lt/m³ respectivamente.



Figura 8. Melaza de SO

Fuente: elaboración propia

Tabla 11: *Elaboración* de diseños de mezcla CP + Adición de Aditivo Superplastificante.

| CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CÚBICO | | | | | | | |
|---|-------------------|-----------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| Material | Und. | Concreto Patrón | C.P.+ 0.7% A. Superpl.. | C.P.+ 1.0% Superpl. | C.P.+ 1.2% Superpl. | C.P.+ 1.5% Superpl. | Tipo |
| Cemento | | 413 | 413 | 413 | 413 | 413 | Pacasmayo Tipo I |
| A. fino | kg/m ³ | 871 | 871 | 871 | 871 | 871 | La Victoria |
| A. grueso | | 850 | 850 | 850 | 850 | 850 | La Victoria |
| A. Superplastif. | Lt/m ³ | - | 2 | 3 | 4 | 5 | De la zona |
| Agua | L | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | Potable de la zona |

Fuente: Elaboración propia

Descripción: La tabla N° 4 se muestran los resultados del diseño de mezclas con las proporciones de materiales por m³, del concreto patrón de 210 kg/cm² más adición de Aditivo Superplastificante al 0.7%, 1.0%, 1.2% y 1.5%. además, observamos que los valores del superplastificante aumentan de acuerdo al porcentaje adición aumenta, en 2, 3, 4, 5 Lt/m³ respectivamente.



Figura 9. Superplastificante

Fuente: elaboración propia

- **Ensayo de Peso Unitario y Asentamiento del Concreto patrón más Adiciones:**

Tabla 12: Cálculo de peso unitario y asentamiento para un CP + Adición de Melaza de Saccharum Officinarum.

| Muestra | % De Adición | Peso unitario | Slump (cm) | Variación de Slump (cm) |
|--|--------------|---------------|------------|-------------------------|
| $f'c=210\text{kg/cm}^2$ | 0.00% | 2299.10 | 7.366 | 0.00 |
| $f'c=210\text{ kg/cm}^2+$ Melaza S. O. | 0.50% | 2301.96 | 10.600 | -3.23 |
| $f'c=210\text{ kg/cm}^2+$ Melaza S. O. | 1.00% | 2302.92 | 13.600 | -6.23 |
| $f'c=210\text{ kg/cm}^2+$ Melaza S. O. | 2.00% | 2303.87 | 16.400 | -9.03 |
| $f'c=210\text{ kg/cm}^2+$ Melaza S. O. | 2.50% | 2304.83 | 17.800 | -10.43 |

Fuente: Elaboración propia

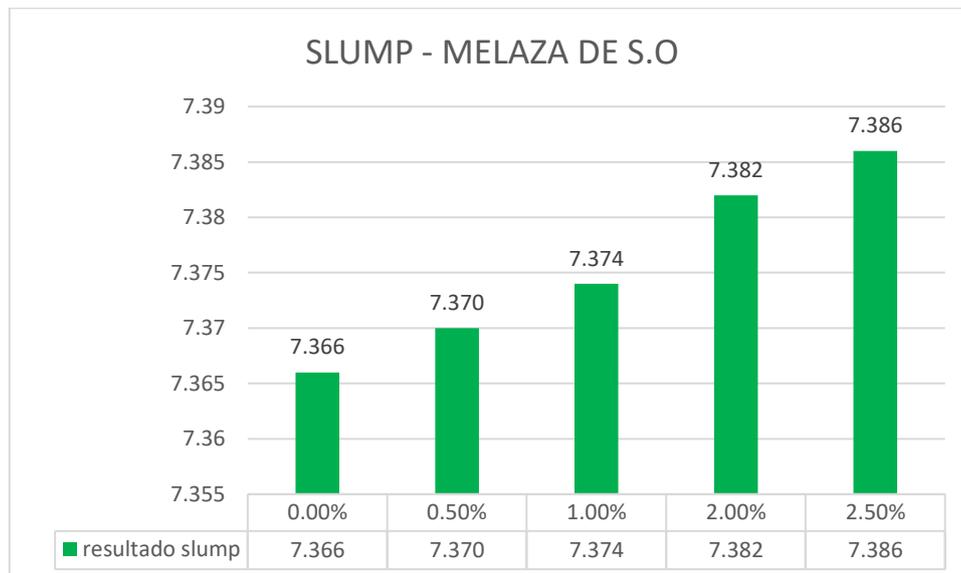
Descripción: La tabla N°5 nos muestra los resultados de los ensayos realizados para una mezcla 210 kg/cm² incorporando porcentajes de Melaza de Saccharum Officinarum, donde se observa la variación del peso unitario y el slump.



Figura 10. Cálculo de peso unitario

Fuente: elaboración propia

Gráfico 3. Cálculo de peso unitario y asentamiento para un CP + Adición de Melaza de Saccharum Officinarum.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Según la Tabla 5 en el gráfico que nos muestra la medición de la trabajabilidad en el concreto fresco, teniendo como referencia a la muestra patrón 0.0%-SO (7.366 cm) pudimos obtener los siguientes valores respecto al slump, para la dosificación al 0.5%-SO obtuvimos un aumento de 0.004 m. (7.370 cm), para la siguiente dosificación de 1.00%-SO se observa un aumento de 0.008 m. (7.374 cm) y para la dosificación de 2.00%-SO obtuvimos un aumento de 0.016 m. (7.382 cm) para la última dosificación de 2.5%-SO pudimos obtener un aumento de 0.020 m. (7.386 cm); esto quiere decir que el peso unitario del concreto ligeramente aumenta según se va añadiendo los porcentajes de la melaza, se tiene entonces que la MSO. No afecta de manera significativa la densidad del concreto. Lo mismo pasa con el asentamiento a mayor porcentaje de MSO. aumenta esto nos indica que la melaza aumenta la trabajabilidad del concreto fresco.



Figura 11. trabajabilidad del concreto fresco

Fuente: elaboración propia

Tabla 13: Cálculo de peso unitario y asentamiento para un CP + Adición de Aditivo Superplastificante.

| Muestra | % De Adición | Peso unitario | Slump (cm) | Variación de Slump (cm) |
|---------------------------------------|--------------|---------------|------------|-------------------------|
| f'c=210kg/cm2 | 0.00% | 2299.10 | 7.366 | 0.00 |
| f'c=210 kg/cm2+ A. Superplastificante | 0.70% | 2302.92 | 16.700 | -9.33 |
| f'c=210 kg/cm2+ A. Superplastificante | 1.00% | 2304.51 | 18.500 | -11.13 |
| f'c=210 kg/cm2+ A. Superplastificante | 1.20% | 2306.10 | 21.200 | -13.83 |
| f'c=210 kg/cm2+ A. Superplastificante | 1.50% | 2307.69 | 22.900 | -15.53 |

Fuente: Elaboración propia

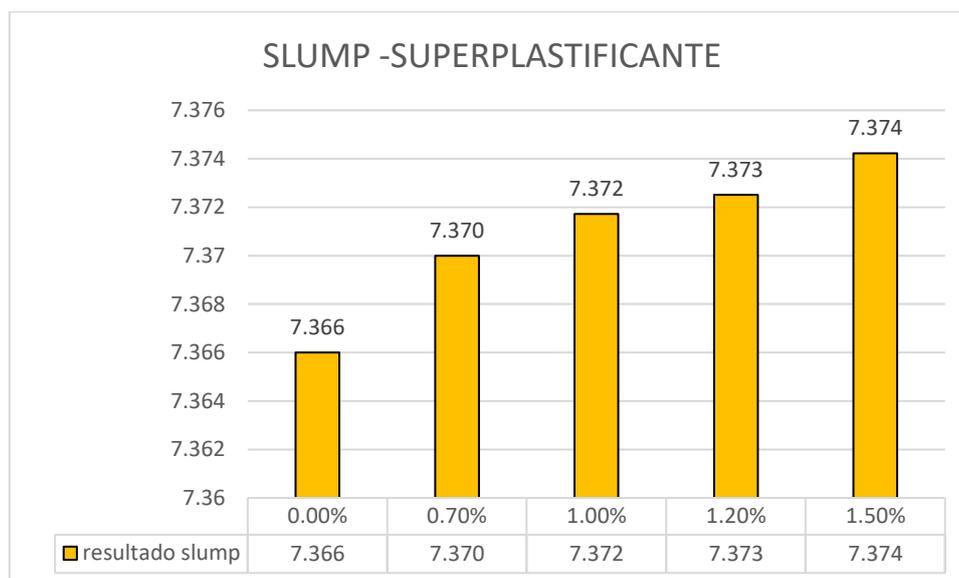
Descripción: La tabla N°6 nos muestra los resultados de los ensayos realizados para una mezcla 210 kg/cm2 incorporando porcentajes de Aditivo Superplastificante, donde se observa la variación del peso unitario y el slump



Figura 12. Cálculo de peso unitario y asentamiento

Fuente: elaboración propia

Gráfico 4. Cálculo de peso unitario y asentamiento para un CP + Adición de Aditivo Superplastificante



Fuente: elaboración propia

Interpretación: Según la Tabla 6 en el gráfico que nos muestra la medición de la trabajabilidad en el concreto fresco, teniendo como referencia a la muestra patrón 0.0%-ASP (7.366 cm) pudimos obtener los siguientes valores respecto al slump, para la dosificación al 0.70%- SP obtuvimos un aumento de 0.004 m. (7.370 cm), para la siguiente dosificación de 1.00%- SP se observa un aumento de 0.006 m. (7.372 cm) y para la dosificación de 1.20%- SP obtuvimos un aumento de 0.007 m. (7.373 cm) para la última dosificación de 1.50%- SP pudimos obtener un aumento de 0.008 m. (7.374 cm); observando que mediante este aumento de asentamiento el concreto será más trabajable y fácil de verter en las estructuras a utilizarse, ya que al igual que la MSO. Mientras que se aumenta el SP, aumenta el asentamiento, dándole más trabajabilidad y fluidez al concreto.

OE. 2: determinar las propiedades mecánicas del concreto.



Figura 13. Ensayo resistencia de la compresión del concreto.

Fuente: elaboración propia

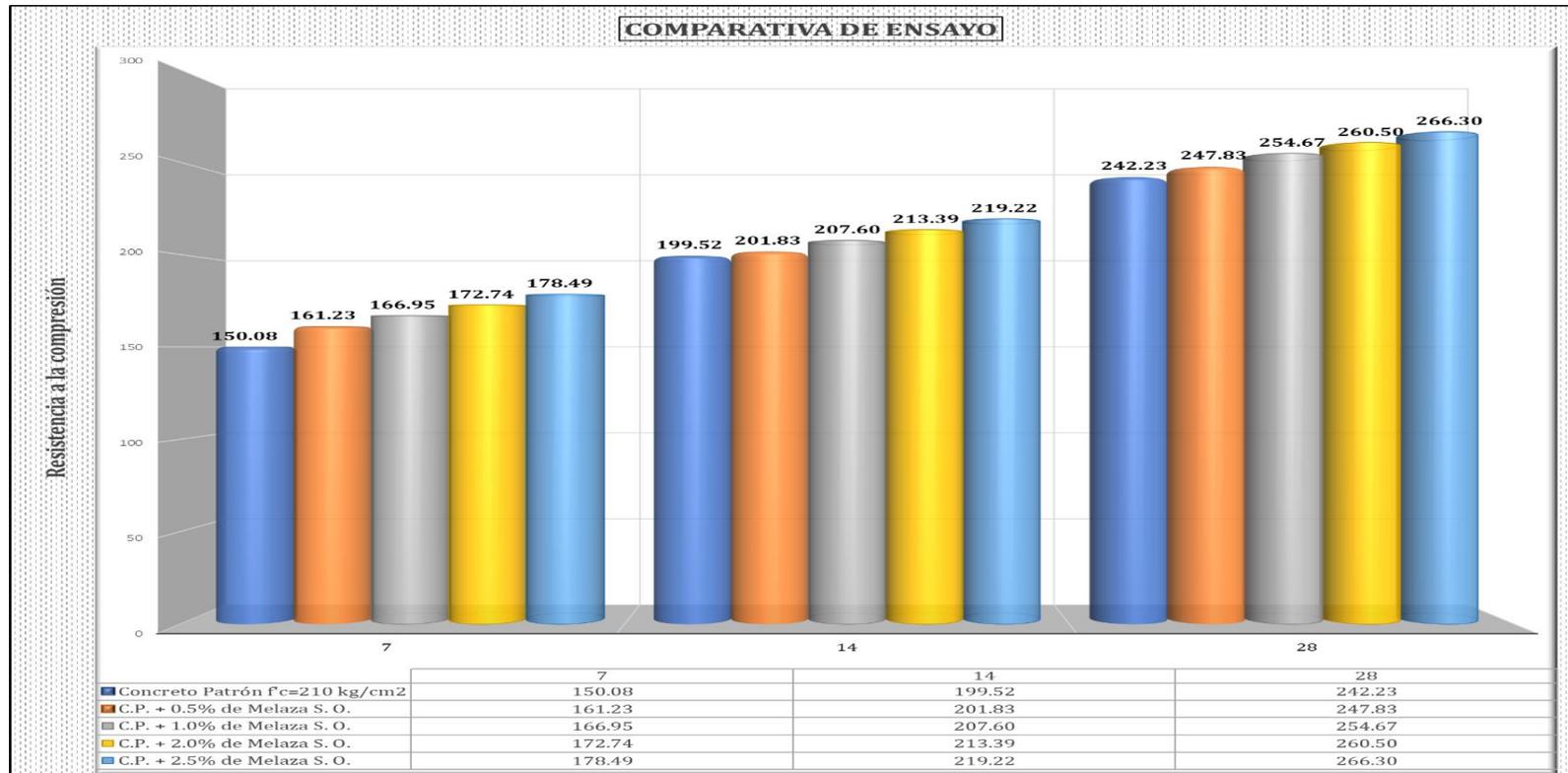


Figura 14. Ensayo de resistencia a la Flexión

Fuente: elaboración propia

4.4. Se presenta las gráficas comparativas para determinar la influencia de Melaza de Saccharum Officinarum en sus respectivas combinaciones en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

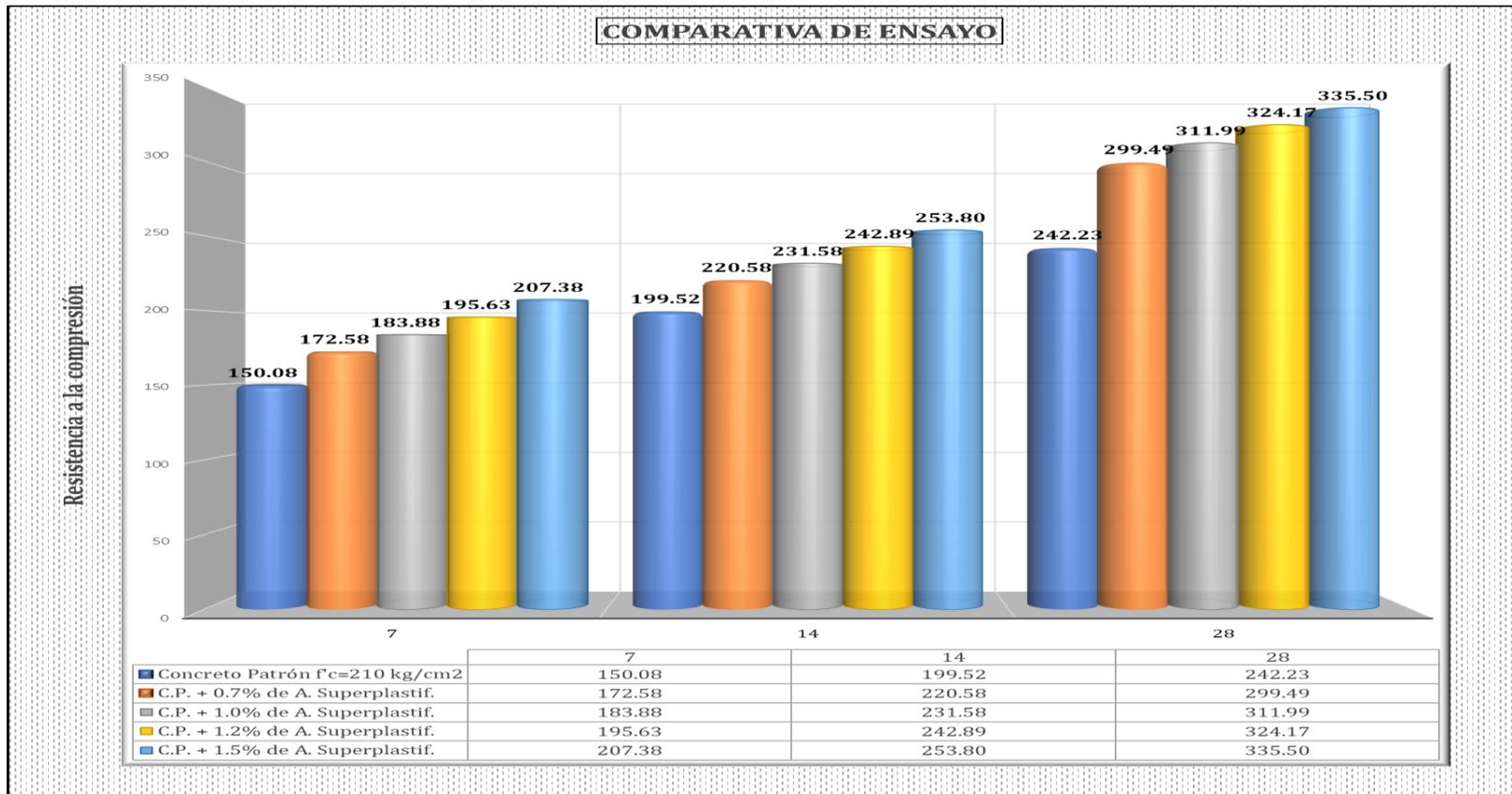
Gráfico 5. Cuadro comparativo (kg/cm²) para el concreto patrón más adición al 0.5%, 1.0%, 2.0% y 2.5% de Melaza de S. O.



Fuente: elaboración propia

Descripción: El gráfico N°3 nos presenta un cuadro con comparaciones de los resultados del ensayo a compresión del concreto (kg/cm²) para el concreto patrón adicionando al 0.5%, 1.0%, 2.0% y 2.5% de Melaza de S. O.

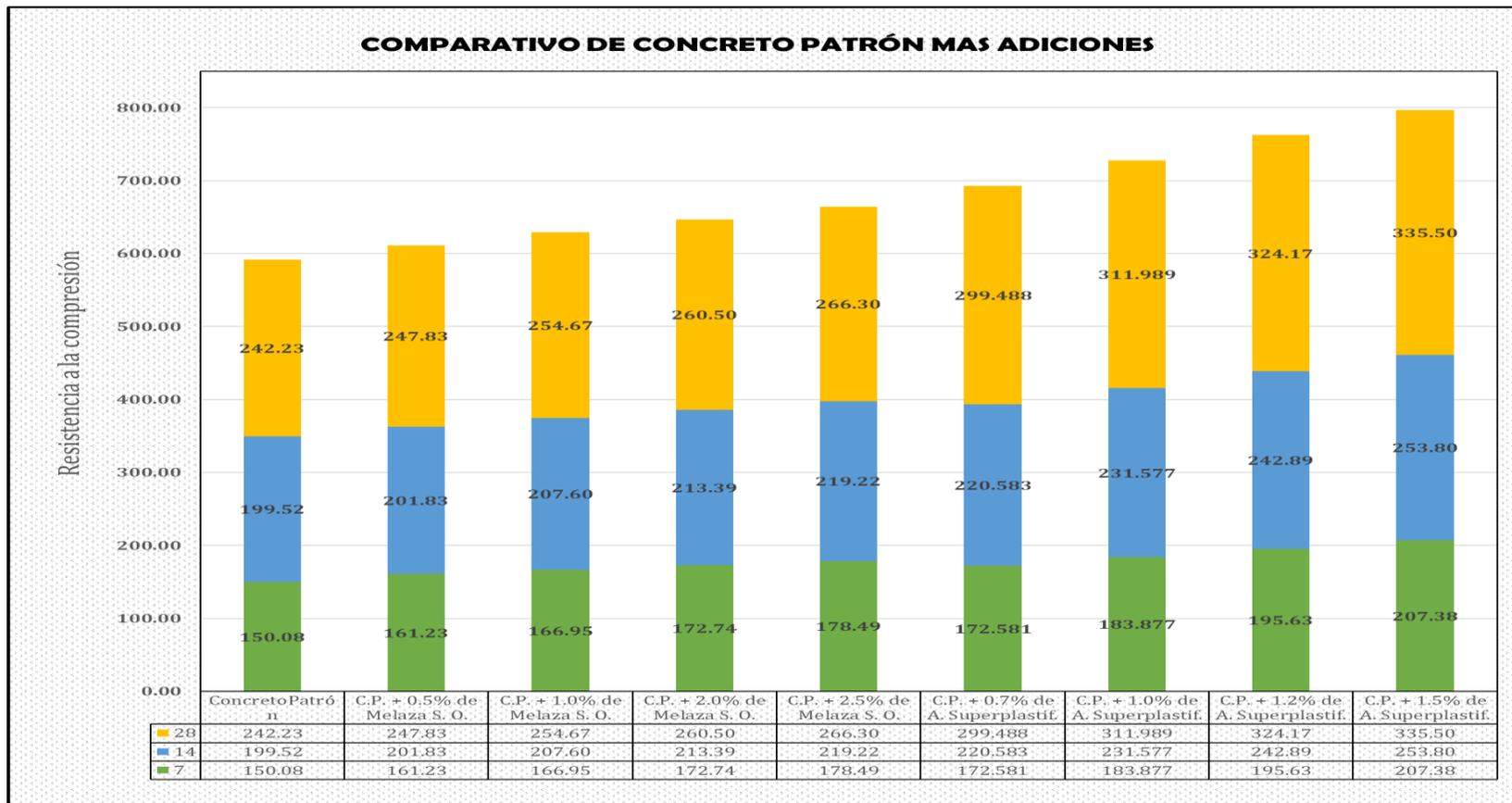
Gráfico 6. Cuadro comparativo (kg/cm²) para el concreto patrón más adición al 0.7%, 1.0%, 1.2% y 1.5% de Aditivo Superplastificante.



Fuente: elaboración propia

Descripción: El gráfico N° 4 nos presenta un cuadro comparativo de los resultados del ensayo a compresión del concreto (kg/cm²) para el concreto patrón adicionando al 0.7%, 1.0%, 1.2% y 1.5% de Aditivo Superplastificante.

Gráfico 7. Cuadro comparativo (kg/cm²) para el concreto patrón más adiciones.

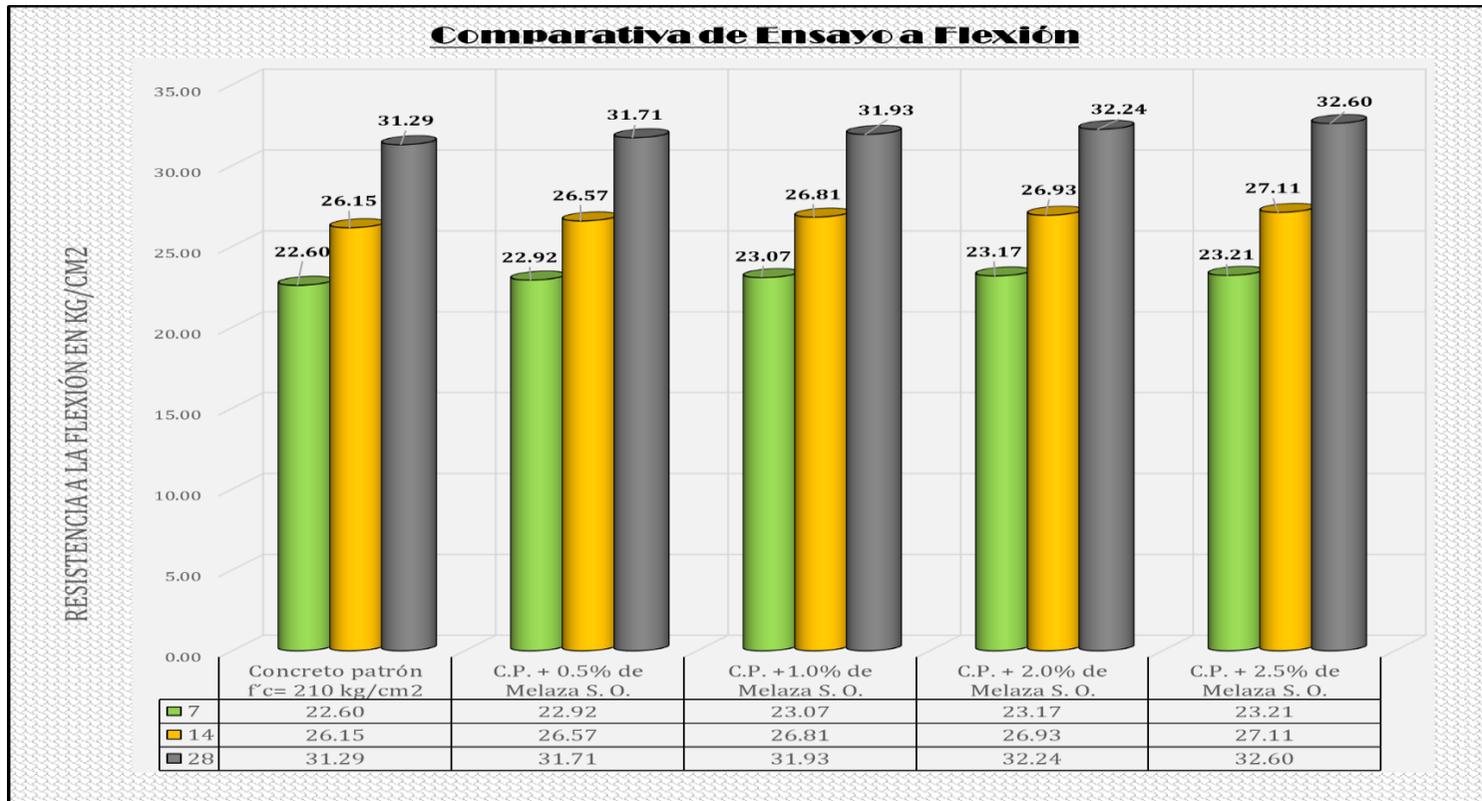


Fuente: elaboración propia

Descripción: El gráfico N°5 nos presenta un cuadro comparativo de los resultados del ensayo a compresión del concreto (kg/cm²) para el concreto patrón adicionando Melaza de S. O. y Aditivo Superplastificante.

4.5. Se presenta las gráficas comparativas para determinar la influencia de Melaza de S. O. y Aditivo Superplastificante en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

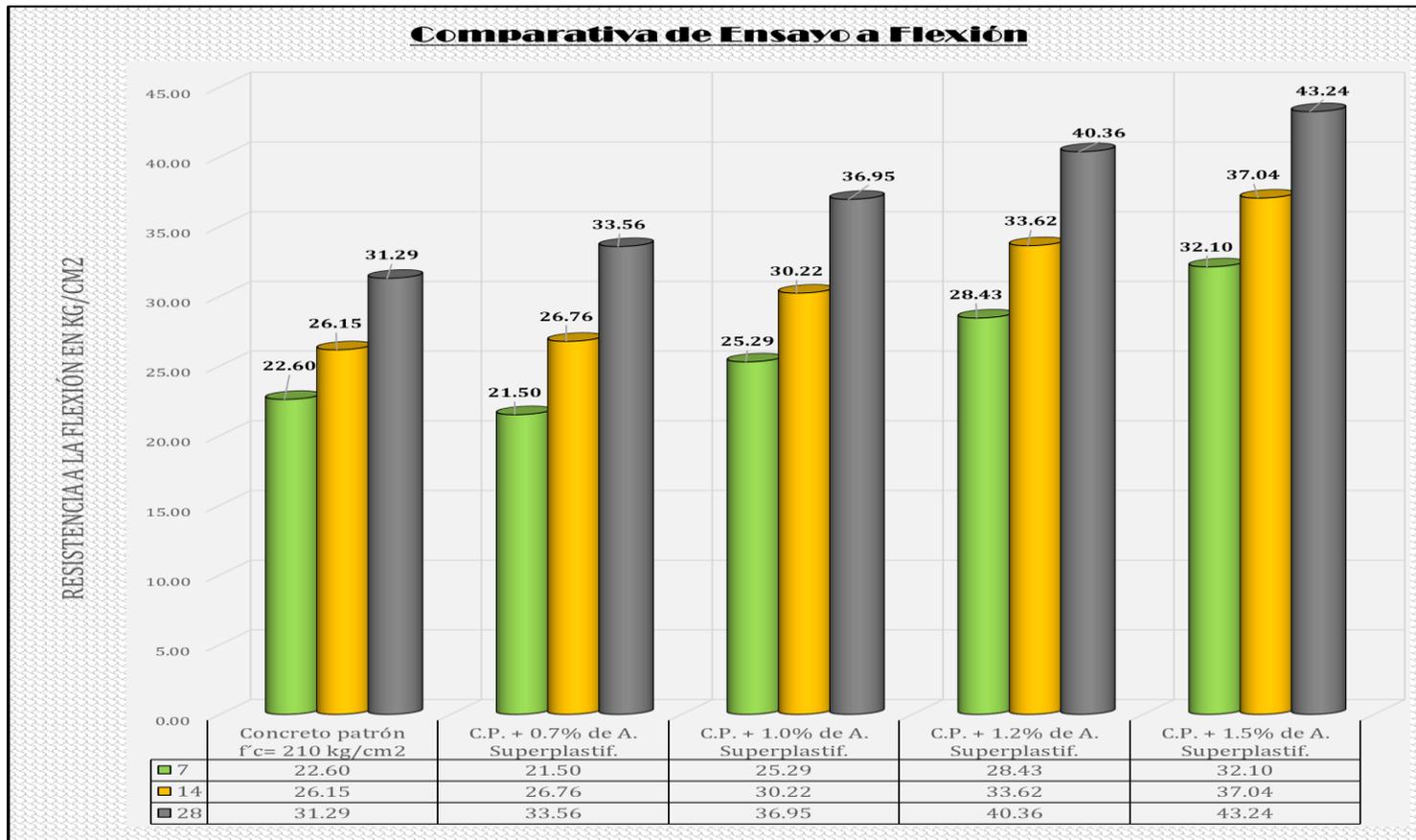
Gráfico 8. Cuadro comparativo (kg/cm²) para el concreto patrón más adición al 0.5%, 1.0%, 2.0% y 2.5% de Melaza de S. O.



Fuente: elaboración propia.

Descripción: El gráfico N°6 nos presenta un cuadro comparativo de los resultados del ensayo a flexión del concreto (kg/cm²) para el concreto patrón adicionando al 0.5%, 1.0%, 2.0% y 2.5% de Melaza de S. O.

Gráfico 9. Cuadro comparativo (kg/cm²) para el concreto patrón más adición al 0.7%, 1.0%, 1.2% y 1.5% de Aditivo Superplastificante.



Fuente: elaboración propia

Descripción: El gráfico N° 7 nos presenta un cuadro de resultados del ensayo a flexión del concreto (kg/cm²) para el concreto patrón adicionando al 0.7%, 1.0%, 1.2% y 1.5% de Aditivo Superplastificante.

Interpretación pruebas de resistencia a la compresión: En los siguientes gráficos se aprecia para los ensayos a la compresión podemos apreciar los lo que se obtuvo en base al CP y al concreto adicionando melaza S.O después que se realizó la rotura de probetas para su respectiva rotura a los 7 días donde se tuvo como valor mínimo el de CP con un valor de 150.08 kg/cm^2 , para la adición de la melaza la resistencia más baja se da con el 0.5% de adición de la melaza con 161.23 kg/cm^2 donde se llegó a obtener que la mejor resistencia con la adición del 2.5% de melaza en donde se consigue 178.49 kg/cm^2 , para la edad 14 días se mostró que la resistencia a aumentado en el CP a 192.52 kg/cm^2 , consiguiéndose también un aumento en el porcentaje de 0.5% adición con una resistencia 201.03 kg/cm^2 , se pudo a observar también que el mejor resultado se obtuvo en el porcentaje de adición del 2.5% con 229.92 kg/cm^2 y por último se pudo ver que la resistencia de los ensayos realizados en la edad de 28 días; donde llego a observar que el concreto patrón alcanzo su máxima resistencia con un valor de 242.23 kg/cm^2 , para las adiciones de la melaza de S.O en los porcentajes de 0.5; 1.0; 2.0; y 2.5% se consiguieron los siguientes valores 247.83 kg/cm^2 ; 254.67 kg/cm^2 ; 260.50 kg/cm^2 y 263.30 kg/cm^2 respectivamente, según los resultados cuando se le adiciono la melaza S.O en todas las edades el concreto incremento su resistencia, obteniéndose la mayor resistencia en el día 28 con el 2.5% de melaza S.O la mayor resistencia con un valor de 263.30 kg/cm^2 , se vio entonces que la melaza si llego aumentar la resistencia del concreto.

Para los ensayos que se realizaron para la compresión del aditivo Superplastificante realizando roturas de probetas a los 7 días donde se tuvo como valor mínimo el de concreto patrón con una resistencia de 150.08 kg/cm^2 mientras que para la adición de superplastificante la resistencia más baja se da con el 0.7% de adición del superplastificante con 172.08 kg/cm^2 obteniéndose la mejor resistencia con la adición del 1.5% del superplastificante en donde se consigue 207.38 kg/cm^2 , para la edad 14 días sé mostro que la resistencia a aumentado en el concreto patrón a 199.52 kg/cm^2 , consiguiéndose también un aumento en el porcentaje del 0.7% de adición del superplastificante con una resistencia 220.50 kg/cm^2 , se pudo visualizar también que el mejor resultado se obtiene en el porcentaje de adición de superplastificante del 1.5% con 253.80

kg/cm² y por último se contempló que la resistencia de los ensayos realizados en la edad de 28 días; donde se visualiza que el concreto patrón alcanzo su máxima resistencia con un valor de 242.23 kg/cm² , para las adiciones de superplastificante en los porcentajes de 0.7; 1.0; 1.2; y 1.5% se obtuvieron los siguientes valores 299.49 kg/cm² ; 311.99 kg/cm² ; 324.17 kg/cm² ; 335.50 kg/cm² respectivamente, según los resultados el superplastificante en todas las edades el concreto incremento su resistencia, obteniendo la mayor resistencia en el día 28 con el 1.5% de melaza S.O la mayor resistencia con un resultado de 335.50 kg/cm², determinándose entonces que si bien la melaza cumplió con aumentar la resistencia a la compresión del concreto, el super plastificante tiene mayor resistencia a la compresión, como se ha demostrado en los ensayos realizados correspondientemente.

Interpretación ensayo de resistencia a la flexión: En los ensayos realizados para el concreto en su propiedad de resistencia a la flexión se observó que para la melaza de S.O en sus adición al concreto patrón con los porcentajes de 0.5; 1.0; 2.0; y 2.5 % se llegó a obtener que con respecto al C.P (concreto patrón) se obtuvo una resistencia de 22.60 kg/cm² a la edad de 7 días, con la melaza en su adición en porcentaje más 0.5% se tuvo 22.92 kg/cm² el cual fue incrementándose de conforme se aumenta el porcentaje de melaza llegando a obtener la mejor resistencia en el día 7 con el porcentaje de 2.5% llegando a obtener 23.21 kg/cm² de resistencia, para la edad de 14 días del concreto patrón consigue un incremento de 26.15 kg/cm² de la misma manera con las adiciones del melaza S.O, para los cuales se observa que en la adición de 0.5% a 14 días tiene llega a conseguir una resistencia de 26.57 kg/cm², lo mismo pasa con los otros porcentajes en los cuales se incrementan como ya vio en los 7 días aquí también la melaza de S.O, alcanza su mejor valor con la adición de 2.5% teniendo una resistencia de 27.11 kg/cm² a los 14 días, para los 28 días se realizaron las pruebas correspondientes y es aquí donde se alcanza los valores más altos tanto en el C.P que tiene un valor de 31.29 y para las adiciones de 0.5; 1.0; 2.0; y 2.5 % se obtuvieron 31.71 kg/cm² ; 31.93 kg/cm² ; 32.24 kg/cm² ; 32.60 kg/cm² , por lo que se observa que el mejor valor conseguido en este ensayo se consigue en el día 28 con 32.60 kg/cm² de resistencia con el 2.5% de adición de

melaza, de los resultados conseguidos se puede establecer que la melaza si llega a aumentar la resistencia a la flexión del concreto.

Para el super plastificante en los ensayos de resistencia a la flexión se observa que con los porcentajes de 0.7; 1.0; 1.2; y 1.5 % se llegó a obtener los siguientes valores con respecto al C.P una resistencia de 22.60 kg/cm² a los 7 días, adicionándole el superplastificante en un porcentaje de 0.7% se tuvo 21.50 kg/cm² el cual fue incrementándose conforme se aumenta el porcentaje de superplastificante llegando a obtener la mejor resistencia en los 7 días con el porcentaje de 1.5% llegando a obtener 32.10 kg/cm² de resistencia, para la edad de 14 días del concreto patrón consigue un incremento de 26.15 kg/cm² de la misma manera con el superplastificante, en la adición de 0.7% a 14 días tiene llega a conseguir una resistencia de 26.76 kg/cm², lo mismo pasa con los otros porcentajes en los cuales se incrementan se alcanza el mejor valor con la adición de 1.5% teniendo una resistencia de 37.04 kg/cm² a los 14 días, para los 28 días se realizaron las pruebas correspondientes y es aquí donde se alcanza los valores más altos tanto en el C.P y para las adiciones de 0.7; 1.0; 1.2; y 1.5 % de superplastificante consiguiendo los siguientes valores de 33.56 kg/cm² ; 36.95 kg/cm² ; 40.36 kg/cm² ; 43.24 kg/cm² , por lo que se observa que el mejor valor conseguido en este ensayo se consigue en el día 28 con 43.24 kg/cm² de resistencia con el 1.5% de adición del superplastificante, por lo observado se en los resultados conseguidos el SP supera en resistencia a la flexión a la melaza de S.O, en casi todos los porcentaje y días menos en el porcentaje del 0.5% a 7 días de la melaza donde se consigue 22.92 kg/cm² y el superplastificante con la adición de 0.7% tiene 21.50 kg/cm² de resistencia a la flexión podemos observar que es en el día 7 en los valores más bajos de ambos tiene una ligera ventaja la melaza, también se observa que los mejores valores de ambos aditivos se obtienen a los 28 días donde se observa que el superplastificante tiene mejor resistencia a la flexión que la melaza S.O, se confirma la hipótesis propuesta ya que el concreto si aumenta sus propiedades mecánicas con la adición del SP y la Melaza de Saccharum Officinarum.

Objetivo Especifico 3: Cuantificar los costos unitarios.

Tabla 14: Resumen de costos del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, CP; y las adiciones de Melaza Saccharum Officinarum; aditivo Superplastificante

| Presupuesto | 0201003 | EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023. | | | |
|----------------|---|---|------------|------------|-------------|
| Subpresupuesto | 001 | CONCRETO PATRÓN; CONCRETO + MSO; CONCRETO + SP | | | |
| Cliente | PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | Costo al | 26/11/2023 | | |
| Lugar | LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO | | | | |
| Ítem | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
| 01 | CONCRETO $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ | | | | 428.99 |
| 01.01 | CONCRETO $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ | m3 | 1.00 | 428.99 | 428.99 |
| 02 | CONCRETO $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON MELAZA DE S. O | | | | 446.55 |
| 02.01 | CONCRETO $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ + Melaza SO | m3 | 1.00 | 446.55 | 446.55 |
| 03 | CONCRETO $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE | | | | 475.19 |
| 03.01 | CONCRETO $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ + Superplastificante | m3 | 1.00 | 475.19 | 475.19 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Análisis de costos unitarios del concreto patrón (CP)

| Partida | CONCRETO $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ | | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|---------|-----------|---------|--------------------------------|---------------|
| Rendimiento | m3/DIA | 16.0000 | EQ. | 16.0000 | Costo unitario directo por: m3 | 428.99 |
| Código | Descripción Recurso | Unid. | Cuadrilla | Cant. | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| | OPERARIO | hh | 3.00 | 1.5000 | 23.46 | 35.19 |
| | OFICIAL | hh | 3.00 | 1.5000 | 18.56 | 2784 |
| | PEÓN | hh | 6.00 | 3.0000 | 16.78 | 50.34 |
| | | | | | | 113.37 |
| Materiales | | | | | | |
| | PIEDRA CHANCADA 3/4" | m3 | | 0.8500 | 28.48 | 24.21 |
| | ARENA FINA | m3 | | 0.8710 | 16.77 | 14.61 |
| | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 9.7000 | 26.80 | 259.96 |
| | AGUA | l | | 0.2300 | 21.51 | 4.95 |
| | | | | | | 303.73 |
| Equipos | | | | | | |
| | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 100.78 | 3.40 |
| | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 2.4 Plg | hm | 1.00 | 0.5000 | 5.96 | 2.98 |
| | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3 | hm | 1.00 | 0.5000 | 11.01 | 5.51 |
| | | | | | | 11.89 |
| TOTAL | | | | | | 428.99 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Análisis de costos unitarios del concreto + aditivo Melaza de Saccharum Officinarum (SO)

| Partida | | CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 + Melaza SO | | | | | |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------|----------|--------------------------------|---------------|--------|
| Rendimiento | m3/DIA | 16.0000 | EQ. | 16.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | 446.55 |
| Código | Descripción Recurso | Unid. | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| | OPERARIO | hh | 3.00 | 1.5000 | 23.46 | 35.19 | |
| | OFICIAL | hh | 3.00 | 1.5000 | 18.56 | 27.84 | |
| | PEÓN | hh | 6.00 | 3.0000 | 16.78 | 50.34 | |
| | | | | | | 113.37 | |
| Materiales | | | | | | | |
| | PIEDRA CHANCADA 3/4" | m3 | | 0.8500 | 28.48 | 24.21 | |
| | ARENA FINA | m3 | | 0.8710 | 16.77 | 14.61 | |
| | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 9.7000 | 26.80 | 259.96 | |
| | MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM | gal | | 0.9240 | 19.00 | 17.56 | |
| | AGUA | l | | 0.2300 | 21.51 | 4.95 | |
| | | | | | | 321.29 | |
| Equipos | | | | | | | |
| | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 113.37 | 3.40 | |
| | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 2.4 Plg | hm | 1.00 | 0.5000 | 5.96 | 2.98 | |
| | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3 | hm | 1.00 | 0.5000 | 11.01 | 5.51 | |
| | | | | | | 11.89 | |
| TOTAL | | | | | | 446.55 | |

Tabla 17. Análisis de costos unitarios del concreto + aditivo de superplastificante (SP)

| Partida | | CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 + Superplastificante | | | | | |
|---------------------|------------------------------------|---|-----------|----------|--------------------------------|---------------|--------|
| Rendimiento | m3/DIA | 16.0000 | EQ. | 16.0000 | Costo unitario directo por: m3 | | 475.19 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| | OPERARIO | hh | 3.00 | 1.5000 | 23.46 | 35.19 | |
| | OFICIAL | hh | 3.00 | 1.5000 | 18.56 | 27.84 | |
| | PEÓN | hh | 6.00 | 3.0000 | 16.78 | 50.34 | |
| | | | | | | 113.37 | |
| Materiales | | | | | | | |
| | PIEDRA CHANCADA 3/4" | m3 | | 0.8500 | 28.48 | 24.21 | |
| | ARENA FINA | m3 | | 0.8710 | 16.77 | 14.61 | |
| | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 9.7000 | 26.80 | 259.96 | |
| | ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE | gal | | 0.9240 | 50.00 | 46.20 | |
| | AGUA | l | | 0.2300 | 21.51 | 4.95 | |
| | | | | | | 349.93 | |
| Equipos | | | | | | | |
| | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 113.37 | 3.40 | |
| | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP, 2.4 Plg | hm | 1.00 | 0.5000 | 5.96 | 2.98 | |
| | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3 | hm | 1.00 | 0.5000 | 11.01 | 5.51 | |
| | | | | | | 11.89 | |
| TOTAL | | | | | | 475.19 | |

Fuente: Elaboración propia

Descripción: La T14 muestra el resumen de costos del concreto con cada aditivo, así como el metrado, el precio y el costo parcial de cada ítem. El costo total del presupuesto se obtiene sumando los costos parciales de cada ítem.

La tabla 15 se deja ver que los análisis de precios unitarios del concreto CP, que es el concreto sin aditivos. El análisis presenta los recursos que se necesitan para producir un m³ de CP, así como el rendimiento, la cantidad, el precio y el costo parcial de cada recurso. Los recursos se clasifican en tres categorías: mano de obra, materiales y equipos. El costo unitario directo por m³ de concreto CP se obtiene sumando los costos parciales de cada recurso.

La tabla 16 muestra el análisis de costos unitarios del concreto SO, que es el concreto con melaza de caña de azúcar como aditivo. El análisis presenta los recursos que se necesitan para producir un metro cúbico de concreto SO, así como el rendimiento, la cantidad, el precio y el costo parcial de cada recurso. Los recursos se clasifican en tres categorías: mano de obra, materiales y equipos. El costo unitario directo por m³ de concreto con SO. se obtiene sumando los costos parciales de cada recurso.

La tabla 17 muestra el análisis de costos unitarios del concreto SP, que es el concreto con super plastificante como aditivo. El análisis presenta los recursos que se necesitan para producir un metro cúbico de concreto SP, así como el rendimiento, la cantidad, el precio y el costo parcial de cada recurso. Los recursos se clasifican en tres categorías: mano de obra, materiales y equipos. El costo unitario directo por m³ de concreto con SP se obtiene sumando los costos parciales de cada recurso.

De acuerdo con los cuadros, se puede observar que:

El concreto CP tiene el menor costo unitario directo m³ de concreto (428.99 soles), pero también el menor rendimiento por día (16.0000 metros cúbicos).

El concreto SO. tiene un costo unitario directo por m³ de concreto mayor que el CP (446.55 soles), pero también un mayor rendimiento por día (16.0000 metros cúbicos). El aditivo de melaza de caña de azúcar tiene un precio relativamente bajo (19.00 soles por galón), pero aumenta la cantidad de cemento que se necesita por m³ de concreto (9.7000 bolsas).

El concreto SP tiene el mayor costo unitario directo por metro cúbico de concreto (475.19 soles), pero también el mayor rendimiento por día (16.0000 metros cúbicos). El aditivo superplastificante tiene un precio muy alto (50.00 soles por galón), pero no afecta la cantidad de cemento que se necesita por metro cúbico de concreto (9.7000 bolsas).

Interpretación: Para el CP se tiene un costo unitario de s/. 428.99 soles por m³ para el concreto con adición del aditivo de la Melaza SO se tuvo un precio de s/. 446.55 soles el m³, con un precio de s/. 19.00 soles el galón de 4 L. el aditivo SO. precio de la melaza artesanal, para el concreto con el aditivo SP se tiene un costo de s/. 475.19 soles con un precio del SP de s/. 50.00 de 4 L. se puede determinar que el concreto con el aditivo de Melaza de SO el cual tiene menor costo con respecto al concreto con CP, con un 4.98% mayor mientras que el concreto con el SP tiene un incremento del 10.77% con respecto al precio del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, por lo que se determina que el concreto con la adición de Melaza de SO, tiene menor costo de fabricación, en relación al SP, por lo que se valida la hipótesis propuesta ya que el concreto con aditivo de melaza tiene menor costo.

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: Analizar las propiedades físicas.

De las pruebas realizadas se obtuvieron a la muestra patrón 0.0%-SO (7.366 cm), el concreto fresco aumento de forma ligera su peso unitario en todos los porcentajes, siendo 2.5%-SO se obtuvo un mayor asentamiento 0.020 m. (7.386 cm); entonces la MSO. No afecta de manera significativa la densidad del concreto. Lo mismo pasa con el asentamiento a mayor porcentaje de MSO. aumenta esto nos indica que la melaza aumenta la fluidez en el concreto fresco y la trabajabilidad del. De la misma forma para el SP, aumenta su trabajabilidad teniendo como referencia el CP, 0.0%-SP (7.366 cm). Llegando a tener el SP en la dosificación de 1.50% donde se obtuvo 0.008 m. (7.374 cm); observándose que mediante este aumento de asentamiento del concreto será más trabajable y fácil de verter en las estructuras, al igual que la MSO. Si se aumenta el SP, aumenta el asentamiento, dándole más trabajabilidad y fluidez al concreto.

En relación a lo expuesto se tiene a Memon (2022) en su estudio busco establecer cómo se comporta el jugo de caña en el estado fresco del concreto y sus características físicas, con dosificaciones de 0, 0.5, 1.0, y 1.5% en sustitución del agua en 3, 7 y 28 días, realizado 3 muestras para cada porcentaje teniendo resultados beneficiosos para para el concreto en estado fresco teniendo en el porcentaje de 1.5 % mejor fraguado y trabajabilidad. Caballero y Plata (2021) con su investigación realizado en Colombia, se planteó examinar las características físicas del concreto fresco con la adición de melaza de caña con los porcentajes de 0.2 hasta el 0.8 %, mencionando que en todos los % de adición de azúcar aumento la manejabilidad del concreto fresco 3.2 veces más con respecto a su concreto patrón, la melaza cumple como retardante y mejora las propiedades del concreto fresco. Zeyad y Almalki (2020) busca en su investigación analizar los efectos del Superplastificante en el concreto fresco en diferentes dosificaciones 1.5, 2, 2.5% y 3%, verifico que al utilizar el 1.5% aumenta el tiempo de fraguado en 30 minutos, disminuyendo el asentamiento en los conos del 6 al 27% teniendo una mejora trabajabilidad. Teniendo relación con la presente investigación en la que se determinó que el aumento de la melaza de SO aumento el asentamiento y su trabajabilidad en todos los porcentajes, de la misma forma el Superplastificante, por lo expuesto se determina que hipótesis

que se plantó para este investigan ya que al adicionarse la MSO y SP, si mejoran las características físicas del concreto.

Discusión 2: determinar las propiedades mecánicas.

De lo ensayos realizados para compresión se obtuvo como resultado que, al romper las probetas para el CP, y melaza de S.O (MSO) a los 7 días el 0.5% de adición de la melaza tuvo una resistencia la rotura por compresión de 161.23kg/cm^2 , con la adición de 2.5% de MSO se logró 178.49 kg/cm^2 de resistencia a la compresión. A 28 días; es donde se consiguió los valores más alto, para las adiciones de la melaza de S.O (MSO) en los porcentajes de 0.5; 1.0; 2.0; y 2.5% se alcanzaron los siguientes valores 247.83 kg/cm^2 ; 254.67 kg/cm^2 ; 260.50 kg/cm^2 y 263.30 kg/cm^2 respectivamente, según los resultados mostrados para la Melaza Saccharum Officinarum (MSO) en todas las edades el concreto incremento su resistencia, llegando a la mayor resistencia en el día 28 con el 2.5% de MSO, se determina entonces que la melaza si aumenta la resistencia del concreto. Para el Superplastificante en su adición de 0.7% de adición del superplastificante (SP) se obtuvo 172.08kg/cm^2 . Al 1.5% se obtuvo 207.38 kg/cm^2 el mejor resultado a los 7 días. Con 28 días; para las adiciones de SP en los porcentajes de 0.7; 1.0; 1.2; y 1.5% se obtuvieron los siguientes valores 299.49 kg/cm^2 ; 311.99 kg/cm^2 ; 324.17 kg/cm^2 ; 335.50 kg/cm^2 respectivamente, según los resultados el superplastificante en todas las edades el concreto incrementa su resistencia, obteniendo la mayor resistencia en el día 28 con el 1.5% de SP la mayor resistencia con un valor de 335.50 kg/cm^2 , determinándose entonces que si bien la melaza cumplió con aumentar la resistencia a la compresión del concreto, el super plastificante tiene mayor resistencia a la compresión, como se ha demostrado en los ensayos realizados correspondientemente.

Para los ensayos de resistencia a la flexión: la melaza de S.O en sus adiciones al concreto patrón con los porcentajes de 0.5; 1.0; 2.0; y 2.5 % se llegó a obtener que con respecto al C.P (concreto patrón) con 22.60 kg/cm^2 a 7 días, con el de melaza SO. 0.5% se tuvo 22.92 kg/cm^2 aumentando según se adiciona más porcentaje de la melaza. A 28 días para las adiciones de 0.5; 1.0; 2.0; y 2.5 %

se obtuvieron 31.71 kg/cm²; 31.93 kg/cm²; 32.24 kg/cm²; 32.60 kg/cm², por lo que se observa que el mejor valor conseguido en este ensayo se consigue en el día 28 con 32.60 kg/cm² de resistencia con el 2.5% de adición de melaza, de los resultados obtenidos se puede determinar que la melaza si llega aumentar la resistencia a la flexión del concreto. Para el super plastificante en los ensayos de resistencia a la flexión se observa que con los porcentajes de 0.7; 1.0; 1.2; y 1.5 %, En las pruebas de 7 días con el 0.7% se tuvo 21.50 kg/cm² de resistencia a la flexión; a los 1.5% se llegó a obtener 32.10 kg/cm²; A los 28 para las adiciones de 0.7; 1.0; 1.2; y 1.5 % de SP se obtuvo como resistencia a la flexión 33.56 kg/cm² ; 36.95 kg/cm² ; 40.36 kg/cm² ; 43.24 kg/cm² , respectivamente, por lo observado se en los resultados se establece que el SP resistencia a la flexión a la melaza de S.O, en casi todos los porcentaje y días menos en el porcentaje del 0.5% a 7 días de la melaza donde se consigue 22.92 kg/cm² y el SP con la adición de 0.7% tiene 21.50 kg/cm² ; también nos muestra que en el porcentaje 1.5% se consigue la resistencia más alta de 43.24 kg/cm². también se pudo observar que es en el día 7 en los valores más bajos de ambos tiene una ligera ventaja la melaza, también se observa que los mejores valores de ambos aditivos se obtienen a los 28 días donde se observa que el superplastificante tiene mejor resistencia a la flexión que la melaza S.O, pero la melaza si aumenta las propiedades mecánicas del concreto confirmándose la hipótesis planteada para este objetivo ya que el concreto aumenta sus propiedades con la adición del SP y la MSO.

Lo que se ha expuesto en los párrafos anteriores guarda relación con Jaramillo, Navarro (2022) en su trabajo de investigación utilizo como aditivo natural a la melaza caña, para mejorar la resistencia del concreto en dosificaciones de 0.2, 0.3 y 0.4%, de adición de este aditivo natural realizando para 7, 14 y 28 días, con 90 muestras para la realización de sus ensayos, obtuvo como resultado la miel de caña en la resistencia a la flexión y compresión en el porcentaje mayor en su caso fue el 0.4% y a los 28 días donde llegó a obtener como para la resistencia a la flexión 34.90 kg/cm² y en la R. compresión obtuvo 450.72 kg/cm² aumentando en comparación a su concreto patrón (CP) esto va en relación a la presente investigación en la cual también se aumenta las propiedades mecánicas, en el mayor porcentaje de adición en el caso el porcentaje 2.5% y

también a los 28 días con un resistencia de 263.30 kg/cm² a la compresión y una resistencia de 32.60 kg/cm² a la flexión. De la misma manera Cama y Santamaría (2021) en su investigación estudio como aditivo natural a la miel de caña en el concreto F'c=210 kg/cm², para el cual utilizo las dosificaciones de 0.5, 2.5 y 3.5% de adición del aditivo natural, nos mencionó que para el 0.5% de miel de caña tuvo una resistencia de 220.31 kg/cm² en 28 días, aumentando considerablemente en el porcentaje de 2.5% que es donde alcanzó su mayor resistencia a la compresión llegando a 223.04 kg/cm², teniendo en el porcentaje de 3.5% una disminución de la resistencia bajando a 183.26 kg/cm², los resultados que obtuvo están acorde con la presente investigación en los porcentajes de 0.5 y el 2.5% que es parte de este estudio, ya que en esta investigación también se incrementa la resistencia.

En lo que respecta al SP se mencionara a Kcana (2020) quienes tuvieron como resultado de su investigación donde utilizo el superplastificante (SP) para que mejore las propiedades mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm² usando el aditivo en las adiciones de 0.5, 0.9, y 1.3% en como resultado obtuvieron que las propiedades mecánicas del concreto se incrementaron a los 28 días con la dosificación 1.3% que fue la de mayor porcentaje. Para Bernardo y Pinchipinchi, quienes realizaron su trabajo de investigación con el aditivo natural que fue el mucilago de tuna y el superplastificante (SP) quienes tuvieron 40 muestras para el SP mencionaron que llegaron a conseguir la resistencia mayor con el 1.2% con un 343 kg/cm² a los 28 días esto va en concordancia con la presente investigación, las dos investigaciones aumenta la resistencia del concreto en sus propiedades físicas en el días 28 con la dosificación más alta en este caso fue el 1.5% para el cual se tuvo 335.50 kg/cm² en la resistencia a la compresión y 43.24 kg/cm².

Discusión 3: Cuantificar y determinar los costos unitarios.

Se realizó el presupuesto en el programa s10, con los precios unitarios para cuantificar los costos unitarios de CP el cual tuvo un precio de s/. 428.99 soles por m³, para el concreto con adición del aditivo de la Melaza SO se obtuvo un precio de s/. 446.55 soles el m³, el cual se utilizó la melaza de SO el cual tiene un costo de s/. 19.00 soles el galón de 4 L. de la melaza artesanal, para el concreto con el aditivo SP se tiene un costo de s/. 475.19 soles con un precio del SP de s/. 50.00 de 4 L. se puede determinar que el concreto con el aditivo de Melaza de SO tiene menor costo con respecto al SP, la melaza tiene un incremento de 4.98% en relación del CP por otra parte el concreto con el SP tiene un incremento del 10.77% con respecto al precio del concreto F'c =210 kg/cm², por lo que se determina que el concreto con la adición de Melaza de SO, tiene menor costo de producción, en relación al SP, por lo que se valida la hipótesis propuesta ya que el concreto con aditivo de melaza tiene menor costo.

En relación a lo expuesto se mencionará a Serte (2019) en su trabajo de investigación tiene como parte de sus objetivos reducir el costo del concreto con un aditivo natural, que sea de menor costo que los superplastificantes químicos utilizando dosificación de 0.2% al 1.0% menciona que la dosificación de 0.3% es la que tuvo mayor resistencia, y concluyó que al poder usarse la melaza de caña como aditivo esto disminuirá el costo de la producción del concreto siendo de ayuda para las familias de Etiopia. Carballo y Plata (2021). Realizó su estudio en Colombia, con el objetivo de analizar la melaza de caña y su incidencia en las cualidades del concreto, en la elaboración de su trabajo llegó a evidenciar que la utilización de la melaza de caña reduce los costos de fabricación del concreto, en comparación de la utilización de otros productos aditivos del mercado. Teniendo relación a la investigación que se ha realizado, donde se llega a comprobar después de cuantificar los costos unitarios que el utilizar la melaza de caña cumple como aditivo superplastificante y tiene un menor precio en la producción del concreto siendo 6.68% más barato, que el superplastificante químico.

VI. CONCLUSIONES.

Conclusión general: para la evolución de la influencia al adicionar melaza de SO y SP sobre las características físicas - mecánicas del concreto.

Luego de haber realizado las pruebas pertinentes se obtuvo que después de haber realizado los ensayos correspondientes se concluye que la melaza de *Saccharum officinarum* influye positivamente en el concreto en sus dos estados, con la dosificación de 2.5% a los 28 días es donde encuentra su mejor influencia sobre el concreto cumpliendo mejorar el mismo. El SP en una dosificación de 1.5 % a 28 días tiene mejor influencia sobre el concreto. Confirmando la hipótesis general, puesto que ambos aditivos aumentan las propiedades del concreto.

Conclusión 1: Propiedades físicas.

De los ensayos realizados para las cualidades físicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² con el adicionamiento de la melaza de SO y SP en concreto fresco se concluye que en los dos aditivos el natural y el aditivo químico aumentan las propiedades de trabajabilidad, el concreto con la adición de la Melaza aumenta su trabajabilidad y el asentamiento en todos los porcentajes, teniendo la mejor reacción en el porcentaje 2.5% se acento en 7.386 cm. dándole más trabajabilidad y fluidez al concreto y en el SP aumenta las características del concreto en el porcentaje de 1.5%. con un asentamiento de 7.374 cm., por lo que se determina que ambos aditivos mejoran las propiedades físicas del concreto, siendo la melaza de SO un buen aditivo plastificante natural.

Conclusión 2: Propiedades mecánicas.

De los ensayos realizados para la prueba de resist. a compresión se tiene como conclusión que la concreta mejora su resistencia a la compresión en todas las dosificaciones 0.5; 1.0; 2.0; y 2.5% el mejor resultado se logró con la adición de 2.5% de Melaza de SO a los 28 días llegando a una $F'c = 263.30$ kg/cm² de resistencia, Para los ensayos a la compresión de Superplastificante se utilizaron los porcentajes de 0.7; 1.0; 1.2; y 1.5% se tuvo la mayor resistencia, en el día 28 con el 1.5% de SP la mayor fue con una $F'c = 335.50$ kg/cm². Para la resistencia a la flexión en estos ensayos se consigue en la dosificación de 2.5% a los 28

días llegó a tener 32.60 kg/cm² de resistencia a la flexión. Para el SP en la adición de 1.5% se consigue la resistencia más alta de 43.24 kg/cm², a los 28 días. Estableciéndose que el SP aumenta de manera considerable la resistencia a la flexión y compresión del concreto, y la melaza de SO logró también aumentar las resistencias del concreto, por lo que se confirma la hipótesis ya que ambos aditivos mejoran las cualidades mecánicas y el comportamiento del concreto.

Conclusión 3: Cuantificar y determinar los costos unitarios.

De la cuantificación de los costos unitarios para la Melaza de SO y el SP se determinó el concreto con la Melaza SO se obtuvo un precio de s/. 446.55 soles el m³, y con el aditivo SP se tiene un costo de s/. 475.19 soles, siendo la melaza la que tiene un incremento con respecto al concreto normal de 4.98% la Melaza de SO, y el SP se llegó a incrementar en 10.77%, siendo la Melaza de SO una opción viable para las familias de Chiclayo, ya que cumple con la hipótesis propuesta esto porque el concreto con aditivo de melaza disminuye el costo de fabricación de su fabricación con el aditivo natural a comparación del aditivo químico.

VII. RECOMENDACIONES

R.1: Recomendamos seguir realizando investigaciones acerca del adiconamiento de la melaza de SO, realizando ensayos de flexión - compresión del concreto fresco, puesto que la presente investigación los resultados fueron satisfactorios en dosificaciones adecuadas. De la misma manera se recomienda utilizar una dosificación máxima de 2.5% en el caso de utilizar la melaza de SO, así mismo no comprometer la resist. Final del concreto.

R2: Observándose que la melaza SO dio buenos resultados con los atributos del hormigón fresco, es de mucha importancia recordar a investigaciones futuras realizar un análisis de las características químicas del mismo y así tener un panorama mejor de sus características más detalladamente de la melaza de SO y los efectos en el concreto. De tal manera podemos recomendar considerar la adición de la melaza de SO como aditivo superplastificante (SP) puesto que existen investigaciones que respaldan su utilización, sino que no está difundándose en el rubro de la construcción de nuestras regiones del país.

R3: Podemos recomendar que se amplíe en investigaciones futuras, acerca del crecimiento de la resist. a la compresión con la adición melaza de SO en el concreto fresco en comparación con otros aditivos naturales puesto que su comportamiento es el adecuado en las características mecánicas a la compresión. Seguidamente es recomendable el uso de la melaza de SO como superplastificante puesto que las características que muestra son semejantes a las del superplastificante químico.

R4: Se recomienda en posteriores investigaciones poner más ahincó en el uso de la melaza de SO como aditivo superplastificante en porcentajes controlados puesto que es de menor costo que el adicionar aditivo superplastificante químico en ensayos de compresión y flexión, obteniendo un comparativo de menor costo.

REFERENCIAS:

Bernardo Arana, Katleen T. y Pinchipinchi Mamani, Mariella M. (2022) "*Análisis de mucílago de tuna y aditivo superplastificante en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Moquegua - 2022*" [Tesis obtención de grado Universidad Cesar Vallejo]. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/107021>

Cama Aguilar, Rafael O. y Santamaría Vásquez, Luis A. (2021) "*Influencia de la miel de caña de azúcar en las resistencias a compresión de concreto permeable $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de Moyobamba 2021*" [Tesis obtención de grado, Universidad Cesar Vallejo] obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/88019>

Caraballo Meza, Andrea, y Plata Leiva, Paola (2021). "*Influencia de la melaza de caña de azúcar en la resistencia, durabilidad, manejabilidad y tiempo de fraguado, como aditivo en una mezcla de concreto hidráulico, según el tipo y tamaño de agregado grueso empleado*". [Tesis para la obtención de grado, Universidad de Cartagena]. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/11227/12003>

Cárdenas, J. (2018). Investigación cuantitativa. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.17169/refubium-216>

Contreras, C. N. H., Guerrero, R. J. P., Oré, J. E. H., & Alarcón, P. W. G. (2022). Producción de etanol a partir de melaza de caña de azúcar y diferentes cepas de levadura. *Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA*, 18(3), 65-70. Obtenido de: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/4805>

Córdova Ramos, J. D. (2013). Sistema de monitoreo y control para la dosificación y mezclado de líquidos de baja densidad basado en una plataforma de Micro automatización Siemens. Obtenido de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3135>

Fernández, A., Morales, J., & Soto, F. (2016). Evaluación del comportamiento de la resistencia a compresión del concreto con la aplicación del aditivo

superplastificante PSP NLS, para edades mayores que 28 días. *Revista Ingeniería UC*, 23(2), 197-203. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/707/70746634010.pdf>

Galarza, C. A. R. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 10(1), 1-7. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?Codigo=7890336>

Galarza, C. A. R. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 1-6. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>

Hernández Macías, C., & Pérez Oñate, A. R. (2018). Estimación de la resistencia a la compresión del concreto por medio de análisis de imágenes multiespectrales [Tesis para la obtención de grado Universidad EIA]. Obtenido de: <https://repository.eia.edu.co/handle/11190/2101>

Hernández Mendoza, S., y Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 9(17), 51-53. Obtenido de <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>

Jaramillo, Haidee, Gallardo Amaya, Romel J. y Martínez Ovallos, Ciro A. (2020) *“Variación de la consistencia del concreto mediante la adición de melaza de caña”*. [Tesis para obtención de doctorado, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia]. Obtenido de: <https://doi.org/10.26507/paper.2455>

Martínez Molina, Wilfrido (2018). *“Adiciones de verdes a materiales base cemento portland, para aumentar la durabilidad de obras en civiles”*. [tesis para obtención de doctorado, Universidad Autónoma de Querétaro] obtenido de http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/1_051

Nieto, Esteban E. (2018). Tipos de investigación. Universidad Santo Domingo de Guzmán, 2. Obtenido de: <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>

Navarro Guarnizo, A. G., & Ramos Lupu, X. A. (2022). Influencia de adición de miel de caña en las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Sullana-2022. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/91326>

Obregón Tamariz, Luis D. y Solier Unocc, Gady R. (2021). *“Incidencia de la adición de miel de abeja en las propiedades en estado fresco y endurecido para edificaciones, Lima - 2021”* [Tesis para la obtención de grado, Universidad Cesar vallejo]. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/95836>

Piza Burgos, N. D., Amaiquema Márquez, F. A., & Beltrán Baquerizo, G. E. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 15(70), 455-459. E pub 02 de diciembre de 2019. Recuperado en 23 de septiembre de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500455&lng=es&tlng=es

Rashid, K., Tariq, S., & Shaukat, W. (2019). Attribution of molasses dosage on fresh and hardened performance of recycled aggregate concrete. *Construction and Building Materials*, 197, 497–505. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.11.249>

Reymundo Gamarra, R. H. (2022). Mantensor de la trabajabilidad del concreto bombeado adicionado con sacarosa. [tesis de grado universidad federico Villareal] obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.13084/6585>

Yuni, J. y Urbano, C. (2014). *Técnicas para investigar. Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación, vol. 2. Editoriales brujas*. Recuperado y consultado el 25 de abril de 2020 de: <https://lc.cx/SUnT68>

Criado Gerardino, J. D. A., & Pacheco Urango, Y. F. (2022). *Determinación de las propiedades físico-mecánicas en mezclas de concreto incorporando la melaza de caña de azúcar como material alternativo de los agentes retardantes y plastificantes en dosificaciones del 0 a 1%*. [Tesis para la obtención de grado, Universidad Cesar Vallejo] obtenido de: <https://repositorioinstitucional.ufpso.edu.co/xmlui/handle/123456789/516>

Jaramillo, H., Gallardo Amaya, R. J. ., & Martínez Ovallos, C. A. (2022). *Variación de la consistencia del concreto mediante la adición de melaza de caña. Encuentro Internacional De Educación En Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/paper.2455>

Gallegos-Villela, R. R., Larrea-Zambrano, F. D., Goyes-Lopez, C. E., Perez-Sanchez, J. F., Suarez-Dominguez, E. J., & Palacio-Perez, A. (2021). Effect of natural additives on concrete mechanical properties. *Cogent Engineering*, 8(1), 1870790. Obtenido de: <https://doi.org/10.1080/23311916.2020.1870790>

Quesquén Isique, C. A., & Hiubert, S. T. M. (2020). *Estudio de riesgo sísmico, en la ciudad de Chiclayo, zona este (av. Sáenz Peña, av. Castañeda Iparraguirre, av. Nicolás de Piérola, av. Jorge Chávez, y av. Bolognesi)*. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12893/8115>

Caldas Cabanillas, E. Z. (2022). *Adición del mucílago de linaza y su influencia en las propiedades del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$, distrito Santiago de Surco, Lima–2022*. [Tesis obtención de título Universidad Cesar Vallejo] obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/26674>

HERNÁNDEZ GONZÁLEZ, Osvaldo. Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 2021, vol. 37, no 3. Obtenido de: <http://orcid.org/0000-0001-7230-9996>

SERTE, A. T. (2019). Impact of Sugarcane Molasses in concrete as time retarding and water reducing admixture (Doctoral dissertation, ARCHITECTURAL ENGINEERING).

MEMON, Rehan Ahmed; MEMON, Fareed Ahmed. (2022) Experimental Study On The Effect Of Sugarcane Juice As An Admixture On Fresh And Hardened Properties Of Concrete. Obtenido de: <https://lc.cx/Fpkq6Z>

Zeyad, AM y Almalki, A. (2020). Influencia del tiempo de mezclado y dosificación de superplastificante en las propiedades del hormigón autocompactante. *Revista de Investigación y Tecnología de Materiales*, 9 (3), 6101-6115. Obtenido de: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.04.013>

Kcana Ramos, R. A. (2020). Aplicación del aditivo súper-plastificante Sikament TM-316 para mejorar la resistencia del concreto f'c: 210 kg/cm², Camino real, Chilca, Cañete, Lima. 2019. Obtenido de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/92680>

ANEXOS

ANEXO 02: Tabla de operacionalización de variables

Tabla 18. Matriz de operacionalización

| EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE LA SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN CONCRETO f'c=210kg/cm ² – CHICLAYO 2023. | | | | | |
|--|--|---|---------------|-------------|-------------|
| TITULO | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO |
| Melaza de saccharum officinarum (caña de azúcar). | según Contreras, C. (2022) es uno de los subproductos principales que se obtienen del sector azucarero este tiene entre el 50% y el 55% de azúcar que es fermentable. Este compuesto principalmente del 32% de sacarosa, 16% de fructosa y 14% de glucosa. | Es una sustancia natural obtenida de la molienda de la caña de azúcar, que se encuentra en estado líquido. Se usará diferentes porcentajes de melaza de saccharum officinarum (caña de azúcar) (0.0%, 0.5%,1.0%, 1.5%, 2.0% y 2.5%) lo cual se adicionará respecto al volumen del concreto. | Dosificación. | 0.0% | Razón |
| | | | | 0.5% | |
| | | | | 1.0% | |
| | | | | 2.0% | |
| | | | | 2.5% | |
| Superplastificante. | Fernández, A., Morales, J. y Soto, F. (2016) nos dice que el superplastificante este hecho a base de resinas de naftaleno que está fuera de los cloruros según sus especificaciones técnicas, que al momento de ser agregado al concreto | Es un producto químico (aditivo) que se utiliza en el rubro de la construcción (concreto) para mejorar las propiedades mecánicas y físicas del concreto. Se usará diferentes porcentajes de Superplastificante (0.0%, 0.7%,1.0%, 1.2% y 1.5%) lo cual se | Dosificación. | 0.0% | Razón |
| | | | | 0.7% | |
| | | | | 1.0% | |
| | | | | 1.2% | |
| | | | | 1.5% | |

| VARIABLE DEPENDIENTE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO |
|---------------------------|--|---|---|---|--|
| Concreto f'c=210kg/cm2 | <p>este aumenta su trabajabilidad, al reducir el agua de mezclado. Este ayuda al concreto en edades tempranas a aumentar su resistencia.</p> <p>Criado y Pacheco (2022). es el material que se encuentra constituido por el cemento, agua y agregados usado para las construcciones, generalmente el agregado son rocas trituradas o grava gruesa, el cemento que más se usa es el portland, agregado fino se tiene generalmente la arena, en otros casos también se utiliza como agregado el cemento reutilizado, a estos materiales secos se les agrega agua, el cual tiene un reacción química, la hidratación, esta mezcla se endurece y solidifica tomando la apariencia de una roca que es conocido como concreto.</p> | <p>adicionará respecto al volumen del concreto.</p> <p>Es la mezcla resultante de los agregados: fino, grueso, cemento y agua y en ocasiones aditivos y sus propiedades físicas y mecánicas del concreto se evaluarán tomando en cuenta componentes del concreto, el estado fresco y estado endurecido; los cuales se aplicarán fichas técnicas, equipos mecánicos y cuadros comparativos para su medición.</p> | <p>Propiedades físicas</p> <p>Propiedades mecánicas</p> <p>Costos unitarios</p> | <p>Trabajabilidad</p> <p>Temperatura</p> <p>Exudación</p> <p>Contenido de aire</p> <p>Resistencia a la flexión.</p> <p>Resistencia a la compresión.</p> <p>Costos unitarios de materiales</p> | <p>Razón</p> <p>Razón</p> <p>Razón</p> |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 02: Matriz de consistencia

Tabla 19. Matriz de consistencia.

| Título: EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE LA SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ – CHICLAYO 2023. | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--------------|--------------|---|---|---|-------------------------------------|
| Autores: | | Gonzales Llontop Hans Ives y Vásquez Llanos Jhonar Alex Oswaldo | | | | | | | | |
| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | | DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTOS | TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN METODOLOGÍA | | |
| PROBLEMA GENERAL | OBJETIVO GENERAL | HIPOTESIS GENERAL | INDEPENDIENTE | | Dosificación | 0.0% | Ficha de recolección de datos en la balanza de medición digital | Investigación: Aplicada. | | |
| ¿Cómo influye la melaza de Saccharum Officinarum y el aditivo Superplastificante en las propiedades físico – mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Chiclayo, 2023? | Evaluar la influencia de la adición de melaza de S.O y aditivo super plastificante sobre las propiedades físico – mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}$, Chiclayo, 2023. | Si se le adiciona melaza de S.O y aditivo superplastificante entonces incrementara significativamente las propiedades físico – mecánicas del pavimento rígido $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Chiclayo, 2023 | Evaluación de la melaza de la saccharum officinarum (caña de azúcar) y superplastificante | Melaza de saccharum officinarum (caña de azúcar) | | 0.5% | | Ficha de recolección de datos en la balanza de medición digital | Enfoque de investigación: Cuantitativa. | |
| | | | | superplastificante | | Dosificación | | | | 1.0% |
| | | | | | | | | | | 2.0% |
| | | | | | | | | | | 2.5% |
| | | | | | 0.0% | | Ficha de recolección de datos en la balanza de medición digital | | | Nivel de Investigación: Explicativo |
| 0.7% | | | | | | | | | | |
| 1.0% | | | | | | | | | | |
| 1.2% | | | | | | | | | | |
| 1.5% | | | | | | | | | | |
| PROBLEMAS ESPECIFICOS | OBJETIVOS ESPECIFICOS | HIPOTESIS ESPECIFICAS | DEPENDIENTE | | | | | Población: Concreto simple $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ | | |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| <p>¿Cómo influye la adición de melaza de caña de azúcar y aditivo superplastificante en las propiedades físicas del concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo, 2023?</p> | <p>Analizar las propiedades físicas en el concreto $f_c=210$ kg/cm², adicionando melaza de caña de azúcar y el aditivo superplastificante, Chiclayo, 2023.</p> | <p>Si la adición de la melaza de caña de azúcar y aditivo superplastificante entonces influirá positivamente en las propiedades físicas del concreto $f_c=210$ kg/cm²</p> | <p>Concreto $f_c=210$kg/cm²</p> | <p>Propiedades físicas</p> | <p>Trabajabilidad</p> | <p>Ficha Técnica</p> | <p>Muestra: Ensayos normalizados</p> <p>Muestreo: No probabilístico</p> |
| <p>Temperatura</p> | <p>Ficha Técnica</p> | | | | | | |
| <p>Exudación</p> | <p>Ficha Técnica</p> | | | | | | |
| <p>Contenido de aire</p> | <p>Ficha Técnica</p> | | | | | | |
| <p>¿Cómo influye la adición de melaza de caña de azúcar y aditivo superplastificante en las propiedades mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo, 2023?</p> | <p>Determinar las propiedades mecánicas (resistencia a la flexión y compresión) del concreto $f_c=210$ kg/cm², adicionando melaza de caña de azúcar y aditivo superplastificante, Chiclayo, 2023.</p> | <p>Si se adiciona melaza de S.O y superplastificante entonces incrementará propiedades mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo, 2023</p> | | <p>Propiedades mecánicas</p> | <p>Resistencia a la flexión.</p> | <p>Ensayo de resistencia a compresión y flexión</p> | |
| <p>Resistencia a la compresión.</p> | | | | | | | |
| <p>¿Como influye en los costos unitarios la utilización de la melaza de caña de azúcar y el superplastificante en el concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo 2023?</p> | <p>Cuantificar y determinar los costos unitarios de la utilización de la melaza de caña de azúcar y el superplastificante como aditivos en el concreto $f_c=210$ kg/cm² en la ciudad de Chiclayo durante el año 2023.</p> | <p>Si se utiliza la melaza de S.O entonces este disminuye los costos unitarios en relación al superplastificante del concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo 2023.</p> | | <p>Costos unitarios</p> | <p>Costos unitarios de materiales</p> | <p>Cuadro comparativo de costos</p> | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 03: Mapa de ubicación de las canteras de donde se utilizará los materiales para la elaboración del concreto



ANEXO 04: Certificados De Laboratorio




ANGÉLICA VILLALBA ALCIDE
INGENIERA CIVIL
REG. GIP. 232424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO DE DENSIDAD VOLUMÉTRICA DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM

Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


ANGÉLICA VILLANUEVA ALCIDE
INGENIERA CIVIL
REG. GIP. 232424

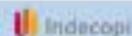


Calle Corlesucho N° 906, Edif. II -
Sector Pueblo Libre - Lima -
Cajonera

942925781
949727495



ingenieriasac@gmail.com



N° 0146584
N° 0146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Proyecto : "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO -
CHICLAYO 2023."
Solicitante: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Tesista : GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha : 07/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO
DENSIDAD VOLUMÉTRICA

MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD VOLUMÉTRICA

| DATOS DEL CÁLCULO | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------|-------|-------|--|
| 1.- | Nº de muestra | g. | M-1 | M-2 | |
| 2.- | Masa de probeta | g. | 33.4 | 33.2 | |
| 3.- | Masa de probeta + Masa de muestra | g. | 46.82 | 46.87 | |
| 4.- | Masa de muestra | g. | 13.42 | 13.67 | |
| 5.- | Volumen de muestra | cm ³ . | 10.00 | 10.00 | |
| 6.- | Densidad Volumétrica | g/cm ³ . | 1.34 | 1.37 | |
| 7.- | Promedio de Densidad Volumétrica | g/cm ³ . | 1.35 | | |

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

ANGÉLICA YUSRA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CRT 282424



Calle Caricuncho S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495

ingenieria@fandm.com

Indecopi

Nº0146504
Nº0146505



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.S.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYOS PARA EL DISEÑO DEL CONCRETO PATRÓN (210 Kg/Cm²)

Engineering and Construction S.A.S.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


ANGÉLICA VILLALÓN ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. GIP. 232424



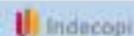
Calle Coricancha N° 900, C. lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



942925781
949727495



ingenieros@fandm.com



N° 014604
N° 014605



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

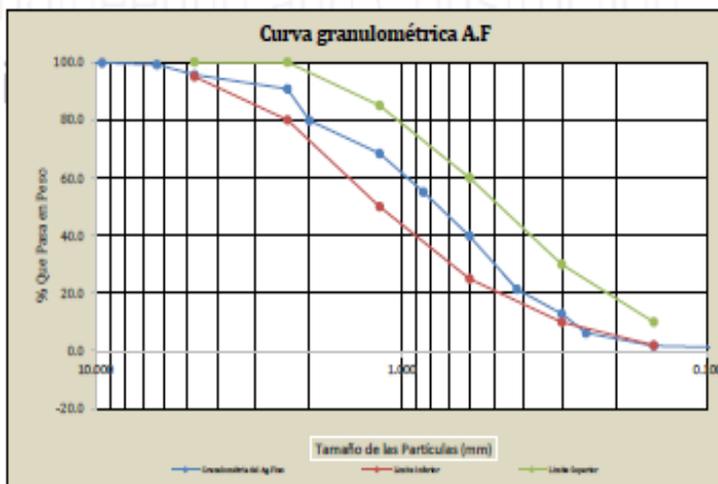
Testis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Testista: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 07/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:

Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino
Norma ASTM C-136 6 N.T.P. 400.012

| | | |
|-----------------------|-----------------------|---|
| Peso inicial : | 1472.5 | g |
| Muestra : | Cantera "LA VICTORIA" | |

| Malla | Peso Retenido | % Retenido | % Acumulado Retenido | % Acumulado Que pasa |
|-----------------------------------|---------------|------------|----------------------|----------------------|
| Pulg. (mm.) | | | | |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.000 | 100.0 |
| 3/8" | 9.520 | 3.00 | 0.204 | 99.8 |
| 1/4" | 6.300 | 9.20 | 0.625 | 99.2 |
| Nº 4 | 4.750 | 52.00 | 3.531 | 95.6 |
| Nº 8 | 2.360 | 72.00 | 4.890 | 90.8 |
| Nº 10 | 2.000 | 161.63 | 10.977 | 79.8 |
| Nº 16 | 1.180 | 167.70 | 11.389 | 68.4 |
| Nº 20 | 0.850 | 195.58 | 13.282 | 55.1 |
| Nº 30 | 0.600 | 225.70 | 15.328 | 39.8 |
| Nº 40 | 0.420 | 270.39 | 18.363 | 21.4 |
| Nº 50 | 0.300 | 125.70 | 8.537 | 12.9 |
| Nº 60 | 0.250 | 97.38 | 6.613 | 6.3 |
| Nº 100 | 0.150 | 65.00 | 4.414 | 1.8 |
| Nº 200 | 0.075 | 12.40 | 0.842 | 1.0 |
| FONDO | | 14.80 | 1.005 | 0.0 |
| Módulo de fineza = | | | 2.91 | |
| Abertura de malla de referencia = | | | 1/4" | |



Rafael
INGENIERO VILLABUENA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. ORF. 282424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

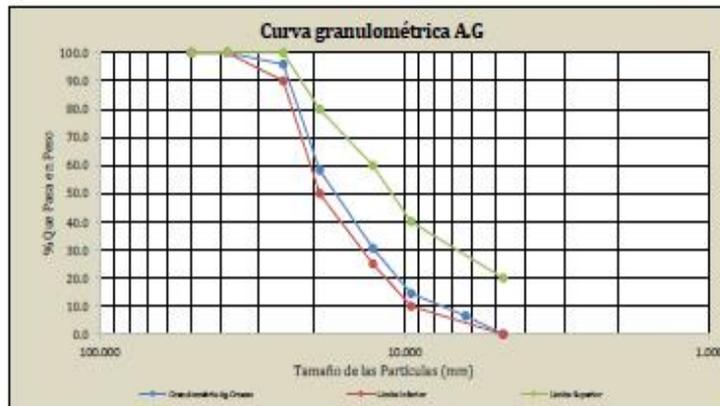
Fecha: 07/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:
Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso
Norma ASTM C-136 ó N.T.P. 400.012

| | |
|----------------|-----------------------|
| Peso inicial : | 5482.0 g |
| Muestra : | Cantera "LA VICTORIA" |

| Malla | Pulg. | (mm.) | Peso | % | % Acumulado | % Acumulado |
|--------|-------|--------|----------|----------|-------------|-------------|
| | | | Retenido | Retenido | Retenido | Que pasa |
| 2" | | 50.000 | 0.00 | 0.0000 | 0.000 | 100.0 |
| 1 1/2" | | 38.000 | 0.00 | 0.0000 | 0.000 | 100.0 |
| 1" | | 25.000 | 224.00 | 4.0861 | 4.086 | 95.9 |
| 3/4" | | 19.000 | 2060.00 | 37.5921 | 41.678 | 58.3 |
| 1/2" | | 12.700 | 1521.00 | 27.7453 | 69.424 | 30.6 |
| 3/8" | | 9.520 | 889.10 | 16.0511 | 85.478 | 14.5 |
| 1/4" | | 6.300 | 438.00 | 7.9898 | 93.468 | 6.5 |
| Nº 004 | | 4.750 | 355.90 | 6.4922 | 99.960 | 0.0 |
| FONDO | | | 2.20 | 0.0401 | 100.000 | 0.0 |

Tamaño Máximo = 1 1/2"
Tamaño Máximo Nominal = 3/4"



Angela Yvanna Villanueva Alcalde
ANGELA YVANNA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 07/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:
Peso unitario suelto y compactado del agregado fino
Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra: **Cantera "LA VICTORIA"**

1.- PESO UNITARIO SUELTO

| | | | | |
|--|----------------------|-------------|--------|--------|
| 1.- Peso de la muestra suelta + recipiente | (gr.) | 6650 | 6600 | 6700 |
| 2.- Peso del recipiente | (gr.) | 2290 | 2290 | 2290 |
| 3.- Peso de muestra | (gr.) | 4360 | 4310 | 4410 |
| 4.- Constante ó Volumen | (m ³) | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 |
| 5.- Peso unitario suelto húmedo | (kg/m ³) | 1305 | 1290 | 1320 |
| 6.- Peso unitario suelto húmedo (Promedio) | (kg/m ³) | 1305 | | |
| 7.- Peso unitario suelto seco (Promedio) | (kg/m ³) | 1285 | | |

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

| | | | | |
|--|----------------------|-------------|--------|--------|
| 1.- Peso de la muestra suelta + recipiente | (gr.) | 7565 | 7555 | 7565 |
| 2.- Peso del recipiente | (gr.) | 2290 | 2290 | 2290 |
| 3.- Peso de muestra | (gr.) | 5275 | 5265 | 5275 |
| 4.- Constante ó Volumen | (m ³) | 0.0033 | 0.0033 | 0.0033 |
| 5.- Peso unitario suelto húmedo | (kg/m ³) | 1579 | 1576 | 1579 |
| 6.- Peso unitario compactado húmedo (Promedio) | (kg/m ³) | 1578 | | |
| 7.- Peso unitario seco compactado (Promedio) | (kg/m ³) | 1554 | | |

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

| | | | |
|---|-------|------------|--------|
| a.- Peso de muestra húmeda + recipiente | (gr.) | 323.10 | 330.20 |
| b.- Peso de muestra seca + recipiente | (gr.) | 318.50 | 326.80 |
| c.- Peso de recipiente | (gr.) | 65.35 | 72.45 |
| d.- Contenido de humedad | (%) | 1.82 | 1.34 |
| e.- Contenido de humedad (promedio) | (%) | 1.6 | |

ANGÉLICA VILLALÓN ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 202424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 07/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:
Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso
Norma ASTM C-29 ó N.T.P. 400.017

Muestra: **Cantera "LA VICTORIA"**

1.- PESO UNITARIO SUELTO

| | | | | |
|--|----------------------|-------------|--------|--------|
| 1.- Peso de la muestra suelta + recipiente | (gr) | 28400 | 28450 | 28500 |
| 2.- Peso del recipiente | (gr) | 7350 | 7350 | 7350 |
| 3.- Peso de muestra | (gr) | 21050 | 21100 | 21150 |
| 4.- Constante ó Volumen | (m ³) | 0.0157 | 0.0157 | 0.0157 |
| 5.- Peso unitario suelto húmedo | (kg/m ³) | 1339 | 1343 | 1346 |
| 6.- Peso unitario suelto húmedo (Promedio) | (kg/m ³) | 1343 | | |
| 7.- Peso unitario suelto seco (Promedio) | (kg/m ³) | 1333 | | |

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

| | | | | |
|--|----------------------|-------------|--------|--------|
| 1.- Peso de la muestra suelta + recipiente | (gr) | 31700 | 31650 | 31650 |
| 2.- Peso del recipiente | (gr) | 7350 | 7350 | 7350 |
| 3.- Peso de muestra | (gr) | 24350 | 24300 | 24300 |
| 4.- Constante ó Volumen | (m ³) | 0.0157 | 0.0157 | 0.0157 |
| 5.- Peso unitario suelto húmedo | (kg/m ³) | 1549 | 1546 | 1546 |
| 6.- Peso unitario compactado húmedo (Promedio) | (kg/m ³) | 1547 | | |
| 7.- Peso unitario compactado seco (Promedio) | (kg/m ³) | 1536 | | |

Ensayo : Contenido de humedad del agregado grueso
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

| | | | |
|--|------|-------------|---------|
| a.- Peso de muestra húmeda +recipiente | (gr) | 1281.10 | 1283.70 |
| b.- Peso de muestra seca +recipiente | (gr) | 1269.90 | 1278.40 |
| c.- Peso de recipiente | (gr) | 120.20 | 122.80 |
| d.- Contenido de humedad | (%) | 0.97 | 0.46 |
| e.- Contenido de humedad (promedio) | (%) | 0.72 | |

ANGÉLICA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. OIR. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495



fengineeringsec@gmail.com



N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL
CONCRETO - CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 09/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:
Peso específico y Absorción del agregado fino
Norma ASTM C-128 6 N.T.P. 400.022

Muestra: Cantera "LA VICTORIA"

I. DATOS

| | | |
|--|--------------------|--------|
| 1.- Peso de la arena superficialmente seca | (gr) | 500.0 |
| 2.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco + peso del agua | (gr) | 989.0 |
| 3.- Peso del frasco+Agua | (gr) | 680.4 |
| 4.- Peso de la muestra secada al horno + peso del frasco | (gr) | 1169.2 |
| 5.- Peso de la muestra secada al horno | (gr) | 488.8 |
| 6.- Volumen del frasco | (cm ³) | 500.0 |

II.- RESULTADOS

| | | |
|--|-----------------------|-------|
| 1.- PESO ESPECIFICO DE MASA | (gr/cm ³) | 2.554 |
| 2.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO | (gr/cm ³) | 2.612 |
| 3.- PESO ESPECIFICO APARENTE | (gr/cm ³) | 2.713 |
| 4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | % | 2.291 |

ANGÉLICA YVONNE VILANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. O.P. 232424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 09/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:
Peso específico y Absorción del agregado Grueso
Norma ASTM C-127 ó N.T.P. 400.021

Muestra Cantera "LA VICTORIA"

I. DATOS

| | | |
|---|------|--------|
| 1.- Peso de la muestra secada al horno | (gr) | 2500.3 |
| 2.- Peso de la muestra saturada superficialmente seca | (gr) | 2530.5 |
| 3.- Peso de la muestra saturada dentro del agua + peso de la canastilla | (gr) | 2489.5 |
| 4.- Peso de la canastilla | (gr) | 900.3 |
| 5.- Peso de la muestra saturada dentro del agua | (gr) | 1589.2 |

II.- RESULTADOS

| | | |
|--|-----------------------|-------|
| 1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA | (gr/cm ³) | 2.656 |
| 2.- PESO ESPECÍFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO | (gr/cm ³) | 2.688 |
| 3.- PESO ESPECÍFICO APARENTE | (gr/cm ³) | 2.744 |
| 4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | % | 1.21 |

ANGEL YUYUN VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Cortaucha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Julo -
Cajamarca

94915761
949327495



ingenieros@fandm.com



N°00146594
N°00146595



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
BUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

Fecha: 10/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO (Sin aire incorporado)

RECOMENDACIÓN ACI 211

DISEÑO DE RESISTENCIA

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

| | | | | |
|---|--------------------|-----------------------|-------|--------------------|
| I.) Datos del agregado grueso | | Cantera "LA VICTORIA" | | |
| 01.- Tamaño máximo nominal | | | 3/4" | pulg. |
| 02.- Peso específico seco de masa | | | 2656 | Kg/m ³ |
| 03.- Peso Unitario compactado seco | | | 1536 | Kg/m ³ |
| 04.- Peso Unitario suelto seco | | | 1333 | Kg/m ³ |
| 05.- Contenido de humedad | | | 0.7 | % |
| 06.- Contenido de absorción | | | 1.2 | % |
| II.) Datos del agregado fino | | Cantera "LA VICTORIA" | | |
| 07.- Peso específico seco de masa | | | 2554 | Kg/m ³ |
| 08.- Peso unitario seco suelto | | | 1285 | Kg/m ³ |
| 09.- Contenido de humedad | | | 1.6 | % |
| 10.- Contenido de absorción | | | 2.3 | % |
| 11.- Módulo de finiza (adimensional) | | | 2.91 | |
| III.) Datos de la mezcla y otros | | | | % |
| 12.- Resistencia especificada a los 28 días | | | 295 | Kg/cm ² |
| 13.- Relación agua cemento | | | 0.56 | |
| 14.- Asentamiento | | | 3 | Pulg. |
| 15.- Volumen unitario del agua | potable de la zona | | 216 | L/m ³ |
| 16.- Contenido de aire atrapado | | | 0 | 2.0 % |
| 17.- Volumen del agregado grueso | | | 0.539 | m ³ |
| 18.- Peso específico del cemento | TIPO I | | 3150 | Kg/m ³ |

IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

| | | | | |
|-------------|----------------|------------------|------------------------|----------------|
| a.- Cemento | 398 | 0.123 | | |
| b.- Agua | 216 | 0.216 | | |
| c.- Aire | 2.0 | 0.020 | Corrección por humedad | Agua Efectiva |
| d.- Arena | 841 | 0.329 | 50 854 | 6.0 |
| e.- Grava | 828 | 0.312 | 50 834 | 4.1 |
| | 2274 | 1.000 | | 10 |

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

| | | |
|---------|-----|-------------------|
| CEMENTO | 406 | Kg/m ³ |
| AGUA | 226 | L/m ³ |
| ARENA | 854 | Kg/m ³ |
| PIEDRA | 834 | Kg/m ³ |

VI.) Tanda de ensayo

| | | 1.000 m ³ | |
|--|--|-----------------------------------|-------|
| | | f_{cimiento} (en bolsas) | 9.6 |
| | | $R_{\text{a/c de diseño}}$ | 0.557 |
| | | $R_{\text{a/c de obra}}$ | 0.557 |



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO
- CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOP IRANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 17/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:

RECOMENDACIÓN ACI 211

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

DISEÑO DE MEZCLA FINAL (ACI 211)

CEMENTO

- 1- Tipo de cemento : TIPO I
2- Peso específico : 3150 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

Cantera "LA VICTORIA"

- 1- Peso específico de masa : 2554 gr/cm^3
2- Peso específico de masa S.S.S. : 2612 gr/cm^3
3- Peso unitario suelto : 1205 Kg/m^3
4- Peso unitario compactado : 1554 Kg/m^3
5- % de absorción : 2.3 %
6- Contenido de humedad : 1.5 %
7- Módulo de finesa : 2.91 *dimensional*

Agregado grueso :

Cantera "LA VICTORIA"

- 1- Peso específico de masa : 2656 gr/cm^3
2- Peso específico de masa S.S.S. : 2680 gr/cm^3
3- Peso unitario suelto : 1333 Kg/m^3
4- Peso unitario compactado : 1536 Kg/m^3
5- % de absorción : 1.2 %
6- Contenido de humedad : 0.7 %
7- Tamaño máximo : $1 \frac{1}{2}$ " Pulg.
8- Tamaño máximo nominal : $3/4$ " Pulg.

Granulometría :

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 3/8" | 0.3 | 99.7 |
| N° 40 | 0.5 | 99.5 |
| N° 60 | 1.0 | 99.0 |
| N° 80 | 11.4 | 87.6 |
| N° 100 | 16.0 | 84.0 |
| N° 150 | 6.5 | 77.5 |
| N° 200 | 4.4 | 73.1 |
| pasado | 1.0 | 0.0 |

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 2" | 0.0 | 100.0 |
| 1 1/2" | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 4.1 | 95.9 |
| 3/4" | 27.6 | 72.4 |
| 1/2" | 27.7 | 44.7 |
| 3/8" | 16.1 | 28.6 |
| N° 100 | 6.5 | 22.1 |
| pasado | 0.0 | 0.0 |

Resultados del diseño de mezcla :

- Asentamiento observado : 3 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2329 Kg/m^3
Retención promedio a los 7 días : 153 Kg/cm^2
Formación proyectada a los 7 días : 73 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 9.7 bolsas/m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.56

Cantidad de materiales por metro cúbico :

- Cemento : 413 Kg/m^3 : TIPO I
Agua : 230 L : potable de la zona
Agregado fino : 871 Kg/m^3 : Cantera "LA VICTORIA"
Agregado grueso : 850 Kg/m^3 : Cantera "LA VICTORIA"

| Proporción en peso : | Cemento | Arena | Piedra | Agua |
|-------------------------|---------|-------|--------|-------------------------|
| | 1.0 | 2.11 | 2.06 | 23.7 Lts/pla^3 |
| Proporción en volumen : | 1.0 | 2.47 | 2.32 | 23.7 Lts/pla^3 |

R. P. L.
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
INGENIERIA CIVIL
REG. CIP 22404

Calle Carrión 4/N Ma. C. Lote 11 - Sector Pueblo Libre - Jauja - Cajamarca | 94912741 / 94927495 | ingenieros@fandm.com | Indecapi | N°014609 / N°0144583 | ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

DISEÑO MEZCLA PATRÓN (210 Kg/cm²) + ADICIÓN AL 0.5% DE MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM

Engineering and Construction S.A.C.

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


INGENIERO VILMER ALCAZAR
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 222424



CALLE CIVILIZACIÓN N° 900, LOTE 11 -
Sector Pueblo Libre - Jura
Lima



941921763
949327495



info@ingenierosfym.com



R10074104
R10074100



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tests: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO -
CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 18/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA:

RECOMENDACIÓN ACI 211

C.P.+ 0.5% de Melaza de Saccharum Officinarum

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento: Pacasmayo Tipo I
2.- Peso específico: 3150 Kg/m^3

AGREGADOS:

Agregado fino:

Materiales: La Victoria

1.- Peso específico de masa: 2.554 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.: 2.612 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto: 1285 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado: 1559 Kg/m^3
5.- % de absorción: 2.3 %
6.- Contenido de humedad: 1.6 %
7.- Módulo de fineza: 2.91

Agregado grueso:

Materiales: La Victoria

1.- Peso específico de masa: 2.656 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.: 2.688 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto: 1333 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado: 1536 Kg/m^3
5.- % de absorción: 1.2 %
6.- Contenido de humedad: 0.7 %
7.- Tamaño máximo: 1 1/2" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal: 3/4" Pulg.

Granulometría:

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 5/8" | 0.2 | 99.8 |
| Nº 64 | 3.5 | 95.6 |
| Nº 68 | 4.9 | 90.8 |
| Nº 16 | 11.4 | 68.4 |
| Nº 30 | 15.3 | 39.8 |
| Nº 50 | 8.5 | 12.9 |
| Nº 100 | 4.4 | 1.8 |
| Fondo | 1.0 | 0.0 |

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 2" | 0.0 | 100.0 |
| 1 1/2" | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 4.1 | 95.9 |
| 3/4" | 37.6 | 58.3 |
| 1/2" | 27.7 | 30.6 |
| 3/8" | 16.1 | 14.5 |
| Nº 04 | 6.5 | 0.0 |
| Fondo | 0.0 | 0.0 |

Resultado: del diseño de mezcla:

Asentamiento obtenido: 4 1/6 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco: 2366 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días: 161 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días: 77 %
Factor cemento por M^3 de concreto: 9.7 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño: 0.56

Cantidad de materiales por metro cúbico:

Cemento: 413 Kg/m^3 Pacasmayo Tipo I
Agua: 230 l. Potable de la zona
Agregado fino: 871 Kg/m^3 La Victoria
Agregado grueso: 850 Kg/m^3 La Victoria
Melaza de S. O.: 2 l/ m^3 DE LA ZONA

| Proporción en peso: | Cemento | Arena | Piedra | Mezcla de S. O. | Agua |
|------------------------|---------|-------|--------|-----------------|-------------------|
| | 1.0 | 2.11 | 2.06 | 0.004 | 23.7 Lts/ple 3 |
| Proporción en volumen: | 1.0 | 2.47 | 2.32 | 0.004 | 23.7 Lts/ple 3 |

INGENIERA VIVIANA ROSA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP 23268

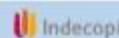


Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495



fingenieringsac@gmail.com



Nº00146584
Nº00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.S.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

DISEÑO MEZCLA PATRÓN (210 Kg/cm²) + ADICIÓN AL 1.0% DE MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM

Engineering and Construction S.A.S.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 220424



CALLE CAROLANCHA N° 90 - CLAVE 22 -
Sector Pueblo Libre - JALÁ
Caldesón



941913763
949327495



ingenieros@fandm.com



9198744104

9198744105



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tests: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO -
CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOPO HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 19/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA:

RECOMENDACIÓN ACI 211

C.P.+ 1.0% de Melaza de Saccharum Officinarum

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento: Pacasmayo Tipo I
2.- Peso específico: 3150 Kg/m^3

AGREGADOS:

Agregado fino:

Materiales: La Victoria

1.- Peso específico de masa: 2.554 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.: 2.612 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto: 1285 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado: 1554 Kg/m^3
5.- % de absorción: 2.3 %
6.- Contenido de humedad: 1.6 %
7.- Módulo de finesa: 2.91

Agregado grueso:

Materiales: La Victoria

1.- Peso específico de masa: 2.656 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.: 2.688 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto: 1333 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado: 1536 Kg/m^3
5.- % de absorción: 1.2 %
6.- Contenido de humedad: 0.7 %
7.- Tamaño máximo: 1 1/2" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal: 3/4" Pulg.

Granulometría:

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 3/8" | 0.2 | 99.8 |
| Nº 04 | 3.5 | 95.6 |
| Nº 08 | 4.9 | 90.8 |
| Nº 16 | 11.4 | 88.4 |
| Nº 30 | 15.3 | 89.8 |
| Nº 50 | 8.5 | 12.9 |
| Nº 100 | 4.4 | 1.8 |
| Fondo | 1.0 | 0.0 |

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 2" | 0.0 | 100.0 |
| 1 1/2" | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 4.1 | 95.9 |
| 3/4" | 37.6 | 58.3 |
| 1/2" | 27.7 | 30.6 |
| 3/8" | 16.1 | 14.5 |
| Nº 04 | 6.5 | 0.0 |
| Fondo | 0.0 | 0.0 |

Resultados del diseño de mezcla:

Asentamiento obtenido: 5 1/3 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco: 2367 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días: 167 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días: 79 %
Factor cemento por M^3 de concreto: 9.7 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño: 0.56

Cantidad de materiales por metro cúbico:

Cemento: 413 Kg/m^3 Pacasmayo Tipo I
Agua: 230 l. Potable de la zona
Agregado fino: 871 Kg/m^3 La Victoria
Agregado grueso: 850 Kg/m^3 La Victoria
Melaza de S. O.: 3 l/ m^3 DE LA ZONA

| Proporción en peso: | Cemento | Arena | Piedra | Mezcla de S. O. | Agua |
|------------------------|---------|-------|--------|-----------------|-------------------|
| | 1.0 | 2.11 | 2.06 | 0.007 | 23.7 Lts/ple 3 |
| Proporción en volumen: | 1.0 | 2.47 | 2.32 | 0.008 | 23.7 Lts/ple 3 |

INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 20224



Calle Coricancha S/N Ms. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495



fmengineeringss@gmail.com

Indecopi

Nº00146584
Nº00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.S.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

DISEÑO MEZCLA PATRÓN (210 Kg/cm²) + ADICIÓN AL 1.2% DE MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM

Engineering and Construction S.A.S.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


INGENIERO EN CIENCIAS EXACTAS
INGENIERIA CIVIL
REG. CIP. 222424



CALLE CIVILIZACIÓN N° 904 E 2040 11 -
Sector Pueblo Libre - Juba -
Cajamarca



941923763
949377495



ingenieros@fandm.com



8199724104
8199746107



tel: 8992 2015



Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tests: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO -
CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 20/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA:

RECOMENDACIÓN ACI 211

C.P.+ 2.0% de Melaza de Saccharum Officinarum

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento Pacasmayo Tipo I
2.- Peso específico : 3150 Kg/m^3

AGREGADOS:

Agregado fino:

Materiales: La Victoria
1.- Peso específico de masa 2.554 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.612 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1285 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1554 Kg/m^3
5.- % de absorción 2.3 %
6.- Contenido de humedad 1.6 %
7.- Módulo de fineza 2.91

Agregado grueso:

Materiales Cia Victoria
1.- Peso específico de masa 2.656 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.688 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1333 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1536 Kg/m^3
5.- % de absorción 1.2 %
6.- Contenido de humedad 0.7 %
7.- Tamaño máximo 1 1/2" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría:

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 5/8" | 0.2 | 99.8 |
| Nº 04 | 3.5 | 95.6 |
| Nº 06 | 4.9 | 90.8 |
| Nº 16 | 11.4 | 68.4 |
| Nº 30 | 15.3 | 59.8 |
| Nº 50 | 6.5 | 12.9 |
| Nº 100 | 4.4 | 1.8 |
| Fondo | 1.0 | 0.0 |

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 2" | 0.0 | 100.0 |
| 1 1/2" | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 4.1 | 95.9 |
| 3/4" | 37.6 | 58.3 |
| 1/2" | 27.7 | 30.6 |
| 3/8" | 16.1 | 14.5 |
| Nº 04 | 6.5 | 0.0 |
| Fondo | 0.0 | 0.0 |

Resultados del diseño de mezcla:

Asentamiento obtenido : 6 1/2 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2368 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 173 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 82 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 9.7 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.56

Cantidad de materiales por metro cúbico:

Cemento 413 Kg/m^3 Pacasmayo Tipo I
Água 230 l. Potable de la zona
Agregado fino 871 Kg/m^3 La Victoria
Agregado grueso 850 Kg/m^3 La Victoria
Melaza de S. O. 6 l/ m^3 DE LA ZONA

| Proporción en peso: | Cemento | Arena | Piedra | Melaza de S. O. | Agua |
|------------------------|---------|-------|--------|-----------------|---------------------------|
| | 1.0 | 2.11 | 2.06 | 0.015 | 23.7 Lts/pla ³ |
| Proporción en volumen: | 1.0 | 2.47 | 2.32 | 0.017 | 23.7 Lts/pla ³ |

INGENIERA CIVIL
REG. CIP 22224

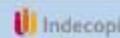


Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

94 1915761
94 9327495



fmengineeringso@gmail.com



Nº00146584
Nº00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

DISEÑO MEZCLA PATRÓN (210 Kg/cm²) + ADICIÓN AL 1.5% DE MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM

Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


INGENIERO VILMINA ACQUE
INGENIERA OVA
REG. CP. 320424



CALLE CIVILIZACIÓN N° 901 C. BARRIO 11
Sector Pueblo Libre - Jumbay
Cajamarca



941923763
949327495



ingenieros@fandm.com



R100724104
R100746100



PER 9992-2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 21/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA:

RECOMENDACIÓN ACI 211

C.P.+ 2.5% de Melaza de Saccharum Officinarum

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento Pacasmayo Tipo I
2.- Peso específico : 3150 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

Materiales: La Victoria
1.- Peso específico de masa : 2.554 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.612 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto : 1285 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado : 1554 Kg/m^3
5.- % de absorción : 2.3 %
6.- Contenido de humedad : 1.6 %
7.- Módulo de finiza : 2.91

Agregado grueso :

Materiales C La Victoria
1.- Peso específico de masa : 2.656 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.688 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto : 1333 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado : 1536 Kg/m^3
5.- % de absorción : 1.2 %
6.- Contenido de humedad : 0.7 %
7.- Tamaño máximo : $1 \frac{1}{2}''$ Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal : $3/4''$ Pulg.

Granulometría:

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 3/8" | 0.2 | 99.8 |
| Nº 04 | 3.5 | 96.5 |
| Nº 08 | 4.9 | 95.1 |
| Nº 16 | 11.4 | 88.6 |
| Nº 30 | 15.3 | 84.7 |
| Nº 50 | 8.5 | 91.5 |
| Nº 100 | 4.4 | 95.6 |
| Fondo | 1.0 | 0.0 |

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 2" | 0.0 | 100.0 |
| 1 1/2" | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 4.1 | 95.9 |
| 3/4" | 37.6 | 58.3 |
| 1/2" | 27.7 | 30.6 |
| 3/8" | 16.1 | 14.5 |
| Nº 04 | 6.5 | 0.0 |
| Fondo | 0.0 | 0.0 |

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 7 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2369 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 179 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 85 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 9.7 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.56

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento : 413 Kg/m^3 Pacasmayo Tipo I
Agua : 230 L Potable de la zona
Agregado fino : 871 Kg/m^3 La Victoria
Agregado grueso : 850 Kg/m^3 La Victoria
Melaza de S. O. : 8 L/ m^3 DE LA ZONA

| Proporción en peso : | Cemento | Arena | Piedra | Melaza de S. O. | Agua |
|-------------------------|---------|-------|--------|-----------------|--------------------------|
| | 1.0 | 2.11 | 2.06 | 0.019 | 23.7 Lts/ pie^3 |
| Proporción en volumen : | | | | | |
| | 1.0 | 2.47 | 2.32 | 0.021 | 23.7 Lts/ pie^3 |

INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 333424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495



fmcengineeringso01@gmail.com



Nº00146584
Nº00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

DISEÑO MEZCLA PATRÓN (210 Kg/cm²) + ADICIÓN AL 0.7% DE SUPERPLASTIFICANTE

Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


INGENIERA VILMA ALDRE
INGENIERA CIVIL
REG. CP. 320424



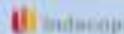
CALLE CIVILIZADA N° 901 - CARR. 11 -
Sector Pueblo Libre - Jumbay
Cajamarca



941923763
949327495



ingenieros@fandm.com



R/00724104
R/00246100



PER 9992-2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 18/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA:

RECOMENDACIÓN ACI 211

C.P.+ 0.7% de Aditivo Superplastificante

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento Pacasmayo Tipo I
2.- Peso específico : 3150 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

Materiales: La Victoria

1.- Peso específico de masa : 2.554 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.612 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto : 1285 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado : 1554 Kg/m^3
5.- % de absorción : 2.3 %
6.- Contenido de humedad : 1.6 %
7.- Módulo de finesa : 2.91

Agregado grueso :

Materiales: La Victoria

1.- Peso específico de masa : 2.656 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.688 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto : 1333 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado : 1536 Kg/m^3
5.- % de absorción : 1.2 %
6.- Contenido de humedad : 0.7 %
7.- Tamaño máximo : $1 \frac{1}{2}''$ Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal : $\frac{3}{4}''$ Pulg.

Granulometría :

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 3/8" | 0.2 | 99.8 |
| Nº 64 | 3.5 | 96.5 |
| Nº 100 | 4.9 | 95.1 |
| Nº 16 | 11.4 | 88.6 |
| Nº 30 | 15.3 | 84.7 |
| Nº 50 | 26.5 | 73.5 |
| Nº 100 | 4.4 | 1.6 |
| Fondo | 1.0 | 0.0 |

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 2" | 0.0 | 100.0 |
| 1 1/2" | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 4.1 | 95.9 |
| 3/4" | 37.5 | 58.3 |
| 1/2" | 27.7 | 30.6 |
| 3/8" | 16.1 | 14.5 |
| Nº 14 | 6.5 | 0.0 |
| Fondo | 0.0 | 0.0 |

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : $6 \frac{4}{7}$ Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2367 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 173 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 82 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 9.7 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.56

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento : 413 Kg/m^3 Pacasmayo Tipo I
Agua : 230 l. Potable de la zona
Agregado fino : 871 Kg/m^3 La Victoria
Agregado grueso : 850 Kg/m^3 La Victoria
A. Superplastif. : 2 l/ m^3 Sikament TM-140

| Proporción en peso : | Cemento | Arena | Piedra | A. Superplastif. | Agua |
|-------------------------|---------|-------|--------|------------------|--------------------------|
| | 1.0 | 2.11 | 2.06 | 0.006 | 23.7 Lts/ pie^3 |
| Proporción en volumen : | 1.0 | 2.47 | 2.32 | 0.007 | 23.7 Lts/ pie^3 |


INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 222428



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495



fuengineering@msn.com



Nº00146504
Nº00146505



No 9001:2015



Engineering and Construction S.A.S.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

DISEÑO MEZCLA PATRÓN (210 Kg/cm²) + ADICIÓN AL 1.0% DE SUPERPLASTIFICANTE

Engineering and Construction S.A.S.

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


INGENIERA VILMA ALDUE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP 320424



Calle Corcolona A/R No. 1.440 13 -
Sector Pueblo Libre - P.O.B.
Cajamarca

941921762
949327495



ingenieros@fandm.com



010474404
010474404



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Testis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO -
CHICLAYO 2023."
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 19/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA:

RECOMENDACIÓN ACI 211

C.P.+ 1.0% de Aditivo Superplastificante

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento Pacasmayo Tipo I
2.- Peso específico : 3150 Kg/m^3

AGREGADOS:

Agregado fino:

Materiales: La Victoria

1.- Peso específico de masa 2.554 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.612 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1285 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1554 Kg/m^3
5.- % de absorción 2.3 %
6.- Contenido de humedad 1.6 %
7.- Módulo de fineza 2.91

Agregado grueso:

Materiales Cia Victoria

1.- Peso específico de masa 2.656 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.688 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1333 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1536 Kg/m^3
5.- % de absorción 1.2 %
6.- Contenido de humedad 0.7 %
7.- Tamaño máximo 1 1/2" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría:

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 3/8" | 0.2 | 99.8 |
| Nº 04 | 3.5 | 96.5 |
| Nº 08 | 4.9 | 95.1 |
| Nº 16 | 11.4 | 88.6 |
| Nº 30 | 15.3 | 84.7 |
| Nº 50 | 8.5 | 91.5 |
| Nº 100 | 4.4 | 95.6 |
| Fondo | 1.0 | 0.0 |

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 2" | 0.0 | 100.0 |
| 1 1/2" | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 4.1 | 95.9 |
| 3/4" | 37.6 | 58.3 |
| 1/2" | 27.7 | 30.6 |
| 3/8" | 16.1 | 14.5 |
| Nº 04 | 6.5 | 0.0 |
| Fondo | 0.0 | 0.0 |

Resultados del diseño de mezcla:

Asentamiento obtenido : 7 2/7 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2369 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 184 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 87 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 9.7 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.56

Cantidad de materiales por metro cúbico:

Cemento 413 Kg/m^3 Pacasmayo Tipo I
Agua 230 l. Potable de la zona
Agregado fino 871 Kg/m^3 La Victoria
Agregado grueso 850 Kg/m^3 La Victoria
A. Superplastif. 3 l/ m^3 Sikament TM-140

| Proporción en peso: | Cemento | Arena | Piedra | A. Superplastif. | Agua |
|------------------------|---------|-------|--------|------------------|---------------------------|
| | 1.0 | 2.11 | 2.06 | 0.008 | 23.7 Lts/plo ³ |
| Proporción en volumen: | 1.0 | 2.47 | 2.32 | 0.010 | 23.7 Lts/plo ³ |

INGENIERA VILMA ALDASQUE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP 222424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495

ingenieros@fym.com

Indecopi

Nº00146584
Nº00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.S.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

DISEÑO MEZCLA PATRÓN (210 Kg/cm²) + ADICIÓN AL 2.0% DE SUPERPLASTIFICANTE

Engineering and Construction S.A.S.

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


INGENIERO VILLALBA ALONSO
INGENIERO CIVIL
REG. COE 220424



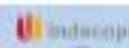
Calle Corchavacho N° 18 No. 7 Edif. 11 -
Sector Pueblo Libre - Pds
Cajamarca



941913762
949327495



ingenieros@fandm.com



9100744104
9100744100



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tests: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

Fecha: 20/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA:

RECOMENDACIÓN ACI 211

$F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

C.P.+ 1.2% de Aditivo Superplastificante

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Pacasmayo Tipo I
2.- Peso específico : 3150 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

Materiales: La Victoria
1.- Peso específico de masa : 2.554 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.612 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto : 1285 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado : 1558 Kg/m^3
5.- % de absorción : 2.3 %
6.- Contenido de humedad : 1.6 %
7.- Módulo de fineza : 2.91

Agregado grueso :

Materiales La Victoria
1.- Peso específico de masa : 2.656 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.688 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto : 1333 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado : 1536 Kg/m^3
5.- % de absorción : 1.2 %
6.- Contenido de humedad : 0.7 %
7.- Tamaño máximo : 1 1/2" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal : 3/4" Pulg.

Granulometría :

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 3/8" | 0.2 | 99.8 |
| Nº 64 | 3.5 | 95.6 |
| Nº 66 | 4.9 | 90.8 |
| Nº 16 | 11.4 | 68.4 |
| Nº 30 | 15.3 | 39.8 |
| Nº 50 | 8.5 | 12.9 |
| Nº 100 | 4.4 | 1.8 |
| Fondo | 1.0 | 0.0 |

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 2" | 0.0 | 100.0 |
| 1 1/2" | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 4.1 | 95.9 |
| 3/4" | 37.6 | 58.3 |
| 1/2" | 27.7 | 30.6 |
| 3/8" | 16.1 | 14.5 |
| Nº 04 | 6.5 | 0.0 |
| Fondo | 0.0 | 0.0 |

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 8 1/3 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2371 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 196 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 93 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 9.7 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.56

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento : 413 Kg/m^3 Pacasmayo Tipo I
Agua : 230 l. Potable de la zona
Agregado fino : 871 Kg/m^3 La Victoria
Agregado grueso : 850 Kg/m^3 La Victoria
A. Superplastif. : 4 l/ m^3 Siltament TM-140

| Proporción en peso : | Cemento | Arena | Piedra | A. Superplastif. | Agua |
|-------------------------|---------|-------|--------|------------------|---------------------------|
| | 1.0 | 2.11 | 2.06 | 0.010 | 23.7 Lts/plo ³ |
| Proporción en volumen : | 1.0 | 2.47 | 2.32 | 0.012 | 23.7 Lts/plo ³ |

INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 222424



Calle Coricancha S/N Mc. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

94 1915761
94 9327495

fmcengineering@gmail.com



Nº 00146584
Nº 00146585
Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.S.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

DISEÑO MEZCLA PATRÓN (210 Kg/cm²)+ ADICIÓN AL 2.5% DE SUPERPLASTIFICANTE

Engineering and Construction S.A.S.

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


AGENCIARIA VILLUMBA ACOSTA
INGENIERA C.O.A.
REG. C.O.P. 320424



Calle Corcolancho A/R No. 1.440 13 -
Sector Pueblo Libre - P.O.B.
Cajamarca



941921762
949327495



ingenieria@villumba.com



0109744104
0109744105



ISO 9001:2015



Engineering and Construction - S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tests: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

Fecha: 21/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO DE DISEÑO DE MEZCLA:

RECOMENDACIÓN ACI 211

C.P.+ 1.5% de Aditivo Superplastificante

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Pacasmayo Tipo I
2.- Peso específico : 3150 Kg/m^3

AGREGADOS:

Agregado fino:

Materiales: La Victoria
1.- Peso específico de masa : 2.554 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.612 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto : 1285 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado : 1558 Kg/m^3
5.- % de absorción : 2.3 %
6.- Contenido de humedad : 1.6 %
7.- Módulo de finesa : 2.91

Agregado grueso:

Materiales Cia Victoria
1.- Peso específico de masa : 2.656 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. : 2.688 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto : 1333 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado : 1536 Kg/m^3
5.- % de absorción : 1.2 %
6.- Contenido de humedad : 0.7 %
7.- Tamaño máximo : 1 1/2" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal : 3/4" Pulg.

Granulometría:

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 3/8" | 0.2 | 99.8 |
| Nº 60 | 3.5 | 95.6 |
| Nº 80 | 4.9 | 90.8 |
| Nº 100 | 7.1 | 84.4 |
| Nº 150 | 11.4 | 68.4 |
| Nº 200 | 15.3 | 49.8 |
| Nº 300 | 21.9 | 29.8 |
| Nº 400 | 31.2 | 12.9 |
| Nº 600 | 44.4 | 1.8 |
| Fondo | 100 | 0.0 |

| Malla | % Retenido | % Acumulado que pasa |
|--------|------------|----------------------|
| 2" | 0.0 | 100.0 |
| 1 1/2" | 0.0 | 100.0 |
| 1" | 4.1 | 95.9 |
| 3/4" | 37.6 | 58.3 |
| 1/2" | 27.7 | 30.6 |
| 3/8" | 16.1 | 14.5 |
| Nº 10 | 6.5 | 0.0 |
| Fondo | 0.0 | 0.0 |

Resultados del diseño de mezcla:

Asentamiento obtenido : 9 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2372 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 207 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 99 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 9.7 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.56

Cantidad de materiales por metro cúbico:

Cemento : 413 Kg/m^3 Pacasmayo Tipo I
Agua : 230 l. Potable de la zona
Agregado fino : 871 Kg/m^3 La Victoria
Agregado grueso : 850 Kg/m^3 La Victoria
A. Superplastif. : 5 l/ m^3 Sikament TM-140

| Proporción en peso : | Cemento | Arena | Piedra | A Superplastif. | Agua |
|-------------------------|---------|-------|--------|-----------------|-------------------|
| | 1.0 | 2.11 | 2.06 | 0.012 | 23.7 Lts/ple 3 |
| Proporción en volumen : | | | | | |
| | 1.0 | 2.47 | 2.32 | 0.015 | 23.7 Lts/ple 3 |

INGENIERIA CIVIL
REG. CAP. 222628



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

94 1915761
94 9327495



fmgengineering@gmail.com

Indecopi

Nº00146584
Nº00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO DE PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO



Engineering and Construction S.A.C.

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


AGENCIARIA VILMIRA ACQUE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 222424



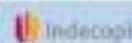
Calle Girasoles S/N Mz. C Lot# 11 -
Sector Puerto Libre - Jumbay -
Cajamarca



941915561
949227485



asesoratacristina@gmail.com



N°00146594
N°00146595



ISO
9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gestión de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MEDICIÓN DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tests: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023,"

Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

Fecha: 14/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:

Ensayo de densidad de peso unitario

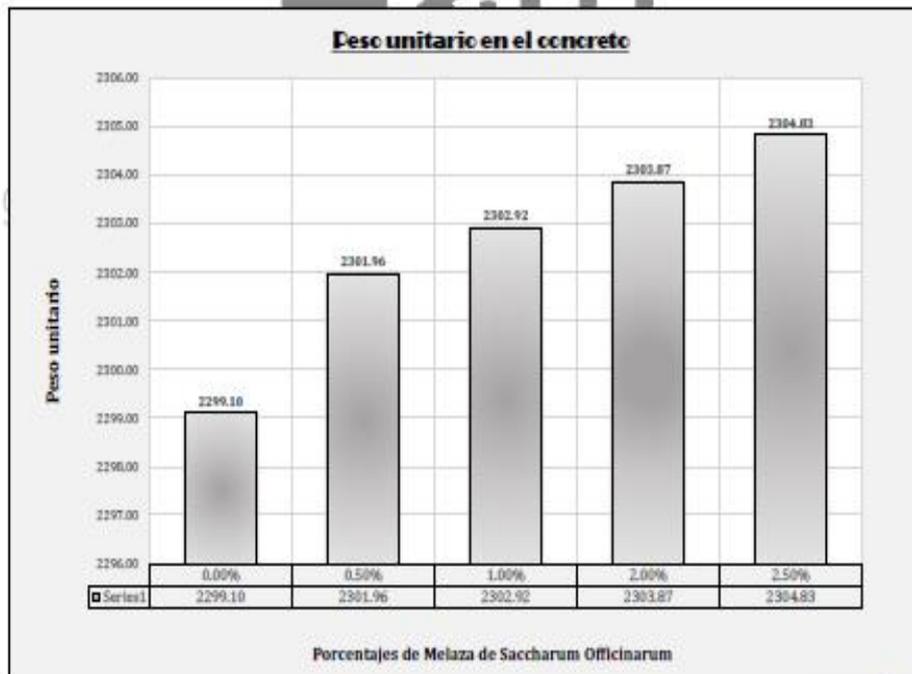
Norma ASTM C-138 ó N.T.P. 339.046

PESO UNITARIO DE LA MEZCLA PATRON DE F'c=210 kg/cm² CON LOS DISTINTOS PORCENTAJES DE MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM

| Muestra | Peso de la muestra + molde(kg) | Peso del molde(kg) | Area (m ²) | Altura (m) | Volumen(m ³) | Peso unitario (Kg/m ³) |
|---|--------------------------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------------|------------------------------------|
| f'c=210kg/cm ² | 43.480 | 7.35 | 0.347337 | 0.27600 | 0.01571 | 2299.10 |
| f'c=210 kg/cm ² +0.5% Melaza S. O. | 43.525 | 7.35 | 0.347337 | 0.27600 | 0.01571 | 2301.96 |
| f'c=210 kg/cm ² +1.0% Melaza S. O. | 43.540 | 7.35 | 0.347337 | 0.27600 | 0.01571 | 2302.92 |
| f'c=210 kg/cm ² +2.0% Melaza S. O. | 43.555 | 7.35 | 0.347337 | 0.27600 | 0.01571 | 2303.87 |
| f'c=210 kg/cm ² +2.5% Melaza S. O. | 43.570 | 7.35 | 0.347337 | 0.27600 | 0.01571 | 2304.83 |

RESUMEN

| Muestra | % de Melaza S.O. | Peso unitario |
|---|------------------|---------------|
| f'c=210kg/cm ² | 0.00% | 2299.10 |
| f'c=210 kg/cm ² +0.5% Melaza S. O. | 0.50% | 2301.96 |
| f'c=210 kg/cm ² +1.0% Melaza S. O. | 1.00% | 2302.92 |
| f'c=210 kg/cm ² +2.0% Melaza S. O. | 2.00% | 2303.87 |
| f'c=210 kg/cm ² +2.5% Melaza S. O. | 2.50% | 2304.83 |



Andrea Villarreal
ANDEA VILLARREAL AICAIDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringssaci@gmail.com



N°00146584
N°00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gestión de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MEDICIÓN DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tests: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023,"
Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO
Fecha: 14/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:

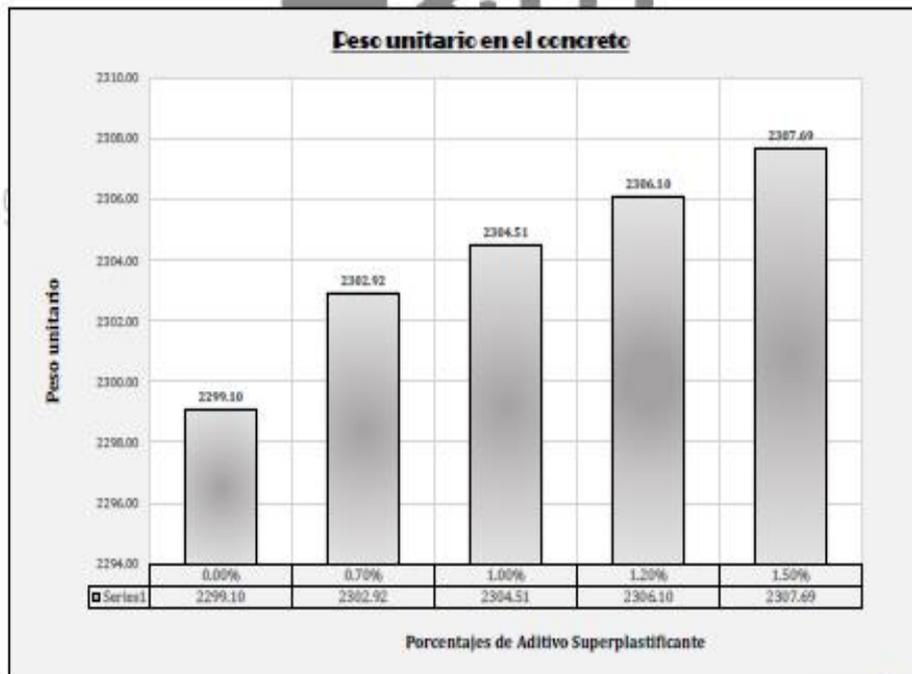
Ensayo de densidad de peso unitario
Norma ASTM C-138 ó N.T.P. 339.046

PESO UNITARIO DE LA MEZCLA PATRON DE $f'c=210$ kg/cm² CON LOS DISTINTOS PORCENTAJES DE ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE

| Muestra | Peso de la muestra + molde(kg) | Peso del molde(kg) | Area (m ²) | Altura (m) | Volumen(m ³) | Peso unitario (Kg/m ³) |
|--|--------------------------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------------|------------------------------------|
| $f'c=210$ kg/cm ² | 43.480 | 7.35 | 0.347337 | 0.27600 | 0.01571 | 2299.10 |
| $f'c=210$ kg/cm ² +0.7% A. Superplastificante | 43.540 | 7.35 | 0.347337 | 0.27600 | 0.01571 | 2302.92 |
| $f'c=210$ kg/cm ² +1.0% A. Superplastificante | 43.565 | 7.35 | 0.347337 | 0.27600 | 0.01571 | 2304.51 |
| $f'c=210$ kg/cm ² +1.2% A. Superplastificante | 43.590 | 7.35 | 0.347337 | 0.27600 | 0.01571 | 2306.10 |
| $f'c=210$ kg/cm ² +1.5% A. Superplastificante | 43.615 | 7.35 | 0.347337 | 0.27600 | 0.01571 | 2307.69 |

RESUMEN

| Muestra | % de A. Superplastif. | Peso unitario |
|--|-----------------------|---------------|
| $f'c=210$ kg/cm ² | 0.00% | 2299.10 |
| $f'c=210$ kg/cm ² +0.7% A. Superplastificante | 0.70% | 2302.92 |
| $f'c=210$ kg/cm ² +1.0% A. Superplastificante | 1.00% | 2304.51 |
| $f'c=210$ kg/cm ² +1.2% A. Superplastificante | 1.20% | 2306.10 |
| $f'c=210$ kg/cm ² +1.5% A. Superplastificante | 1.50% | 2307.69 |



Andrea Villarreal Alcalde
ANDEA VILLARREAL ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



fengineeringssaci@gmail.com



N°00146584
N°00146585



ISO 9001:2015



FORMACIÓN DEL CONCRETISTA, S.A.S.
Ingeniería, Garantía de Proyectos y Construcción

DEPARTAMENTO TÉCNICO ESPECIALIZADO EN MECÁNICA DE
SUELOS, FUNDACIONES Y CONTROL DE MATERIALES

ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO CON EL CONO DE ABRAMS

FORMACIÓN DEL CONCRETISTA, S.A.S.
Ingeniería, Garantía de Proyectos y Construcción

RAI
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
SOCIOS CIA.
REG. C.R. 10304



Calle Colombia 14 No 1704-11
Sector Pueblo Libre - Loja
Ecuador



WhatsApp
+593 9 999 999 999



formaciondelconcretista.com



FORMACIÓN
DEL CONCRETISTA
SOCIOS CIA.
REG. C.R. 10304



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

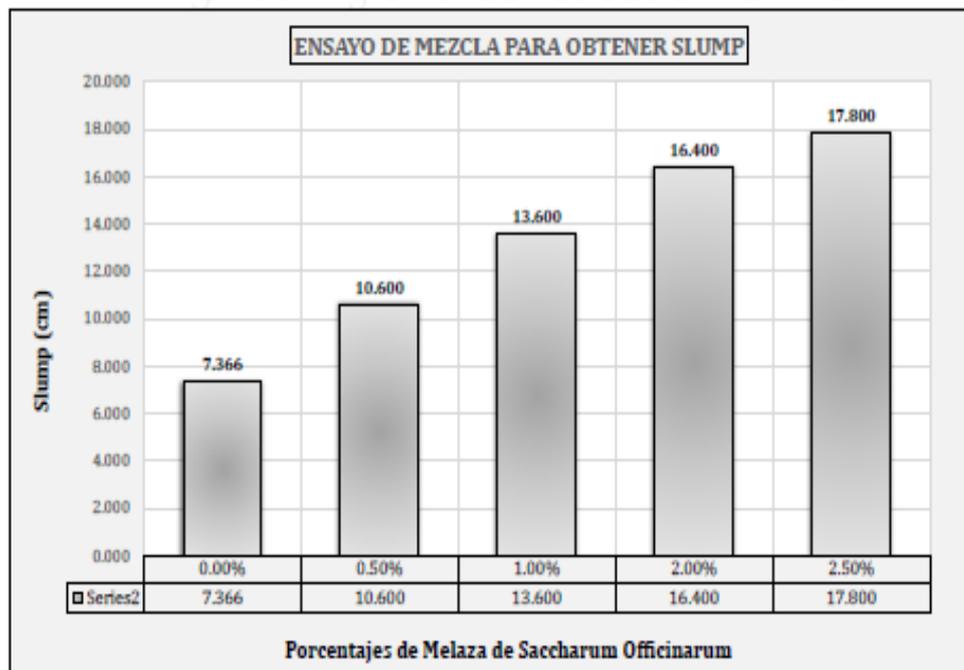
Fecha: 14/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:

Ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams

Norma ASTM C-143 ó N.T.P. 339.035

| MUESTRA | % de Melaza S.O. | SLUMP (cm) | VARIACIÓN DE SLUMP (cm) |
|---|------------------|------------|-------------------------|
| $f_c=210\text{kg/cm}^2$ | 0.00% | 7.366 | 0.00 |
| $f_c=210\text{ kg/cm}^2+0.5\%$ Melaza S. O. | 0.50% | 10.600 | -3.23 |
| $f_c=210\text{ kg/cm}^2+1.0\%$ Melaza S. O. | 1.00% | 13.600 | -6.23 |
| $f_c=210\text{ kg/cm}^2+2.0\%$ Melaza S. O. | 2.00% | 16.400 | -9.03 |
| $f_c=210\text{ kg/cm}^2+2.5\%$ Melaza S. O. | 2.50% | 17.800 | -10.43 |



ANGELA VITTORIA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricuncho S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495

fmengineeringnac@gmail.com

Indecopi

N°00146584
N°00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: CHICLAYO-CHICLAYO-LAMBAYEQUE

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

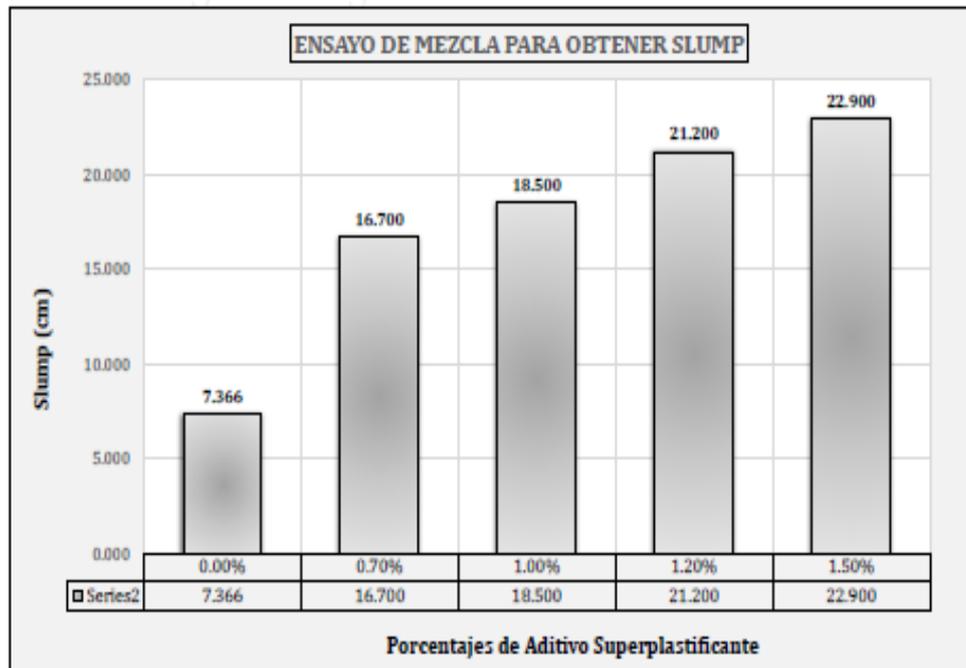
Fecha: 14/10/2023

CERTIFICADO DE ENSAYO:

Ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams

Norma ASTM C-143 ó N.T.P. 339.035

| MUESTRA | % de A. Superplastif. | SLUMP (cm) | VARIACIÓN DE SLUMP (cm) |
|--|-----------------------|------------|-------------------------|
| $f_c=210\text{kg/cm}^2$ | 0.00% | 7.366 | 0.00 |
| $f_c=210\text{ kg/cm}^2+0.7\% \text{ A. Superplastificante}$ | 0.70% | 16.700 | -9.33 |
| $f_c=210\text{ kg/cm}^2+1.0\% \text{ A. Superplastificante}$ | 1.00% | 18.500 | -11.13 |
| $f_c=210\text{ kg/cm}^2+1.2\% \text{ A. Superplastificante}$ | 1.20% | 21.200 | -13.83 |
| $f_c=210\text{ kg/cm}^2+1.5\% \text{ A. Superplastificante}$ | 1.50% | 22.900 | -15.53 |



ANGELA VITTORIA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495

fmeng@ceeringsac@gmail.com

Indecopi

N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015

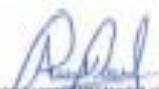


Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA UN CONCRETO (210 Kg/cm²)

Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


RICARDO VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERO CIVIL
REG. OIT 202484



Calle Caracacha S/N Mz. E Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Lima -
Cajamarca



947915761
948127045



ingenieros@fandm.com



N°00146504
N°00146505



No 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAEN-JAEN-CAJAMARCA

Solicitante: GONZALES LLONTOPI HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO

Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

| | |
|---------------|--|
| Observaciones | El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas. |
|---------------|--|

A. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS F'C= 210 KG/CM2

210

| Estructura / Elemento | Fecha de Muestreo | N° Cilindro | Días Curado | Fecha de Ensayo | Diametro (cm) | Área (cm ²) | Altura (cm) | Peso (gr) | Volumen (cm ³) | Densidad (gr/cm ³) | Carga Aplicada (KN) | Conversión de Carga en (KG) | Resistencia a la Fecha | | Resist. del Ensayo Respecto al diseño | Condición |
|-----------------------|-------------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------------------|-------------|-----------|----------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------|--------|---------------------------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | | | | kg/cm ² | Diseño | | |
| TESIS | 10/10/2023 | 1.0 | 7 | 17/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12423 | 5310.2732 | 2.34 | 250.53 | 25554.06 | 144.61 | 210 | 68.86% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 2.0 | 7 | 17/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12445 | 5310.2732 | 2.34 | 265.77 | 27108.54 | 153.40 | 210 | 73.05% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 3.0 | 7 | 17/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12421 | 5310.2732 | 2.34 | 263.75 | 26902.50 | 152.24 | 210 | 72.49% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 150.08 | 210 | 71.47% | Cumple |
| TESIS | 10/10/2023 | 1.0 | 14 | 24/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12429 | 5310.2732 | 2.34 | 341.64 | 34847.28 | 197.20 | 210 | 93.90% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 2.0 | 14 | 24/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12447 | 5310.2732 | 2.34 | 352.25 | 35929.50 | 203.32 | 210 | 96.82% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 3.0 | 14 | 24/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12425 | 5310.2732 | 2.34 | 343.12 | 34998.24 | 198.05 | 210 | 94.31% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 199.52 | 210 | 95.01% | Cumple |
| TESIS | 10/10/2023 | 1.0 | 28 | 07/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12426 | 5310.2732 | 2.34 | 419.53 | 42792.06 | 242.15 | 210 | 115.31% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 2.0 | 28 | 07/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12444 | 5310.2732 | 2.34 | 420.78 | 42919.56 | 242.88 | 210 | 115.65% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 3.0 | 28 | 07/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12428 | 5310.2732 | 2.34 | 418.66 | 42703.32 | 241.65 | 210 | 115.07% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 242.23 | 210 | 115.35% | Cumple |

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

ANGELA YVONNE VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



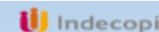
Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



lmengineeringsac@gmail.com



N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAEN-JAEN-CAJAMARCA
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO
Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

| | |
|---------------|--|
| Observaciones | El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas. |
|---------------|--|

INCORPORANDO MELAZA S. O., CONCRETO F_c : 210 kg/cm²

C.P. + 0.5% de Melaza S. O.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|-----|----|------------|-------|--------|-------|-------|-----------|------|--------|----------|--------|-----|---------|--------|
| TESIS | 11/10/2023 | 1.0 | 7 | 18/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12450 | 5310.2732 | 2.34 | 279.41 | 28499.82 | 161.28 | 210 | 76.80% | Cumple |
| | 11/10/2023 | 2.0 | 7 | 18/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12451 | 5310.2732 | 2.34 | 277.97 | 28352.94 | 160.44 | 210 | 76.40% | Cumple |
| | 11/10/2023 | 3.0 | 7 | 18/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12450 | 5310.2732 | 2.34 | 280.63 | 28624.26 | 161.98 | 210 | 77.13% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 161.23 | 210 | 76.78% | Cumple |
| TESIS | 11/10/2023 | 1.0 | 14 | 25/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12453 | 5310.2732 | 2.35 | 350.68 | 35769.36 | 202.41 | 210 | 96.39% | Cumple |
| | 11/10/2023 | 2.0 | 14 | 25/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12451 | 5310.2732 | 2.34 | 347.22 | 35416.44 | 200.42 | 210 | 95.44% | Cumple |
| | 11/10/2023 | 3.0 | 14 | 25/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12452 | 5310.2732 | 2.34 | 351.10 | 35812.20 | 202.66 | 210 | 96.50% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 201.83 | 210 | 96.11% | Cumple |
| TESIS | 11/10/2023 | 1.0 | 28 | 08/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12454 | 5310.2732 | 2.35 | 433.49 | 44215.98 | 250.21 | 210 | 119.15% | Cumple |
| | 11/10/2023 | 2.0 | 28 | 08/11/2023 | 15.10 | 179.08 | 30.05 | 12453 | 5381.3129 | 2.31 | 428.75 | 43732.50 | 244.21 | 210 | 116.29% | Cumple |
| | 11/10/2023 | 3.0 | 28 | 08/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12454 | 5310.2732 | 2.35 | 431.52 | 44015.04 | 249.07 | 210 | 118.61% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 247.83 | 210 | 118.01% | Cumple |

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

ANGÉLICA VILLANUEVA VILLANUEVA, ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495



fmengineering@sac@gmail.com

Indecopi



N°00146584
N°00146585
Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAEN-JAEN-CAJAMARCA
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO
Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

| | |
|---------------|--|
| Observaciones | El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas. |
|---------------|--|

INCORPORANDO MELAZA S. O., CONCRETO $F_c : 210 \text{ kg/cm}^2$

C.P. + 1.0% de Melaza S. O.

| TESIS | 12/10/2023 | | | 19/10/2023 | | | 12/10/2023 | | | 09/11/2023 | | | PROMEDIO | | | |
|-------|------------|----|----|------------|--------|-------|------------|-----------|------|------------|----------|--------|----------|---------|---------|--------|
| | 1.0 | 7 | 7 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12480 | 5310.2732 | 2.35 | 443.37 | 45223.74 | 255.91 | 210 | 121.86% | Cumple | |
| | 2.0 | 7 | 7 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12481 | 5310.2732 | 2.35 | 438.64 | 44741.28 | 253.18 | 210 | 120.56% | Cumple | |
| | 3.0 | 7 | 7 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12482 | 5310.2732 | 2.35 | 441.63 | 45046.26 | 254.91 | 210 | 121.39% | Cumple | |
| | PROMEDIO | | | | | | | | | | | | 166.95 | 210 | 79.50% | Cumple |
| | 1.0 | 14 | 14 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12483 | 5310.2732 | 2.35 | 360.79 | 36800.58 | 208.25 | 210 | 99.17% | Cumple | |
| | 2.0 | 14 | 14 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12485 | 5310.2732 | 2.35 | 357.13 | 36427.26 | 206.14 | 210 | 98.16% | Cumple | |
| | 3.0 | 14 | 14 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12483 | 5310.2732 | 2.35 | 361.08 | 36830.16 | 208.42 | 210 | 99.25% | Cumple | |
| | PROMEDIO | | | | | | | | | | | | 207.60 | 210 | 98.86% | Cumple |
| | 1.0 | 28 | 28 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12488 | 5310.2732 | 2.35 | 443.37 | 45223.74 | 255.91 | 210 | 121.86% | Cumple | |
| | 2.0 | 28 | 28 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12487 | 5310.2732 | 2.35 | 438.64 | 44741.28 | 253.18 | 210 | 120.56% | Cumple | |
| | 3.0 | 28 | 28 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12488 | 5310.2732 | 2.35 | 441.63 | 45046.26 | 254.91 | 210 | 121.39% | Cumple | |
| | PROMEDIO | | | | | | | | | | | | 254.67 | 210 | 121.27% | Cumple |

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



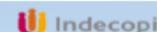
Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



finengineering@gmail.com



N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAEN-JAEN-CAJAMARCA
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO
Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

| | |
|---------------|--|
| Observaciones | El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas. |
|---------------|--|

INCORPORANDO MELAZA S. O., CONCRETO F'c : 210 kg/cm²

C.P. + 2.0% de Melaza S. O.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------|-----|----|------------|-------|--------|-------|-------|-----------|------|--------|----------|--------|--------|---------|---------|
| TESIS | 13/10/2023 | 1.0 | 7 | 20/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12500 | 5310.2732 | 2.35 | 299.21 | 30519.42 | 172.70 | 210 | 82.24% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 2.0 | 7 | 20/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12501 | 5310.2732 | 2.35 | 297.95 | 30390.90 | 171.98 | 210 | 81.89% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 3.0 | 7 | 20/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12500 | 5310.2732 | 2.35 | 300.65 | 30666.30 | 173.54 | 210 | 82.64% | Cumple |
| | PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 172.74 | 210 | 82.26% |
| TESIS | 13/10/2023 | 1.0 | 14 | 27/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12503 | 5310.2732 | 2.35 | 370.67 | 37808.34 | 213.95 | 210 | 101.88% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 2.0 | 14 | 27/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12503 | 5310.2732 | 2.35 | 367.24 | 37458.48 | 211.97 | 210 | 100.94% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 3.0 | 14 | 27/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12504 | 5310.2732 | 2.35 | 371.19 | 37861.38 | 214.25 | 210 | 102.02% | Cumple |
| | PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 213.39 | 210 | 101.62% |
| TESIS | 13/10/2023 | 1.0 | 28 | 10/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12506 | 5310.2732 | 2.36 | 453.48 | 46254.96 | 261.75 | 210 | 124.64% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 2.0 | 28 | 10/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12507 | 5310.2732 | 2.36 | 448.75 | 45772.50 | 259.02 | 210 | 123.34% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 3.0 | 28 | 10/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12506 | 5310.2732 | 2.36 | 451.74 | 46077.48 | 260.75 | 210 | 124.16% | Cumple |
| | PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 260.50 | 210 | 124.05% |

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 282424



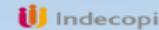
Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringsac@gmail.com



N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO – CHICLAYO 2023."

Lugar: JAEN-JAEN-CAJAMARCA
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO
Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

| | |
|---------------|--|
| Observaciones | El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas. |
|---------------|--|

INCORPORANDO MELAZA S. O., CONCRETO F'c : 210 kg/cm2

C.P. + 2.5% de Melaza S. O.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|-----|----|------------|-------|--------|-------|-------|-----------|------|--------|----------|--------|-----|---------|--------|
| TESIS | 14/10/2023 | 1.0 | 7 | 21/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12500 | 5310.2732 | 2.35 | 309.10 | 31528.20 | 178.41 | 210 | 84.96% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 2.0 | 7 | 21/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12501 | 5310.2732 | 2.35 | 307.84 | 31399.68 | 177.69 | 210 | 84.61% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 3.0 | 7 | 21/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12500 | 5310.2732 | 2.35 | 310.76 | 31697.52 | 179.37 | 210 | 85.41% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 178.49 | 210 | 85.00% | Cumple |
| TESIS | 14/10/2023 | 1.0 | 14 | 28/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12503 | 5310.2732 | 2.35 | 380.78 | 38839.56 | 219.79 | 210 | 104.66% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 2.0 | 14 | 28/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12503 | 5310.2732 | 2.35 | 377.33 | 38487.66 | 217.80 | 210 | 103.71% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 3.0 | 14 | 28/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12504 | 5310.2732 | 2.35 | 381.28 | 38890.56 | 220.08 | 210 | 104.80% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 219.22 | 210 | 104.39% | Cumple |
| TESIS | 14/10/2023 | 1.0 | 28 | 11/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12506 | 5310.2732 | 2.36 | 463.39 | 47265.78 | 267.47 | 210 | 127.37% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 2.0 | 28 | 11/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12507 | 5310.2732 | 2.36 | 458.86 | 46803.72 | 264.85 | 210 | 126.12% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 3.0 | 28 | 11/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12506 | 5310.2732 | 2.36 | 461.85 | 47108.70 | 266.58 | 210 | 126.94% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 266.30 | 210 | 126.81% | Cumple |

Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

ANGÉLICA VILLAVICENCIO VILLAVICENCIO, ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 292424



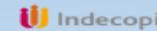
Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringsac@gmail.com



N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAEN-JAEN-CAJAMARCA

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO

Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

| | |
|---------------|--|
| Observaciones | El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas. |
|---------------|--|

A. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS F'C= 210 KG/CM2

210

| Estructura / Elemento | Fecha de Muestreo | N° Cilindro | Días Curado | Fecha de Ensayo | Diámetro (cm) | Área (cm ²) | Altura (cm) | Peso (gr) | Volumen (cm ³) | Densidad (gr/cm ³) | Carga Aplicada (KN) | Conversión de Carga en (KG) | Resistencia a la Fecha | | Resist. del Ensayo Respecto al diseño | Condición |
|-----------------------|-------------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|-------------------------|-------------|-----------|----------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------|--------|---------------------------------------|-----------|
| | | | | | | | | | | | | | kg/cm ² | Diseño | | |
| TESIS | 10/10/2023 | 1.0 | 7 | 17/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12423 | 5310.2732 | 2.34 | 250.53 | 25554.06 | 144.61 | 210 | 68.86% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 2.0 | 7 | 17/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12445 | 5310.2732 | 2.34 | 265.77 | 27108.54 | 153.40 | 210 | 73.05% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 3.0 | 7 | 17/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12421 | 5310.2732 | 2.34 | 263.75 | 26902.50 | 152.24 | 210 | 72.49% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 150.08 | 210 | 71.47% | Cumple |
| TESIS | 10/10/2023 | 1.0 | 14 | 24/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12429 | 5310.2732 | 2.34 | 341.64 | 34847.28 | 197.20 | 210 | 93.90% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 2.0 | 14 | 24/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12447 | 5310.2732 | 2.34 | 352.25 | 35929.50 | 203.32 | 210 | 96.82% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 3.0 | 14 | 24/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12425 | 5310.2732 | 2.34 | 343.12 | 34998.24 | 198.05 | 210 | 94.31% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 199.52 | 210 | 95.01% | Cumple |
| TESIS | 10/10/2023 | 1.0 | 28 | 07/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12426 | 5310.2732 | 2.34 | 419.53 | 42792.06 | 242.15 | 210 | 115.31% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 2.0 | 28 | 07/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12444 | 5310.2732 | 2.34 | 420.78 | 42919.56 | 242.88 | 210 | 115.65% | Cumple |
| | 10/10/2023 | 3.0 | 28 | 07/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12428 | 5310.2732 | 2.34 | 418.66 | 42703.32 | 241.65 | 210 | 115.07% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 242.23 | 210 | 115.35% | Cumple |

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

ANGÉLICA VILLANUEVA, ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringsac@gmail.com



N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO – CHICLAYO 2023."

Lugar: JAEN-JAEN-CAJAMARCA
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO
Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

| | |
|---------------|--|
| Observaciones | El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas. |
|---------------|--|

INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE, CONCRETO F_c : 210 kg/cm²

C.P. + 0.7% de A. Superplastif.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|-----|----|------------|-------|--------|-------|-------|-----------|------|--------|----------|--------|--------|---------|---------|--------|
| TESIS | 11/10/2023 | 1.0 | 7 | 18/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12450 | 5310.2732 | 2.34 | 298.36 | 30432.72 | 172.21 | 210 | 82.01% | Cumple | |
| | 11/10/2023 | 2.0 | 7 | 18/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12451 | 5310.2732 | 2.34 | 296.89 | 30282.78 | 171.37 | 210 | 81.60% | Cumple | |
| | 11/10/2023 | 3.0 | 7 | 18/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12450 | 5310.2732 | 2.34 | 301.74 | 30777.48 | 174.16 | 210 | 82.94% | Cumple | |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | | 172.58 | 210 | 82.18% | Cumple |
| TESIS | 11/10/2023 | 1.0 | 14 | 25/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12453 | 5310.2732 | 2.35 | 383.76 | 39143.52 | 221.51 | 210 | 105.48% | Cumple | |
| | 11/10/2023 | 2.0 | 14 | 25/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12451 | 5310.2732 | 2.34 | 378.35 | 38591.70 | 218.38 | 210 | 103.99% | Cumple | |
| | 11/10/2023 | 3.0 | 14 | 25/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12452 | 5310.2732 | 2.34 | 384.37 | 39205.74 | 221.86 | 210 | 105.65% | Cumple | |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | | 220.58 | 210 | 105.04% | Cumple |
| TESIS | 11/10/2023 | 1.0 | 28 | 08/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12454 | 5310.2732 | 2.35 | 520.17 | 53057.34 | 300.24 | 210 | 142.97% | Cumple | |
| | 11/10/2023 | 2.0 | 28 | 08/11/2023 | 15.10 | 179.08 | 30.05 | 12453 | 5381.3129 | 2.31 | 519.84 | 53023.68 | 296.09 | 210 | 141.00% | Cumple | |
| | 11/10/2023 | 3.0 | 28 | 08/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12454 | 5310.2732 | 2.35 | 523.44 | 53390.88 | 302.13 | 210 | 143.87% | Cumple | |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | | 299.49 | 210 | 142.61% | Cumple |

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 282424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495



fmengineering@sac@gmail.com



N°00146584
N°00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."
Lugar: JAEN-JAEN-CAJAMARCA
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO
Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

| | |
|---------------|--|
| Observaciones | El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas. |
|---------------|--|

INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE, CONCRETO F'c : 210 kg/cm2

C.P. + 1.0% de A. Superplastif.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|-----|----|------------|-------|--------|-------|-------|-----------|------|--------|----------|--------|--------|---------|---------|--------|
| TESIS | 12/10/2023 | 1.0 | 7 | 19/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12480 | 5310.2732 | 2.35 | 319.27 | 32565.54 | 184.28 | 210 | 87.75% | Cumple | |
| | 12/10/2023 | 2.0 | 7 | 19/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12481 | 5310.2732 | 2.35 | 315.78 | 32209.56 | 182.27 | 210 | 86.79% | Cumple | |
| | 12/10/2023 | 3.0 | 7 | 19/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12482 | 5310.2732 | 2.35 | 320.65 | 32706.30 | 185.08 | 210 | 88.13% | Cumple | |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | | 183.88 | 210 | 87.56% | Cumple |
| TESIS | 12/10/2023 | 1.0 | 14 | 26/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12483 | 5310.2732 | 2.35 | 402.87 | 41092.74 | 232.54 | 210 | 110.73% | Cumple | |
| | 12/10/2023 | 2.0 | 14 | 26/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12485 | 5310.2732 | 2.35 | 397.46 | 40540.92 | 229.41 | 210 | 109.25% | Cumple | |
| | 12/10/2023 | 3.0 | 14 | 26/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12483 | 5310.2732 | 2.35 | 403.29 | 41135.58 | 232.78 | 210 | 110.85% | Cumple | |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | | 231.58 | 210 | 110.27% | Cumple |
| TESIS | 12/10/2023 | 1.0 | 28 | 09/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12488 | 5310.2732 | 2.35 | 541.28 | 55210.56 | 312.43 | 210 | 148.78% | Cumple | |
| | 12/10/2023 | 2.0 | 28 | 09/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12487 | 5310.2732 | 2.35 | 538.75 | 54952.50 | 310.97 | 210 | 148.08% | Cumple | |
| | 12/10/2023 | 3.0 | 28 | 09/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12488 | 5310.2732 | 2.35 | 541.53 | 55236.06 | 312.57 | 210 | 148.84% | Cumple | |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | | 311.99 | 210 | 148.57% | Cumple |

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



fmengineering@sac@gmail.com



N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015

ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 292424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO – CHICLAYO 2023."

Lugar: JAEN-JAEN-CAJAMARCA
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO
Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

| | |
|---------------|--|
| Observaciones | El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas. |
|---------------|--|

INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE, CONCRETO F'c : 210 kg/cm²

C.P. + 1.2% de A. Superplastif.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|-----|----|------------|-------|--------|-------|-------|-----------|------|--------|----------|--------|-----|---------|--------|
| TESIS | 13/10/2023 | 1.0 | 7 | 20/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12500 | 5310.2732 | 2.35 | 338.18 | 34494.36 | 195.20 | 210 | 92.95% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 2.0 | 7 | 20/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12501 | 5310.2732 | 2.35 | 336.86 | 34359.72 | 194.44 | 210 | 92.59% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 3.0 | 7 | 20/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12500 | 5310.2732 | 2.35 | 341.76 | 34859.52 | 197.26 | 210 | 93.94% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 195.63 | 210 | 93.16% | Cumple |
| TESIS | 13/10/2023 | 1.0 | 14 | 27/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12503 | 5310.2732 | 2.35 | 421.78 | 43021.56 | 243.45 | 210 | 115.93% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 2.0 | 14 | 27/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12503 | 5310.2732 | 2.35 | 418.35 | 42671.70 | 241.47 | 210 | 114.99% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 3.0 | 14 | 27/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12504 | 5310.2732 | 2.35 | 422.30 | 43074.60 | 243.75 | 210 | 116.07% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 242.89 | 210 | 115.66% | Cumple |
| TESIS | 13/10/2023 | 1.0 | 28 | 10/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12506 | 5310.2732 | 2.36 | 562.39 | 57363.78 | 324.61 | 210 | 154.58% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 2.0 | 28 | 10/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12507 | 5310.2732 | 2.36 | 559.84 | 57103.68 | 323.14 | 210 | 153.88% | Cumple |
| | 13/10/2023 | 3.0 | 28 | 10/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12506 | 5310.2732 | 2.36 | 562.62 | 57387.24 | 324.75 | 210 | 154.64% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 324.17 | 210 | 154.36% | Cumple |

Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringsac@gmail.com



N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO – CHICLAYO 2023."

Lugar: JAEN-JAEN-CAJAMARCA
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO
Norma ASTM C-39 ó N.T.P. 339.034

| | |
|---------------|--|
| Observaciones | El laboratorio no se responsabiliza por las características físicas, químicas, alteraciones y la toma de muestras de las probetas. |
|---------------|--|

INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE, CONCRETO F'c : 210 kg/cm²

C.P. + 1.5% de A. Superplastif.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|-----|----|------------|-------|--------|-------|-------|-----------|------|--------|----------|--------|-----|---------|--------|
| TESIS | 14/10/2023 | 1.0 | 7 | 21/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12500 | 5310.2732 | 2.35 | 359.07 | 36625.14 | 207.26 | 210 | 98.69% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 2.0 | 7 | 21/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12501 | 5310.2732 | 2.35 | 357.95 | 36510.90 | 206.61 | 210 | 98.39% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 3.0 | 7 | 21/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12500 | 5310.2732 | 2.35 | 360.85 | 36806.70 | 208.28 | 210 | 99.18% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 207.38 | 210 | 98.75% | Cumple |
| TESIS | 14/10/2023 | 1.0 | 14 | 28/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12503 | 5310.2732 | 2.35 | 440.67 | 44948.34 | 254.36 | 210 | 121.12% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 2.0 | 14 | 28/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12503 | 5310.2732 | 2.35 | 437.24 | 44598.48 | 252.38 | 210 | 120.18% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 3.0 | 14 | 28/10/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12504 | 5310.2732 | 2.35 | 441.19 | 45001.38 | 254.66 | 210 | 121.26% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 253.80 | 210 | 120.86% | Cumple |
| TESIS | 14/10/2023 | 1.0 | 28 | 11/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12506 | 5310.2732 | 2.36 | 583.28 | 59494.56 | 336.67 | 210 | 160.32% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 2.0 | 28 | 11/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12507 | 5310.2732 | 2.36 | 578.75 | 59032.50 | 334.06 | 210 | 159.07% | Cumple |
| | 14/10/2023 | 3.0 | 28 | 11/11/2023 | 15.00 | 176.71 | 30.05 | 12506 | 5310.2732 | 2.36 | 581.71 | 59334.42 | 335.76 | 210 | 159.89% | Cumple |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | | 335.50 | 210 | 159.76% | Cumple |

Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

ANGÉLICA VIVIANA VILLALUZ, ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringsac@gmail.com



N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

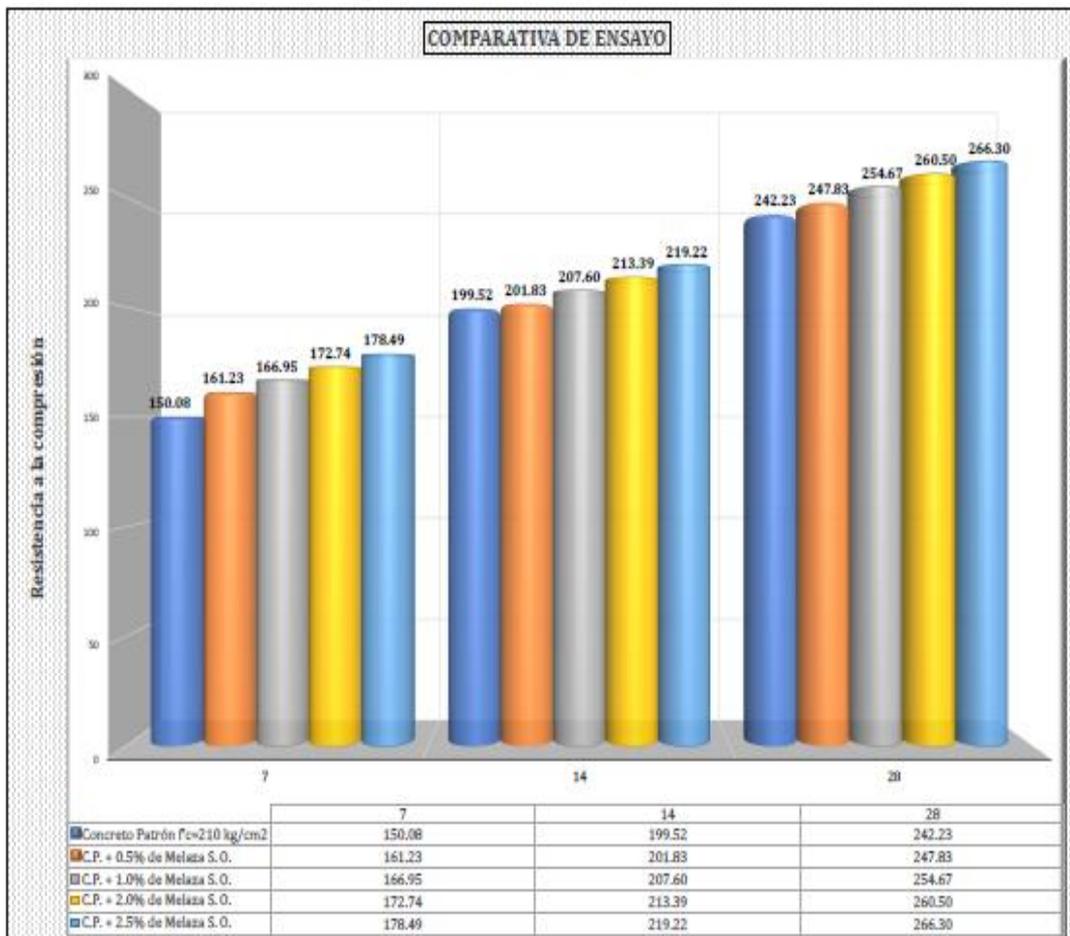
Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS | HONAR ALEX OSWALDO

GRÁFICOS DE RESULTADOS EN kg/cm² DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

| Días | Concreto Patrón F _c >210 kg/cm ² | C.P. + 0.5% de Melaza S. O. | C.P. + 1.0% de Melaza S. O. | C.P. + 2.0% de Melaza S. O. | C.P. + 2.5% de Melaza S. O. |
|------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 7 | 150.08 | 161.23 | 166.95 | 172.74 | 178.49 |
| 14 | 199.52 | 201.83 | 207.60 | 213.39 | 219.22 |
| 28 | 242.23 | 247.83 | 254.67 | 260.50 | 266.30 |



Angela Yimora Villanueva
ANGELA YIMORA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424

N°00146584
N°00146585



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495



fmengeeringsac@gmail.com



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

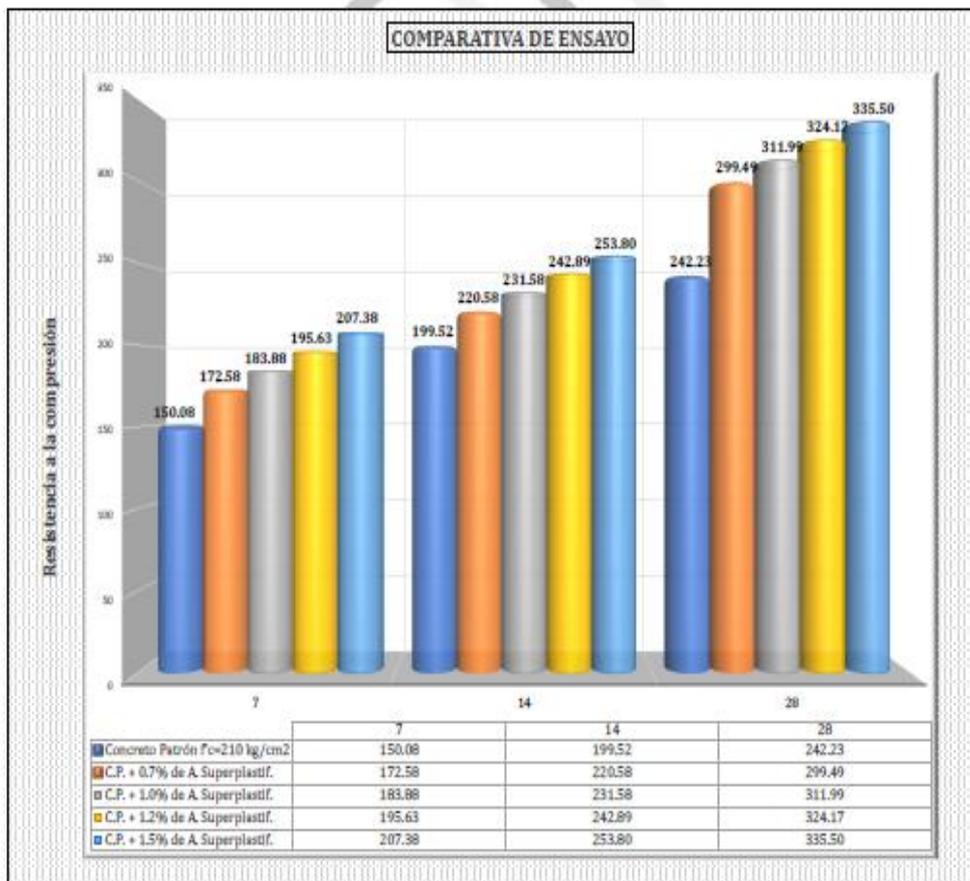
Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS | HONAR ALEX OSWALDO

GRÁFICOS DE RESULTADOS EN kg/cm² DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

| Días | Concreto Patrón f _c >210 kg/cm ² | C.P. + 0.7% de A. Superplastif. | C.P. + 1.0% de A. Superplastif. | C.P. + 1.2% de A. Superplastif. | C.P. + 1.5% de A. Superplastif. |
|------|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 7 | 150.08 | 172.58 | 183.88 | 195.63 | 207.38 |
| 14 | 199.52 | 220.58 | 231.58 | 242.89 | 253.80 |
| 28 | 242.23 | 299.49 | 311.99 | 324.17 | 335.50 |



ANSELMA YVONNE VILLALOBOS ALCAUDI
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495



fmengineeringso@gmail.com



N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

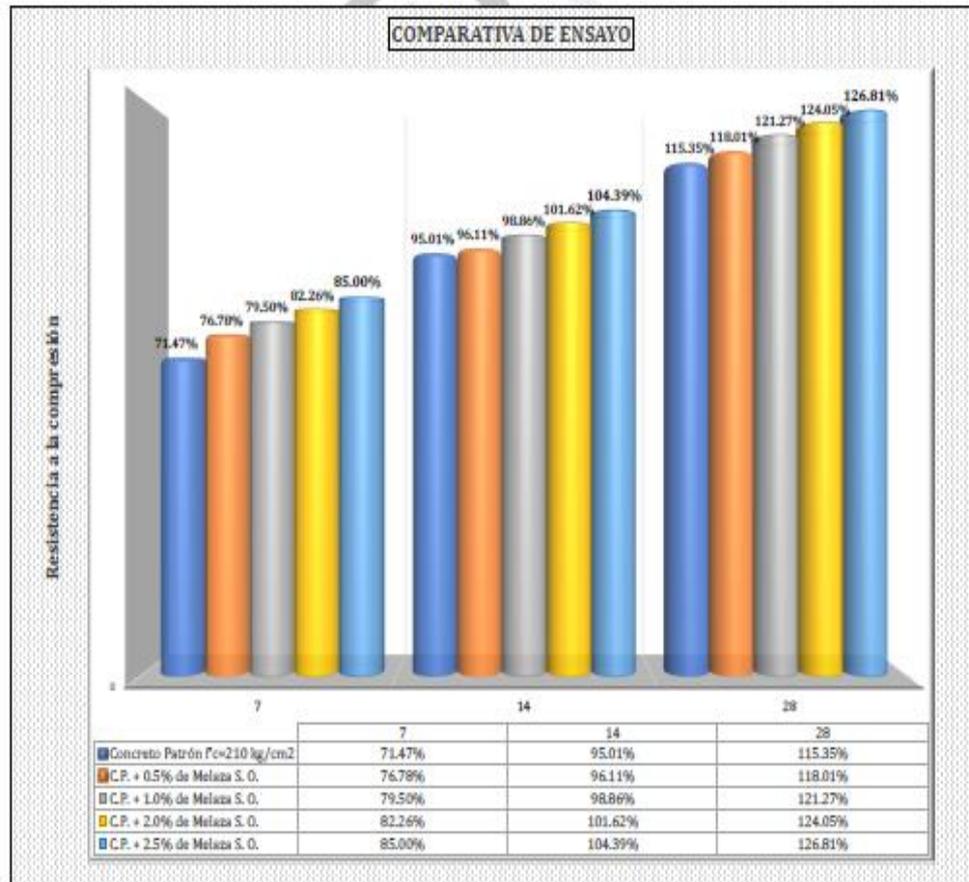
Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

GRÁFICOS DE RESULTADOS EN % DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

| Días | Concreto Patrón F _c =210 kg/cm ² | C.P. + 0.5% de Melaza S. O. | C.P. + 1.0% de Melaza S. O. | C.P. + 2.0% de Melaza S. O. | C.P. + 2.5% de Melaza S. O. |
|------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 7 | 71.47% | 76.78% | 79.50% | 82.26% | 85.00% |
| 14 | 95.01% | 96.11% | 98.86% | 101.62% | 104.39% |
| 28 | 115.35% | 118.01% | 121.27% | 124.05% | 126.81% |



Angela Yvonne Villanueva Alcalde
ANGELA YVONNE VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495



fmengeeringsuc@gmail.com



N°00146584
N°00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

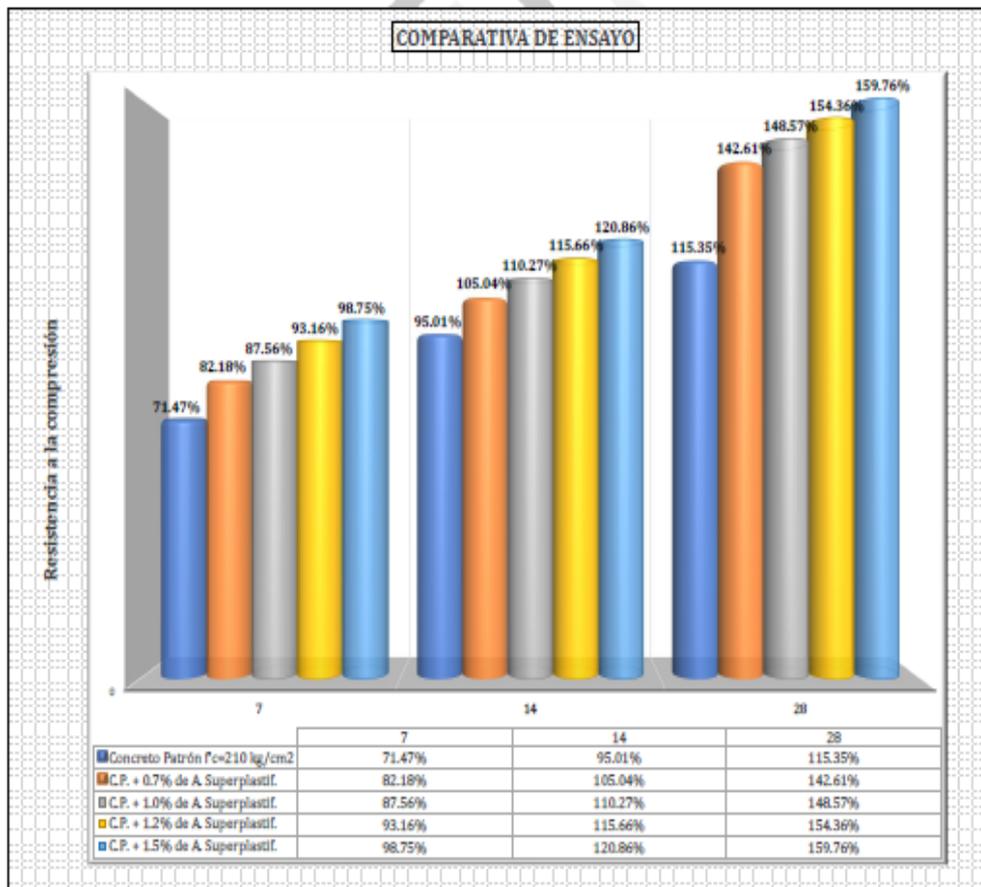
Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

GRÁFICOS DE RESULTADOS EN % DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO

| Días | Concreto Patrón $f_c=210$ kg/cm ² | C.P. + 0.7% de A. Superplastif. | C.P. + 1.0% de A. Superplastif. | C.P. + 1.2% de A. Superplastif. | C.P. + 1.5% de A. Superplastif. |
|------|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 7 | 71.47% | 82.18% | 87.56% | 93.16% | 98.75% |
| 14 | 95.01% | 105.04% | 110.27% | 115.66% | 120.86% |
| 28 | 115.35% | 142.61% | 148.57% | 154.36% | 159.76% |



ANGEL YVONNE VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 209424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca

941915761
949327495



fmengineeringnac@gmail.com

Indecopi

N°00146584
N°00146585



Iso 9001:2015



Engineering and Construction S.A.G.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

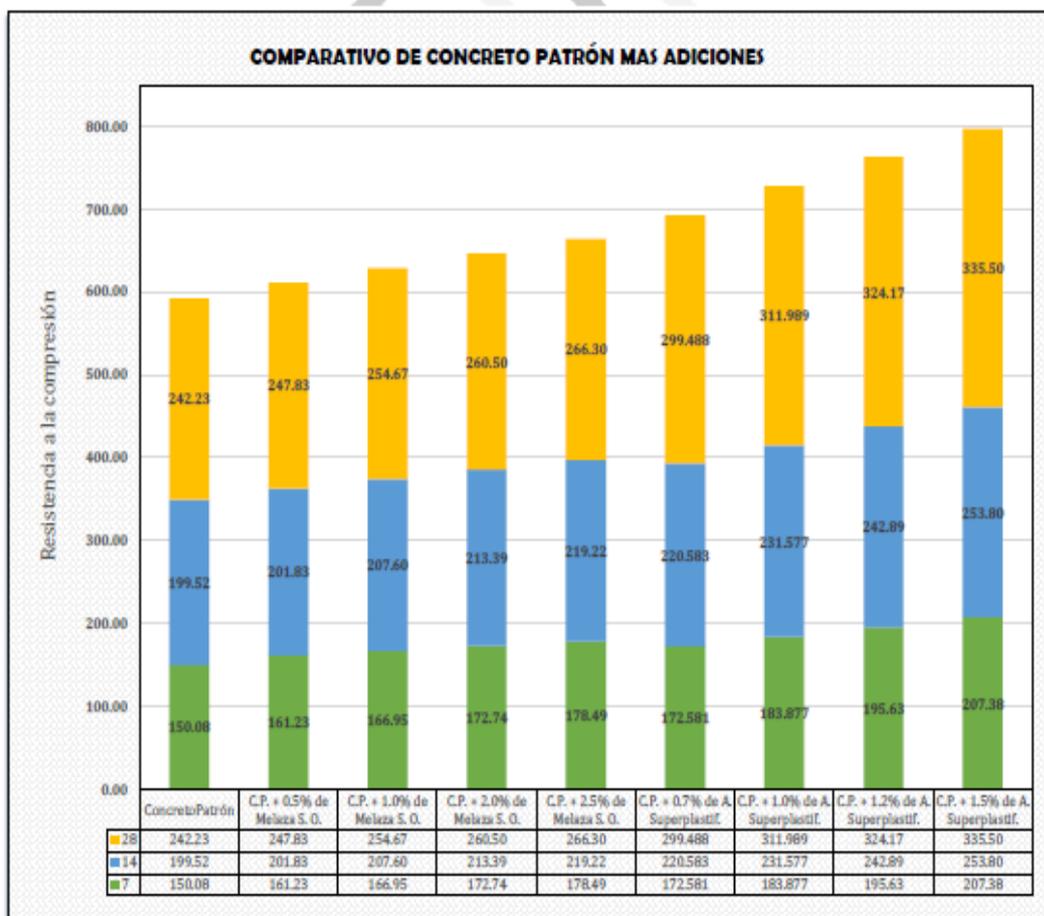
Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

GRÁFICOS DE RESULTADOS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO EN KG/CM2

| Días | Concreto Patrón f'c=210 kg/cm2 | Concreto patrón + adición de Melaza de S. O. | | | | Concreto patrón + adición Superplastif. cante | | | |
|------|--------------------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | C.P. + 0.5% de Melaza S. O. | C.P. + 1.0% de Melaza S. O. | C.P. + 2.0% de Melaza S. O. | C.P. + 2.5% de Melaza S. O. | C.P. + 0.7% de A. Superplastif. | C.P. + 1.0% de A. Superplastif. | C.P. + 1.2% de A. Superplastif. | C.P. + 1.5% de A. Superplastif. |
| 7 | 150.08 | 161.23 | 166.95 | 172.74 | 178.49 | 172.581 | 183.877 | 195.63 | 207.38 |
| 14 | 199.52 | 201.83 | 207.60 | 213.39 | 219.22 | 220.583 | 231.577 | 242.89 | 253.80 |
| 28 | 242.23 | 247.83 | 254.67 | 260.50 | 266.30 | 299.488 | 311.989 | 324.17 | 335.50 |



ANGELA VILLANUEVA ALCALDE
 INGENIERA CIVIL
 REG. GIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



fmcengineeringso@gmail.com



N°00146584
N°00146585



ISO 9001:2015



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (210 Kg/cm²)

Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


ANGELLA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. OIP. 232424



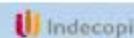
Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949227495



fmengineeringssuc@gmail.com



N°00146584
N°00146585



ISO 9001:2015

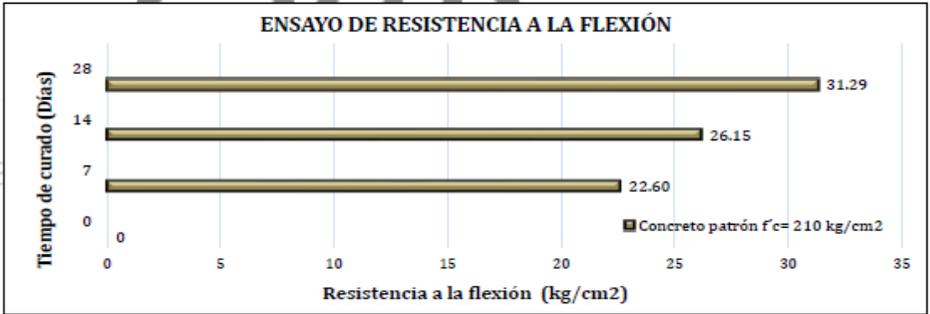


Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."
 Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA
 Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN
 NTP 339.079 2012

| Muestra N° | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado | Fecha de ensayo | Edad (días) | longitud (cm) | ancho (cm) | altura (cm) | luz libre entre apoyos (L) (cm) | Carga (P) (Kg) | ancho de falla (b) (cm) | altura de falla (h) (cm) | Tipo de falla | a (cm) | Mr (Kg/cm2) | Mr promedio (Kg/cm2) |
|------------|---------------------------------|------------------|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------|--------|-------------|----------------------|
| CP-01 | Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2 | 10/10/2023 | 17/10/2023 | 7 | 51.10 | 15.30 | 15.20 | 43.10 | 1,234 | 15.30 | 15.20 | 1 | - | 22.57 | 22.60 |
| CP-02 | Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2 | 10/10/2023 | 17/10/2023 | 7 | 50.90 | 15.20 | 15.20 | 42.90 | 1,226 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 22.47 | |
| CP-03 | Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2 | 10/10/2023 | 17/10/2023 | 7 | 51.24 | 15.20 | 15.20 | 43.24 | 1,232 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 22.75 | |
| CP-04 | Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2 | 10/10/2023 | 24/10/2023 | 14 | 50.83 | 15.35 | 15.24 | 42.83 | 1,485 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 26.76 | 26.15 |
| CP-05 | Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2 | 10/10/2023 | 24/10/2023 | 14 | 50.72 | 15.30 | 15.60 | 42.72 | 1,471 | 15.30 | 15.60 | 1 | - | 25.32 | |
| CP-06 | Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2 | 10/10/2023 | 24/10/2023 | 14 | 51.30 | 15.30 | 15.30 | 43.30 | 1,455 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 26.39 | |
| CP-07 | Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2 | 10/10/2023 | 07/11/2023 | 28 | 50.92 | 15.35 | 15.24 | 42.92 | 1,784 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 32.22 | 31.29 |
| CP-08 | Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2 | 10/10/2023 | 07/11/2023 | 28 | 50.92 | 15.35 | 15.60 | 42.92 | 1,728 | 15.35 | 15.60 | 1 | - | 29.78 | |
| CP-09 | Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2 | 10/10/2023 | 07/11/2023 | 28 | 51.05 | 15.30 | 15.30 | 43.05 | 1,767 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 31.86 | |

| Concreto patrón f'c= 210 kg/cm2 | |
|---------------------------------|--------|
| Días | Kg/cm2 |
| 0 | 0 |
| 7 | 22.60 |
| 14 | 26.15 |
| 28 | 31.29 |



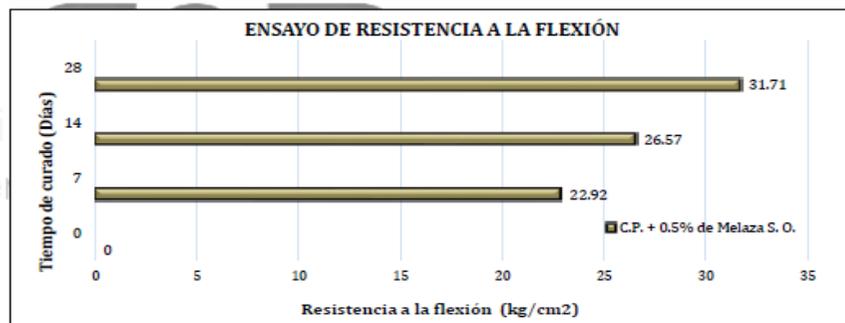
[Signature]
 ANGELA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP. 232424

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."
Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN + 0.5% de Melaza S. O.
NTP 339.079 2012

| Muestra Nº | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado | Fecha de ensayo | Edad (días) | longitud (cm) | ancho (cm) | altura (cm) | luz libre entre apoyos (L) (cm) | Carga (P) (Kg) | ancho de falla (b) (cm) | altura de falla (h) (cm) | tipo de falla | a (cm) | Mr (Kg/cm2) | Mr promedio (Kg/cm2) | Mr Diseño (Kg/cm2) |
|------------|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------|--------|-------------|----------------------|--------------------|
| 1 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 0.5% de Melaza S. O. | 11/10/2023 | 18/10/2023 | 7 | 50.40 | 15.30 | 15.20 | 42.40 | 1,254 | 15.30 | 15.20 | 1 | - | 22.56 | 22.92 | 22.60 |
| 2 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 0.5% de Melaza S. O. | 11/10/2023 | 18/10/2023 | 7 | 50.39 | 15.20 | 15.20 | 42.39 | 1,270 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 22.99 | | |
| 3 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 0.5% de Melaza S. O. | 11/10/2023 | 18/10/2023 | 7 | 50.36 | 15.20 | 15.20 | 42.36 | 1,282 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 23.20 | | |
| 4 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 0.5% de Melaza S. O. | 11/10/2023 | 25/10/2023 | 14 | 50.40 | 15.35 | 15.24 | 42.40 | 1,536 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 27.40 | 26.57 | 26.15 |
| 5 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 0.5% de Melaza S. O. | 11/10/2023 | 25/10/2023 | 14 | 50.39 | 15.30 | 15.60 | 42.39 | 1,515 | 15.30 | 15.60 | 1 | - | 25.87 | | |
| 6 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 0.5% de Melaza S. O. | 11/10/2023 | 25/10/2023 | 14 | 50.36 | 15.30 | 15.30 | 42.36 | 1,491 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 26.45 | | |
| 7 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 0.5% de Melaza S. O. | 11/10/2023 | 08/11/2023 | 28 | 50.40 | 15.35 | 15.24 | 42.40 | 1,806 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 32.22 | 31.71 | 31.29 |
| 8 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 0.5% de Melaza S. O. | 11/10/2023 | 08/11/2023 | 28 | 50.39 | 15.35 | 15.60 | 42.39 | 1,826 | 15.35 | 15.60 | 1 | - | 31.08 | | |
| 9 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 0.5% de Melaza S. O. | 11/10/2023 | 08/11/2023 | 28 | 50.36 | 15.30 | 15.30 | 42.36 | 1,795 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 31.84 | | |

| C.P. + 0.5% de Melaza S. O. | |
|-----------------------------|--------|
| Días | Kg/cm2 |
| 0 | 0 |
| 7 | 22.92 |
| 14 | 26.57 |
| 28 | 31.71 |




ANGÉLICA YAMIRA VILLANUEVA ALCALDE
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP. 232424

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

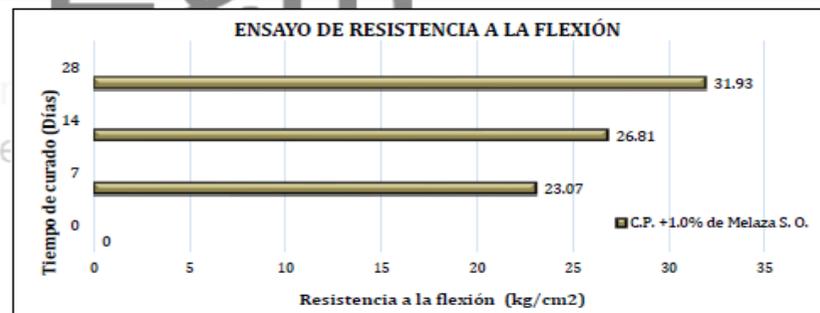
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN + 1.0% de Melaza S. O.
NTP 339.079 2012

| Muestra N° | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado | Fecha de ensayo | Edad (días) | longitud (cm) | ancho (cm) | altura (cm) | luz libre entre apoyos (L) (cm) | Carga (P) (Kg) | ancho de falla (b) (cm) | altura de falla (h) (cm) | tipo de falla | a (cm) | Mr (Kg/cm ²) | Mr promedio (Kg/cm ²) | Mr Diseño (Kg/cm ²) |
|------------|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------|--------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 1.0% de Melaza S. O. | 12/10/2023 | 19/10/2023 | 7 | 50.50 | 15.30 | 15.20 | 42.50 | 1.281 | 15.30 | 15.20 | 1 | - | 23.10 | 23.07 | 22.60 |
| 2 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 1.0% de Melaza S. O. | 12/10/2023 | 19/10/2023 | 7 | 50.30 | 15.20 | 15.20 | 42.30 | 1.279 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 23.11 | | |
| 3 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 1.0% de Melaza S. O. | 12/10/2023 | 19/10/2023 | 7 | 50.30 | 15.20 | 15.20 | 42.30 | 1.273 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 23.00 | | |
| 4 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 1.0% de Melaza S. O. | 12/10/2023 | 26/10/2023 | 14 | 50.30 | 15.35 | 15.24 | 42.30 | 1.555 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 27.67 | 26.81 | 26.15 |
| 5 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 1.0% de Melaza S. O. | 12/10/2023 | 26/10/2023 | 14 | 50.50 | 15.30 | 15.60 | 42.50 | 1.502 | 15.30 | 15.60 | 1 | - | 25.72 | | |
| 6 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 1.0% de Melaza S. O. | 12/10/2023 | 26/10/2023 | 14 | 50.40 | 15.30 | 15.30 | 42.40 | 1.523 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 27.04 | | |
| 7 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 1.0% de Melaza S. O. | 12/10/2023 | 09/11/2023 | 28 | 50.25 | 15.35 | 15.24 | 42.25 | 1.856 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 32.99 | 31.93 | 31.29 |
| 8 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 1.0% de Melaza S. O. | 12/10/2023 | 09/11/2023 | 28 | 50.30 | 15.35 | 15.60 | 42.30 | 1.811 | 15.35 | 15.60 | 1 | - | 30.76 | | |
| 9 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 1.0% de Melaza S. O. | 12/10/2023 | 09/11/2023 | 28 | 50.40 | 15.30 | 15.30 | 42.40 | 1.804 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 32.03 | | |

| C.P. +1.0% de Melaza S. O. | |
|----------------------------|--------------------|
| Dias | Kg/cm ² |
| 0 | 0 |
| 7 | 23.07 |
| 14 | 26.81 |
| 28 | 31.93 |




ANGÉLICA VIVIANA VILLANUEVA ALCALDE
 INGENIERA CIVIL
 REG. GIP. 232424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
BUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

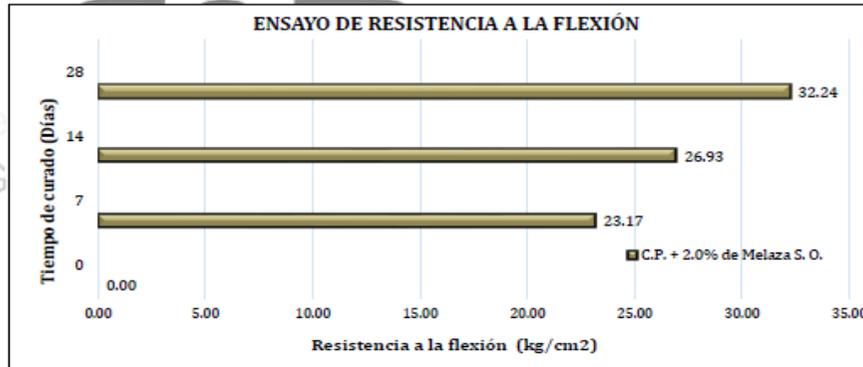
Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN + 2.0% de Melaza S. O.
NTP 339.079 2012

| Muestra Nº | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado | Fecha de ensayo | Edad (días) | longitud (cm) | ancho (cm) | altura (cm) | luz libre entre apoyos (L) (cm) | Carga (P) (Kg) | ancho de falla (b) (cm) | altura de falla (h) (cm) | tipo de falla | a (cm) | Mr (Kg/cm ²) | Mr promedio (Kg/cm ²) | Mr Diseño (Kg/cm ²) |
|------------|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------|--------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 2.0% de Melaza S. O. | 13/10/2023 | 20/10/2023 | 7 | 50.30 | 15.30 | 15.20 | 42.30 | 1.284 | 15.30 | 15.20 | 1 | - | 23.05 | 23.17 | 22.60 |
| 2 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 2.0% de Melaza S. O. | 13/10/2023 | 20/10/2023 | 7 | 50.33 | 15.20 | 15.20 | 42.33 | 1.278 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 23.11 | | |
| 3 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 2.0% de Melaza S. O. | 13/10/2023 | 20/10/2023 | 7 | 50.25 | 15.20 | 15.20 | 42.25 | 1.295 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 23.37 | | |
| 4 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 2.0% de Melaza S. O. | 13/10/2023 | 27/10/2023 | 14 | 50.30 | 15.35 | 15.24 | 42.30 | 1.557 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 27.71 | 26.93 | 26.15 |
| 5 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 2.0% de Melaza S. O. | 13/10/2023 | 27/10/2023 | 14 | 50.10 | 15.30 | 15.60 | 42.10 | 1.550 | 15.30 | 15.60 | 1 | - | 26.29 | | |
| 6 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 2.0% de Melaza S. O. | 13/10/2023 | 27/10/2023 | 14 | 50.18 | 15.30 | 15.30 | 42.18 | 1.516 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 26.78 | | |
| 7 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 2.0% de Melaza S. O. | 13/10/2023 | 10/11/2023 | 28 | 50.18 | 15.35 | 15.24 | 42.18 | 1.896 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 33.65 | 32.24 | 31.29 |
| 8 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 2.0% de Melaza S. O. | 13/10/2023 | 10/11/2023 | 28 | 50.19 | 15.35 | 15.60 | 42.19 | 1.831 | 15.35 | 15.60 | 1 | - | 31.02 | | |
| 9 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 2.0% de Melaza S. O. | 13/10/2023 | 10/11/2023 | 28 | 50.19 | 15.30 | 15.30 | 42.19 | 1.814 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 32.05 | | |

| C.P. + 2.0% de Melaza S. O. | |
|-----------------------------|--------------------|
| Dias | Kg/cm ² |
| 0 | 0.00 |
| 7 | 23.17 |
| 14 | 26.93 |
| 28 | 32.24 |



Angela Villanueva
ANGELA VILLANUEVA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

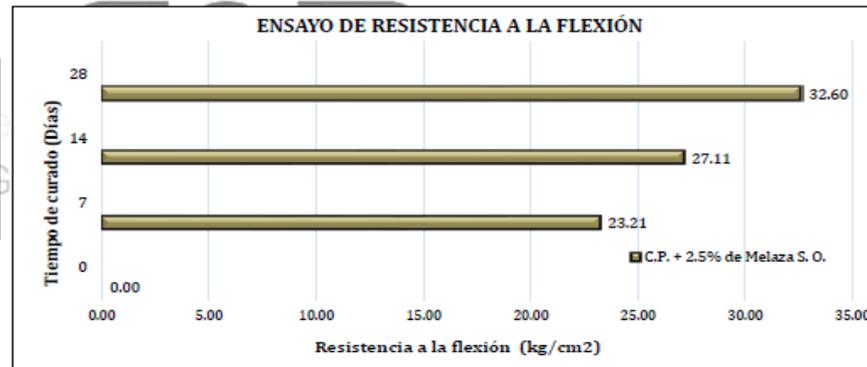
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN + 2.5% de Melaza S. O.
NTP 339.079 2012

| Muestra Nº | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado | Fecha de ensayo | Edad (días) | longitud (cm) | ancho (cm) | altura (cm) | luz libre entre apoyos (L) (cm) | Carga (P) (Kg) | ancho de falla (b) (cm) | altura de falla (h) (cm) | tipo de falla | a (cm) | Mr (Kg/cm2) | Mr promedio (Kg/cm2) | Mr Diseño (Kg/cm2) |
|------------|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------|--------|-------------|----------------------|--------------------|
| 1 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 2.5% de Melaza S. O. | 14/10/2023 | 21/10/2023 | 7 | 50.30 | 15.30 | 15.20 | 42.30 | 1.278 | 15.30 | 15.20 | 1 | - | 22.94 | 23.21 | 22.60 |
| 2 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 2.5% de Melaza S. O. | 14/10/2023 | 21/10/2023 | 7 | 50.33 | 15.20 | 15.20 | 42.33 | 1.291 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 23.34 | | |
| 3 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 2.5% de Melaza S. O. | 14/10/2023 | 21/10/2023 | 7 | 50.25 | 15.20 | 15.20 | 42.25 | 1.294 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 23.35 | | |
| 4 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 2.5% de Melaza S. O. | 14/10/2023 | 28/10/2023 | 14 | 50.30 | 15.35 | 15.24 | 42.30 | 1.546 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 27.51 | 27.11 | 26.15 |
| 5 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 2.5% de Melaza S. O. | 14/10/2023 | 28/10/2023 | 14 | 50.10 | 15.30 | 15.60 | 42.10 | 1.561 | 15.30 | 15.60 | 1 | - | 26.47 | | |
| 6 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 2.5% de Melaza S. O. | 14/10/2023 | 28/10/2023 | 14 | 50.18 | 15.30 | 15.30 | 42.18 | 1.547 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 27.33 | | |
| 7 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 2.5% de Melaza S. O. | 14/10/2023 | 11/11/2023 | 28 | 50.18 | 15.35 | 15.24 | 42.18 | 1.926 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 34.18 | 32.60 | 31.29 |
| 8 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 2.5% de Melaza S. O. | 14/10/2023 | 11/11/2023 | 28 | 50.19 | 15.35 | 15.60 | 42.19 | 1.842 | 15.35 | 15.60 | 1 | - | 31.21 | | |
| 9 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm2 con 2.5% de Melaza S. O. | 14/10/2023 | 11/11/2023 | 28 | 50.19 | 15.30 | 15.30 | 42.19 | 1.834 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 32.41 | | |

| C.P. + 2.5% de Melaza S. O. | |
|-----------------------------|--------|
| Días | Kg/cm2 |
| 0 | 0.00 |
| 7 | 23.21 |
| 14 | 27.11 |
| 28 | 32.60 |



Angela Yamira Villanueva Alcalde
ANGELA YAMIRA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

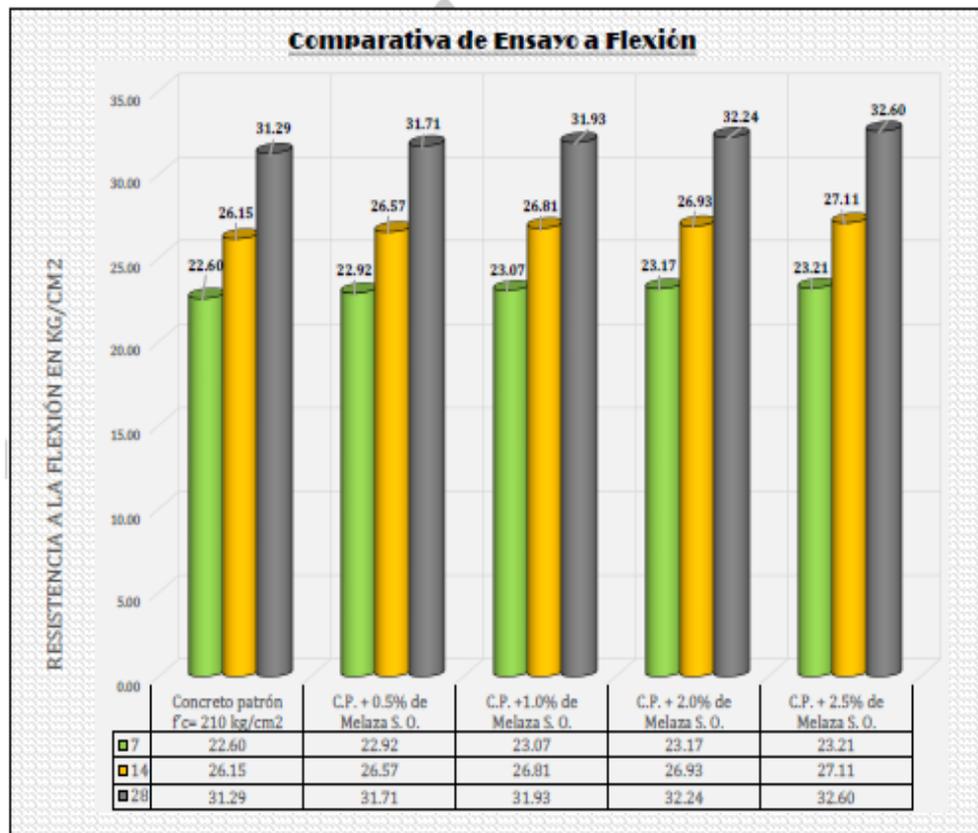
Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CUADRO RESUMEN
NTP 339.079 2012

| Días | Concreto patrón f _{cc} = 210 kg/cm ² | C.P. + 0.5% de Melaza S. O. | C.P. +1.0% de Melaza S. O. | C.P. + 2.0% de Melaza S. O. | C.P. + 2.5% de Melaza S. O. |
|------|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 7 | 22.60 | 22.92 | 23.07 | 23.17 | 23.21 |
| 14 | 26.15 | 26.57 | 26.81 | 26.93 | 27.11 |
| 28 | 31.29 | 31.71 | 31.93 | 32.24 | 32.60 |



ING. HANS IVES LLONTOP ALCAIDE
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP. 292424

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

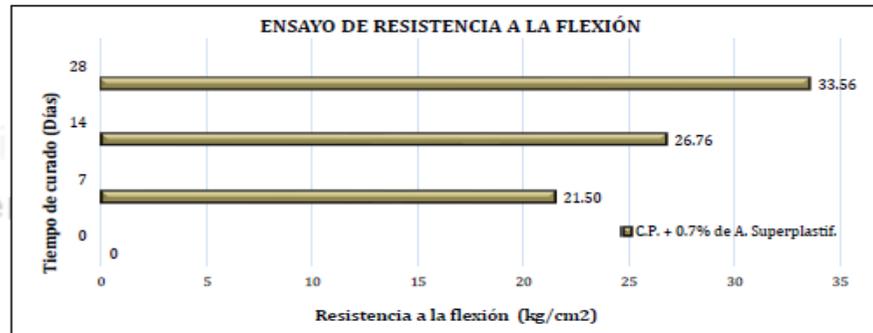
Solicitante: GONZALES LLONTOPI HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN + 0.7% de Aditivo Superplastificante
 NTP 339.079 2012

| Muestra N° | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado | Fecha de ensayo | Edad (días) | longitud (cm) | ancho (cm) | altura (cm) | luz libre entre apoyos (L) (cm) | Carga (P) (Kg) | ancho de falla (b) (cm) | altura de falla (h) (cm) | tipo de falla | a (cm) | Mr (Kg/cm ²) | Mr promedio (Kg/cm ²) | Mr Diseño (Kg/cm ²) |
|------------|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------|--------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 0.7% de A. Superplastif. | 11/10/2023 | 18/10/2023 | 7 | 50.40 | 15.30 | 15.20 | 42.40 | 1.134 | 15.30 | 15.20 | 1 | - | 20.40 | 21.50 | 22.60 |
| 2 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 0.7% de A. Superplastif. | 11/10/2023 | 18/10/2023 | 7 | 50.39 | 15.20 | 15.20 | 42.39 | 1.271 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 23.01 | | |
| 3 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 0.7% de A. Superplastif. | 11/10/2023 | 18/10/2023 | 7 | 50.36 | 15.20 | 15.20 | 42.36 | 1.165 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 21.08 | | |
| 4 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 0.7% de A. Superplastif. | 11/10/2023 | 25/10/2023 | 14 | 50.40 | 15.35 | 15.24 | 42.40 | 1.479 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 26.38 | 26.76 | 26.15 |
| 5 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 0.7% de A. Superplastif. | 11/10/2023 | 25/10/2023 | 14 | 50.39 | 15.30 | 15.60 | 42.39 | 1.531 | 15.30 | 15.60 | 1 | - | 26.15 | | |
| 6 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 0.7% de A. Superplastif. | 11/10/2023 | 25/10/2023 | 14 | 50.36 | 15.30 | 15.30 | 42.36 | 1.564 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 27.75 | | |
| 7 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 0.7% de A. Superplastif. | 11/10/2023 | 08/11/2023 | 28 | 50.40 | 15.35 | 15.24 | 42.40 | 1.875 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 33.45 | 33.56 | 31.29 |
| 8 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 0.7% de A. Superplastif. | 11/10/2023 | 08/11/2023 | 28 | 50.39 | 15.35 | 15.60 | 42.39 | 1.995 | 15.35 | 15.60 | 1 | - | 33.96 | | |
| 9 | Concreto de f'c=210 kg/cm ² con 0.7% de A. Superplastif. | 11/10/2023 | 08/11/2023 | 28 | 50.36 | 15.30 | 15.30 | 42.36 | 1.876 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 33.28 | | |

44

| C.P. + 0.7% de A. Superplastif. | |
|---------------------------------|--------------------|
| Días | Kg/cm ² |
| 0 | 0 |
| 7 | 21.50 |
| 14 | 26.76 |
| 28 | 33.56 |




 ANGEA VOTINA VILLANUEVA ALCALDE
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP. 232424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

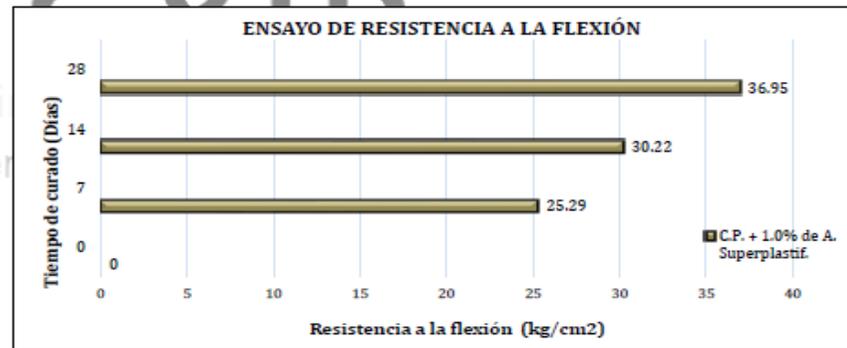
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:

**ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN + 1.0% de Aditivo Superplastificante
NTP 339.079 2012**

| Muestra N° | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado | Fecha de ensayo | Edad (días) | longitud (cm) | ancho (cm) | altura (cm) | luz libre entre apoyos (L) (cm) | Carga (P) (Kg) | ancho de falla (b) (cm) | altura de falla (h) (cm) | tipo de falla | a (cm) | Mr (Kg/cm ²) | Mr promedio (Kg/cm ²) | Mr Diseño (Kg/cm ²) |
|------------|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------|--------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm ² con 1.0% de A. Superplastif. | 12/10/2023 | 19/10/2023 | 7 | 50.50 | 15.30 | 15.20 | 42.50 | 1,345 | 15.30 | 15.20 | 1 | - | 24.26 | 25.29 | 22.60 |
| 2 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm ² con 1.0% de A. Superplastif. | 12/10/2023 | 19/10/2023 | 7 | 50.30 | 15.20 | 15.20 | 42.30 | 1,482 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 26.78 | | |
| 3 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm ² con 1.0% de A. Superplastif. | 12/10/2023 | 19/10/2023 | 7 | 50.30 | 15.20 | 15.20 | 42.30 | 1,374 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 24.82 | | |
| 4 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm ² con 1.0% de A. Superplastif. | 12/10/2023 | 26/10/2023 | 14 | 50.30 | 15.35 | 15.24 | 42.30 | 1,688 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 30.04 | 30.22 | 26.15 |
| 5 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm ² con 1.0% de A. Superplastif. | 12/10/2023 | 26/10/2023 | 14 | 50.50 | 15.30 | 15.60 | 42.50 | 1,720 | 15.30 | 15.60 | 1 | - | 29.45 | | |
| 6 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm ² con 1.0% de A. Superplastif. | 12/10/2023 | 26/10/2023 | 14 | 50.40 | 15.30 | 15.30 | 42.40 | 1,755 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 31.16 | 36.95 | 31.29 |
| 7 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm ² con 1.0% de A. Superplastif. | 12/10/2023 | 09/11/2023 | 28 | 50.25 | 15.35 | 15.24 | 42.25 | 2,064 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 36.69 | | |
| 8 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm ² con 1.0% de A. Superplastif. | 12/10/2023 | 09/11/2023 | 28 | 50.30 | 15.35 | 15.60 | 42.30 | 2,184 | 15.35 | 15.60 | 1 | - | 37.10 | | |
| 9 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm ² con 1.0% de A. Superplastif. | 12/10/2023 | 09/11/2023 | 28 | 50.40 | 15.30 | 15.30 | 42.40 | 2,087 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 37.06 | | |

| C.P. + 1.0% de A. Superplastif. | |
|---------------------------------|--------------------|
| Días | Kg/cm ² |
| 0 | 0 |
| 7 | 25.29 |
| 14 | 30.22 |
| 28 | 36.95 |



Angela Yviana Villanueva
ANGELA YVIANA VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424

Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 - Sector Pueblo Libre - Jaén - Cajamarca

941915761 949327495

fmengineering@gmail.com

Indecopi N°00146584 N°00146585

ISO 9001:2015

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:

ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN + 1.2% de Aditivo Superplastificante NTP 339.079 2012

| Muestra N° | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado | Fecha de ensayo | Edad (días) | longitud (cm) | ancho (cm) | altura (cm) | luz libre entre apoyos (L) (cm) | Carga (P) (Kg) | ancho de falla (b) (cm) | altura de falla (h) (cm) | tipo de falla | a (cm) | Mr (Kg/cm ²) | Mr promedio (Kg/cm ²) | Mr Diseño (Kg/cm ²) |
|------------|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------|--------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm ² con 1.2% de A. Superplastif. | 13/10/2023 | 20/10/2023 | 7 | 50.30 | 15.30 | 15.20 | 42.30 | 1,556 | 15.30 | 15.20 | 1 | - | 27.93 | 28.43 | 22.60 |
| 2 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm ² con 1.2% de A. Superplastif. | 13/10/2023 | 20/10/2023 | 7 | 50.33 | 15.20 | 15.20 | 42.33 | 1,591 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 28.77 | | |
| 3 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm ² con 1.2% de A. Superplastif. | 13/10/2023 | 20/10/2023 | 7 | 50.25 | 15.20 | 15.20 | 42.25 | 1,585 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 28.60 | 33.62 | 26.15 |
| 4 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm ² con 1.2% de A. Superplastif. | 13/10/2023 | 27/10/2023 | 14 | 50.30 | 15.35 | 15.24 | 42.30 | 1,897 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 33.76 | | |
| 5 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm ² con 1.2% de A. Superplastif. | 13/10/2023 | 27/10/2023 | 14 | 50.10 | 15.30 | 15.60 | 42.10 | 1,911 | 15.30 | 15.60 | 1 | - | 32.41 | 40.36 | 31.29 |
| 6 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm ² con 1.2% de A. Superplastif. | 13/10/2023 | 27/10/2023 | 14 | 50.18 | 15.30 | 15.30 | 42.18 | 1,964 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 34.69 | | |
| 7 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm ² con 1.2% de A. Superplastif. | 13/10/2023 | 10/11/2023 | 28 | 50.18 | 15.35 | 15.24 | 42.18 | 2,273 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 40.34 | 40.36 | 31.29 |
| 8 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm ² con 1.2% de A. Superplastif. | 13/10/2023 | 10/11/2023 | 28 | 50.19 | 15.35 | 15.60 | 42.19 | 2,393 | 15.35 | 15.60 | 1 | - | 40.54 | | |
| 9 | Concreto de $f_c=210$ kg/cm ² con 1.2% de A. Superplastif. | 13/10/2023 | 10/11/2023 | 28 | 50.19 | 15.30 | 15.30 | 42.19 | 2,276 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 40.22 | | |

| C.P. + 1.2% de A. Superplastif. | |
|---------------------------------|--------------------|
| Días | Kg/cm ² |
| 0 | 0.00 |
| 7 | 28.43 |
| 14 | 33.62 |
| 28 | 40.36 |




 ANGElica VILLANUEVA ALCALDE
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP. 232424

Tesis: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."

Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA

Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CONCRETO PATRÓN + 1.5% de Aditivo Superplastificante
 NTP 339.079 2012

| Muestra N° | IDENTIFICACIÓN | Fecha de vaciado | Fecha de ensayo | Edad (días) | longitud (cm) | ancho (cm) | altura (cm) | luz libre entre apoyos (L) (cm) | Carga (P) (Kg) | ancho de falla (b) (cm) | altura de falla (h) (cm) | tipo de falla | a (cm) | Mr (Kg/cm2) | Mr promedio (Kg/cm2) | Mr Diseño (Kg/cm2) |
|------------|---|------------------|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------|--------|-------------|----------------------|--------------------|
| 1 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm2 con 1.5% de A. Superplastif. | 14/10/2023 | 21/10/2023 | 7 | 50.30 | 15.30 | 15.20 | 42.30 | 1,765 | 15.30 | 15.20 | 1 | - | 31.68 | | |
| 2 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm2 con 1.5% de A. Superplastif. | 14/10/2023 | 21/10/2023 | 7 | 50.33 | 15.20 | 15.20 | 42.33 | 1,782 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 32.22 | 32.10 | 22.60 |
| 3 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm2 con 1.5% de A. Superplastif. | 14/10/2023 | 21/10/2023 | 7 | 50.25 | 15.20 | 15.20 | 42.25 | 1,796 | 15.20 | 15.20 | 1 | - | 32.41 | | |
| 4 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm2 con 1.5% de A. Superplastif. | 14/10/2023 | 28/10/2023 | 14 | 50.30 | 15.35 | 15.24 | 42.30 | 2,188 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 38.94 | | |
| 5 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm2 con 1.5% de A. Superplastif. | 14/10/2023 | 28/10/2023 | 14 | 50.10 | 15.30 | 15.60 | 42.10 | 2,190 | 15.30 | 15.60 | 1 | - | 37.14 | 37.04 | 26.15 |
| 6 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm2 con 1.5% de A. Superplastif. | 14/10/2023 | 28/10/2023 | 14 | 50.18 | 15.30 | 15.30 | 42.18 | 1,983 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 35.03 | | |
| 7 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm2 con 1.5% de A. Superplastif. | 14/10/2023 | 11/11/2023 | 28 | 50.18 | 15.35 | 15.24 | 42.18 | 2,464 | 15.35 | 15.24 | 1 | - | 43.73 | | |
| 8 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm2 con 1.5% de A. Superplastif. | 14/10/2023 | 11/11/2023 | 28 | 50.19 | 15.35 | 15.60 | 42.19 | 2,482 | 15.35 | 15.60 | 1 | - | 42.05 | 43.24 | 31.29 |
| 9 | Concreto de $f'c=210$ kg/cm2 con 1.5% de A. Superplastif. | 14/10/2023 | 11/11/2023 | 28 | 50.19 | 15.30 | 15.30 | 42.19 | 2,487 | 15.30 | 15.30 | 1 | - | 43.94 | | |

| C.P. + 1.5% de A. Superplastif. | |
|---------------------------------|--------|
| Días | Kg/cm2 |
| 0 | 0.00 |
| 7 | 32.10 |
| 14 | 37.04 |
| 28 | 43.24 |




 ANGELO YVYVITA VILLANUEVA, ALCALDE
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP. 232424



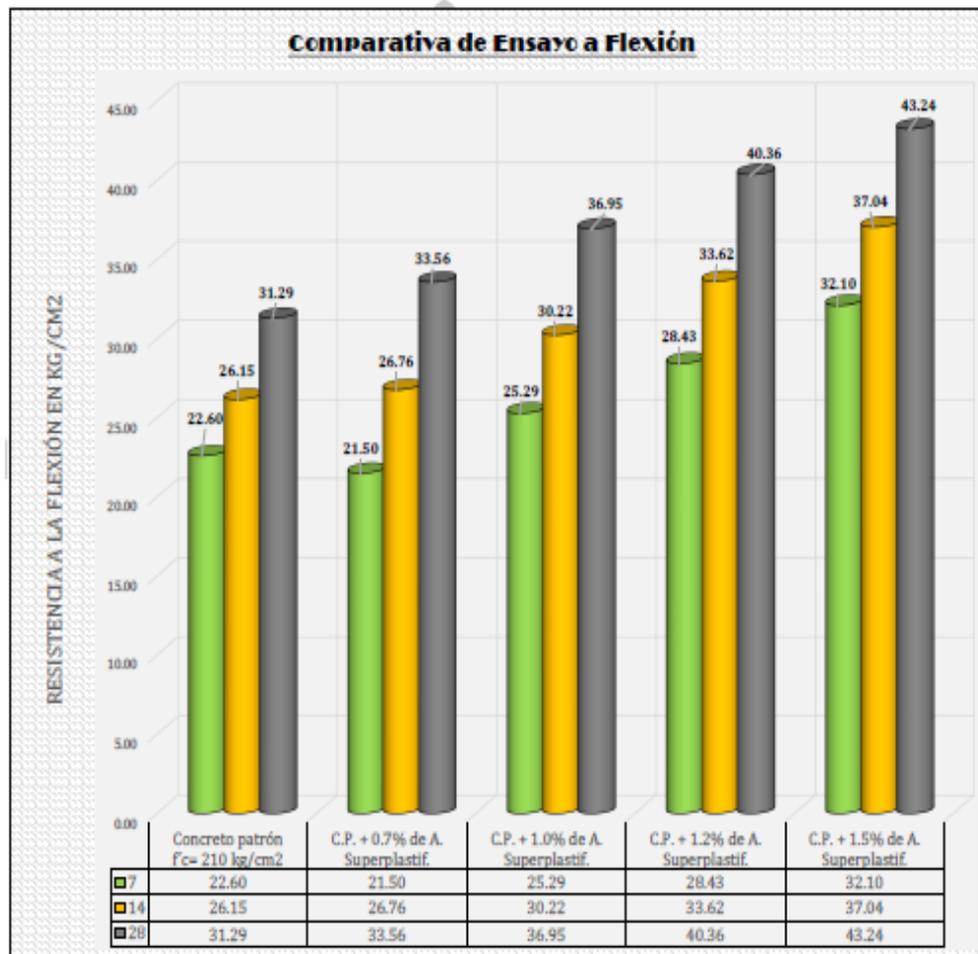
Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

Test: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO - CHICLAYO 2023."
Lugar: JAÉN-JAÉN-CAJAMARCA
Solicitante: GONZALES LLONTOP HANS IVES - VÁSQUEZ LLANOS | HONAR ALEX OSWALDO

CERTIFICADO DE ENSAYO:
ENSAYO DE RESISTENCIAS A FLEXIÓN - CUADRO RESUMEN
NTP 339.079 2012

| Días | Concreto patrón $f_c = 210$ kg/cm ² | C.P. + 0.7% de A. Superplastif. | C.P. + 1.0% de A. Superplastif. | C.P. + 1.2% de A. Superplastif. | C.P. + 1.5% de A. Superplastif. |
|------|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 7 | 22.60 | 21.50 | 25.29 | 28.43 | 32.10 |
| 14 | 26.15 | 26.76 | 30.22 | 33.62 | 37.04 |
| 28 | 31.29 | 33.56 | 36.95 | 40.36 | 43.24 |




INGENIERO WILSON ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción

SERVICIOS TÉCNICOS PROFESIONALES DE MECÁNICA DE
SUELOS, PAVIMENTOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CERTIFICADOS

F&M

Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción


ANGELA YVONNE VILLANUEVA ALCALDE
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 232424



Calle Coricancha S/N Mz. C Lote 11 -
Sector Pueblo Libre - Jaén -
Cajamarca



941915761
949327495



fmengineeringasac@gmail.com



N°00146504
N°00146505



Iso 9001:2015



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



FORMA REGISTRADA
CALLE BOLIVAR 1420, SAN BORJA
15000000 Lima
Perú 158222 Y 20-M-000

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00146584

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008785-2023/DSD - INDECOPI de fecha 04 de abril de 2023, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. INGENIERIA, GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCION Y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Clase : 37 de la clasificación Internacional.

Solicitud : 0004591-2023

Titular : F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 04 de abril de 2023

Distingue : Servicios de construcción



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 075-2015-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 075-2015-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://entlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: z036ner2zm

Pág. 1 de 1

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú, Telf: 224-7800, Web: www.indecopi.gob.pe



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



FORMA REGISTRADA
CALLE BOLIVAR 1420, SAN BORJA
15000000 Lima
Perú 158202 Y 20-04-000

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00146585

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008786-2023/DSD - INDECOPI de fecha 04 de abril de 2023, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C. INGENIERIA, GERENCIA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCION Y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Clase : 42 de la clasificación Internacional.

Solicitud : 0004590-2023

Titular : F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 04 de abril de 2023

Distingue : Estudios de mecánica de suelos



Engineering and Construction S.A.C.
Ingeniería, Gerencia de Proyectos y Construcción



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 075-2015-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 075-2015-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: y12q0d0p6m

Pág. 1 de 1

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú, Telf: 224-7800, Web: www.indecopi.gob.pe



CERTIFICATE

This is to certify that the Quality Management System of

F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION

MZA. C LOTE. 11 SEC. PUEBLO LIBRE – JAEN – JAEN – CAJAMARCA – PERÚ.

has been assessed and found to conform to the requirements of

ISO 9001:2015

This Certificate is valid for the following scope

SOIL MECHANICS, CONCRETE AND ASPHALT AND GEOTECHNICAL EXPLORATION
LABORATORY SERVICES.

| | |
|-----------------------------|--------------------|
| Certificate No. | :AMER11653 |
| Registration Date | :24/06/2023 |
| Issue Date | :28/06/2023 |
| Expiry Date | :23/06/2024 |
| Recertification Date | :23/06/2026 |



Director

AMERICO QUALITY STANDARDS REGISTECH PVT. LTD

Key Location: 1910 Thomas Ave, Cheyenne, Wyoming, WY 82001, USA
Operations Office: D 303, 104, Nisarg plaza, Bhanikar chowk - Hinjewadi road, Wakad, Pune 411057



For verification and updated information concerning the present certificate, please visit www.americovet.com. The Certificate is valid for period of 3 years subject to satisfactory annual surveillance audit. This Certificate is the property of America Quality Standards Registech Pvt Ltd. & shall be returned immediately when demanded.

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

F-390

Page / Pág. 1 de 4

| | | |
|---|---|--|
| Equipo <i>Instrument</i> | PRESA PARA ENSAYO DE CONCRETO | <p>Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la Calibración de los Instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> |
| Fabricante <i>Manufacturer</i> | PINZUAR | |
| Modelo <i>Model</i> | PC-42 | |
| Número de Serie <i>Serial Number</i> | 492 | |
| Identificación Interna <i>Internal Identification</i> | NO INDICA | |
| Capacidad Máxima <i>Maximum Capacity</i> | 1000 kN | |
| Solicitante <i>Customer</i> | CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA LLATAS E.I.R.L. | <p><i>The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p> |
| Dirección <i>Address</i> | CAL. HIPOLITO UNANUE NRO 109 URB SANTA BEATRIZ - JAÉN | |
| Ciudad <i>City</i> | JAÉN | |
| Fecha de Calibración <i>Date of calibration</i> | 2021 - 03 - 22 | <p><i>This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> |
| Fecha de Emisión <i>Date of issue</i> | 2022 - 03 - 24 | |
| Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i> | 04 | |

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se secan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate



Felix Jaramillo Castillo
Responsable Laboratorio de Metrología

DMPC06F01R023

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Laboratorio de Metrología | Cl 18 #1038-72 | PBX 57 (1) 745 4555 - 3174233640 | labmetrologia@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO



DATOS TÉCNICOS

| Máquina de Ensayo Bajo Calibración | | Instrumento(s) de Referencia | |
|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Clase | 1,0 | Instrumento | Transductor de Fuerza de 1 MN |
| Dirección de Carga | Compresión | Modelo | KAL 1MN |
| Tipo de Indicación | Digital | Clase | 0,5 |
| División de Escala | 0,1 kN | Número de Serie | 911250 |
| Resolución | 0,1 kN | Certificado de Calibración | 5047 del INM |
| Intervalo de Medición | Del 20 % al 100 % de la carga máxima. | Próxima Calibración | 2023-02-03 |
| Calibrado | | | |
| Límite Inferior de la Escala | 20 kN | | |

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: Se puede continuar la calibración como se recibe el equipo

Tabla 1.
Indicaciones como se entrega la máquina

| Indicación del IBC | Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie | | | | | | Promedio $S_{1,2 y 3}$ kN |
|--------------------|--|---------------|-----------|---------------|-----------|-----|---------------------------|
| | S_1 | S_2 | S_2' | S_3 | S_4 | | |
| | Ascendente kN | Ascendente kN | No Aplica | Ascendente kN | No Aplica | | |
| 20 | 200,0 | 200,10 | 200,18 | --- | 200,21 | --- | 200,16 |
| 30 | 300,0 | 300,45 | 300,11 | --- | 300,36 | --- | 300,31 |
| 40 | 400,0 | 400,30 | 400,27 | --- | 400,81 | --- | 400,46 |
| 50 | 500,0 | 500,65 | 500,35 | --- | 500,36 | --- | 500,45 |
| 60 | 600,0 | 600,50 | 600,71 | --- | 600,91 | --- | 600,71 |
| 70 | 700,0 | 700,60 | 700,60 | --- | 700,40 | --- | 700,53 |
| 80 | 800,0 | 800,10 | 800,85 | --- | 800,08 | --- | 800,34 |
| 90 | 900,0 | 900,40 | 900,56 | --- | 900,33 | --- | 900,43 |
| 100 | 1 000,0 | 1 000,2 | 1 000,1 | --- | 1 000,6 | --- | 1 000,3 |

LMPC-05F-01 R12.3



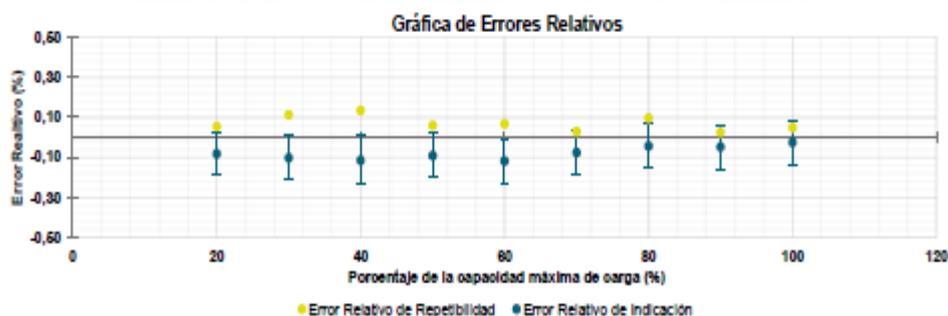
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 2.
Error realtivo de cero, f_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

| $f_{0,s1}$ % | $f_{0,s2}$ % | $f_{0,s2^*}$ % | $f_{0,s3}$ % | $f_{0,s4}$ % |
|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| 0,010 | 0,020 | --- | 0,010 | --- |

Tabla 3.
Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

| Indicación del IBC % | Indicación kN | Errores Relativos | | | Resolución | Incertidumbre | | $k_{p=95\%}$ --- |
|-------------------------|------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------|------|---------------------|
| | | Indicación q % | Repetibilidad b % | Reversibilidad v % | Relativa a % | Expandida U kN | % | |
| 20 | 200,00 | -0,08 | 0,06 | --- | 0,050 | 0,22 | 0,11 | 2,02 |
| 30 | 300,00 | -0,10 | 0,11 | --- | 0,033 | 0,33 | 0,11 | 2,01 |
| 40 | 400,00 | -0,12 | 0,14 | --- | 0,025 | 0,49 | 0,12 | 2,01 |
| 50 | 500,00 | -0,09 | 0,06 | --- | 0,020 | 0,55 | 0,11 | 2,01 |
| 60 | 600,00 | -0,12 | 0,07 | --- | 0,017 | 0,66 | 0,11 | 2,01 |
| 70 | 700,00 | -0,08 | 0,03 | --- | 0,014 | 0,77 | 0,11 | 2,01 |
| 80 | 800,00 | -0,04 | 0,10 | --- | 0,013 | 0,88 | 0,11 | 2,01 |
| 90 | 900,00 | -0,05 | 0,03 | --- | 0,011 | 0,99 | 0,11 | 2,01 |
| 100 | 1 000,0 | -0,03 | 0,05 | --- | 0,010 | 1,1 | 0,11 | 2,02 |



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue LABORATORIO de la empresa PINZUAR LTDA SUCURSAL DEL PERU ubicada en LIMA. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima: 20,7 °C
Humedad Relativa Máxima: 64 % HR

Temperatura Ambiente Mínima: 20,5 °C
Humedad Relativa Mínima: 62 % HR

LM-PC-05-F-01 R12.3



INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura $k=2,017$ y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la Calibración que se mencionan en la Pág. 2, se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

| Clase de la escala de la máquina | Indicación | Repetibilidad | Reversibilidad* | Cero | Resolución relativa |
|----------------------------------|------------|---------------|-----------------|------|---------------------|
| 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,75 | 0,05 | 0,25 |
| 1 | 1 | 1 | 1,5 | 0,1 | 0,5 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 0,2 | 1 |
| 3 | 3 | 3 | 4,5 | 0,3 | 1,5 |

*El error realtivo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

1. Se emplea la coma (,) como separador decimal.
2. En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. ISO 7500-1:2018
3. Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-390

Fin del Certificado

LMPC-05-F-01 R12.3



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-2101-2023

DESTINATARIO : F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION
 DIRECCION : MZA. C LOTE. 11 SEC. PUEBLO LIBRE CAJAMARCA - JAEN
 FECHA : 2022/01/31
 LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE MASA- PYS EQUIPOS

| | | | |
|-------------|---------------|--------------------------|-----------|
| MARCA | : OHAUS | CAPACIDAD MÁXIMA | 6200 g |
| Nº DE SERIE | : C213945170 | DIV. DE ESCALA (d) | 0.1 g |
| MODELO | : SPX6201ZH | DIV. DE VERIFICACIÓN (e) | 1 g |
| TIPO | : ELECTRÓNICA | CÓDIGO | NO INDICA |
| CLASE | III | CAPACIDAD MÍNIMA | 2 g |

PESAS UTILIZADAS: CERTIFICADO: 335-CM-M-2022 / 336-CM-M-2022

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-96 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de funcionamiento No Automático PC-001

INSPECCIÓN VISUAL

| AJUSTE DE CERO | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
|------------------|----------|------------|----------|
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| PLATAFORMA | TIENE | NIVELACION | TIENE |
| SISTEMA DE TRABA | NO TIENE | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Temp °C | Inicial | Final | H. R. % | Inicial | Final |
|---------|---------|-------|---------|---------|-------|
| | 26.7 | 26.7 | | 67 | 67 |

| Medición Nº | Carga L1 = 3000.00 g | | | Carga L2 = 6000.00 g | | |
|-------------|----------------------|--------|--------|----------------------|--------|--------|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) |
| 1 | 3000.00 | 0.070 | -0.020 | 5999.90 | 0.040 | -0.090 |
| 2 | 3000.00 | 0.080 | -0.030 | 5999.90 | 0.040 | -0.090 |
| 3 | 3000.00 | 0.070 | -0.020 | 6000.00 | 0.070 | -0.020 |
| 4 | 3000.00 | 0.070 | -0.020 | 5999.90 | 0.040 | -0.090 |
| 5 | 2999.90 | 0.040 | -0.090 | 5999.90 | 0.050 | -0.100 |
| 6 | 3000.00 | 0.070 | -0.020 | 5999.90 | 0.040 | -0.090 |
| 7 | 3000.00 | 0.070 | -0.020 | 5999.90 | 0.040 | -0.090 |
| 8 | 3000.00 | 0.060 | -0.010 | 5999.90 | 0.030 | -0.080 |
| 9 | 3000.00 | 0.070 | -0.020 | 6000.00 | 0.070 | -0.020 |
| 10 | 3000.00 | 0.070 | -0.020 | 5999.90 | 0.040 | -0.090 |

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

| Carga (g) | Diferencia Máxima (g) | E.M.P. (g) |
|-----------|-----------------------|------------|
| 3000.00 | 0.080 | 0.03 |
| 6000.00 | 0.080 | 0.03 |

OBSERVACIONES:

- Este informe de calibración NO podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización de Pys EQUIPOS E.I.R.L.
- El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos de medición. Se recomienda realizar la calibración en intervalos de 06 meses dependiendo del uso y movilización de la misma



Calle 4, Mz F1, Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
 Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989
 E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
 Web Page: www.pys.pe

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las Cargas

| | |
|---|---|
| 2 | 5 |
| 1 | |
| 3 | 4 |

| | | |
|----------|---------|-------|
| | Inicial | Final |
| Temp. °C | 26.7 | 26.7 |

| | | |
|----------|---------|-------|
| | Inicial | Final |
| H.R. (%) | 67 | 67 |

| Posición de la Carga | Determinación del Error en Cero Eo | Determinación del Error Corregido Ec | | | | E. M. P. ± (g) | | | | |
|----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------|--------|---------|----------------|--------|--------|--------|------|
| | | Carga L (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) | | Ec (g) | | | |
| 1 | 1.00 | 1.00 | 0.070 | -0.020 | 1999.90 | 0.040 | -0.090 | -0.070 | 0.02 | |
| 2 | 1.00 | 1.00 | 0.080 | -0.030 | 1999.90 | 0.040 | -0.090 | -0.060 | 0.02 | |
| 3 | 1.00 | 1.00 | 0.070 | -0.020 | 2000.00 | 1999.80 | 0.030 | -0.180 | -0.160 | 0.02 |
| 4 | 1.00 | 1.00 | 0.070 | -0.020 | 1999.80 | 0.030 | -0.180 | -0.160 | 0.02 | |
| 5 | 1.00 | 1.00 | 0.070 | -0.020 | 1999.90 | 0.040 | -0.090 | -0.070 | 0.02 | |

* Valor entre 0 y 10e

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

ENSAYO DE PESAJE

| | | |
|----------|---------|-------|
| | Inicial | Final |
| Temp. °C | 26.7 | 26.7 |

| | | |
|----------|---------|-------|
| | Inicial | Final |
| H.R. (%) | 67 | 67 |

| Carga L (g) | CRECIENTES | | | | | DECRECIENTES | | | | | E. M. P. ± (g) |
|-------------|------------|--------|--------|--------|--|--------------|--------|--------|--------|--|----------------|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) | | I (g) | ΔL (g) | E (g) | Ec (g) | | |
| 2.00 | 2.00 | 0.070 | -0.020 | | | | | | | | |
| 10.00 | 10.00 | 0.070 | -0.020 | 0.000 | | 10.00 | 0.070 | -0.020 | 0.000 | | 0.01 |
| 100.00 | 100.00 | 0.080 | -0.030 | -0.010 | | 100.00 | 0.070 | -0.020 | 0.000 | | 0.01 |
| 500.00 | 500.00 | 0.070 | -0.020 | 0.000 | | 499.90 | 0.040 | -0.090 | -0.070 | | 0.01 |
| 1000.00 | 999.90 | 0.040 | -0.090 | -0.070 | | 999.90 | 0.020 | -0.070 | -0.050 | | 0.01 |
| 1500.00 | 1499.90 | 0.050 | -0.100 | -0.080 | | 1499.90 | 0.040 | -0.090 | -0.070 | | 0.02 |
| 2000.00 | 1999.90 | 0.040 | -0.090 | -0.070 | | 1999.90 | 0.030 | -0.080 | -0.060 | | 0.02 |
| 3000.00 | 3000.00 | 0.070 | -0.020 | 0.000 | | 3000.00 | 0.050 | -0.010 | 0.010 | | 0.02 |
| 4000.00 | 4000.10 | 0.090 | 0.060 | 0.080 | | 4000.00 | 0.070 | -0.020 | 0.000 | | 0.02 |
| 5000.00 | 5000.10 | 0.090 | 0.060 | 0.080 | | 5000.20 | 0.090 | 0.160 | 0.180 | | 0.03 |
| 6000.00 | 6000.00 | 0.070 | -0.020 | 0.000 | | 6000.00 | 0.070 | -0.020 | 0.000 | | 0.03 |

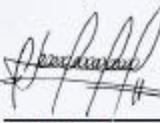
$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

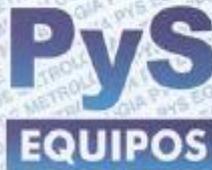
OBSERVACIONES: La Incertidumbre de la medición ha sido determinada con un factor de cobertura $K = 2$, para un nivel de confianza del 95%. Donde I = indicación de la balanza.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: $U = 0,07 \text{ g}$


 Revisado por:
 Eler Pozo S
 Dpto. Metrologia


 Calibrado por:
 Javier Negrón C.
 Dpto. Metrologia





LABORATORIO DE METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-2102-2023

DESTINATARIO : F&M ENGINEERING AND CONSTRUCTION
 DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 11 SEC. PUEBLO LIBRE CAJAMARCA - JAEN
 FECHA : 2023/01/31
 LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE MASA - PYS EQUIPOS

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: BALANZA

MARCA : OHAUS CAPACIDAD MÁXIMA 30 kg
 Nº DE SERIE : 8354861311 DIV. DE ESCALA (d) 0.001 kg
 MODELO : R21PE30ZH DIV. DE VERIFICACION (e) 0.010 kg
 TIPO : ELECTRÓNICA CÓDIGO DE LA BALANZA NO INDICA
 CLASE III CAPACIDAD MÍNIMA 0.02 kg

PESAS UTILIZADAS: CERTIFICADO: 333, 334, 335, 336-CM-M-2022

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-2009 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de funcionamiento No Automático PC-001/Indecopi

INSPECCIÓN VISUAL

| | | | |
|------------------|----------|------------|----------|
| AJUSTE DE CERO | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| PLATAFORMA | TIENE | NIVELACIÓN | TIENE |
| SISTEMA DE TRABA | NO TIENE | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Temp °C | Inicial | | H. R. % | Final | | |
|----------|----------------------|-----------|----------------------|----------|-----------|----------|
| | 25.1 | 24.9 | | 70 | 70 | |
| Medición | Carga L1 = 15.000 kg | | Carga L2 = 30.000 kg | | | |
| Nº | l (kg) | ΔL (kg) | E (kg) | l (kg) | ΔL (kg) | E (kg) |
| 1 | 15.000 | 0.0005 | 0.0000 | 30.000 | 0.0004 | 0.0001 |
| 2 | 15.000 | 0.0004 | 0.0001 | 30.000 | 0.0002 | 0.0003 |
| 3 | 15.000 | 0.0005 | 0.0000 | 30.000 | 0.0004 | 0.0001 |
| 4 | 15.000 | 0.0004 | 0.0001 | 30.000 | 0.0004 | 0.0001 |
| 5 | 15.000 | 0.0004 | 0.0001 | 30.000 | 0.0004 | 0.0001 |
| 6 | 15.000 | 0.0004 | 0.0001 | 30.001 | 0.0009 | 0.0006 |
| 7 | 15.000 | 0.0004 | 0.0001 | 30.000 | 0.0004 | 0.0001 |
| 8 | 15.000 | 0.0006 | -0.0001 | 30.000 | 0.0004 | 0.0001 |
| 9 | 15.000 | 0.0005 | 0.0000 | 30.001 | 0.0009 | 0.0006 |
| 10 | 15.000 | 0.0004 | 0.0001 | 30.000 | 0.0004 | 0.0001 |

$E = l + \frac{1}{2}d - \Delta L - L$

| Carga (kg) | Diferencia Máxima (kg) | E.M.P. (kg) |
|--------------|--------------------------|---------------|
| 15.00 | 0.0002 | 0.002 |
| 30.00 | 0.0005 | 0.003 |

OBSERVACIONES:

- Este informe de calibración NO podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización de PyS EQUIPOS E.I.R.L.
- El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos de medición. Se recomienda realizar la calibración en intervalos de 06 meses dependiendo del uso y movilización de la misma



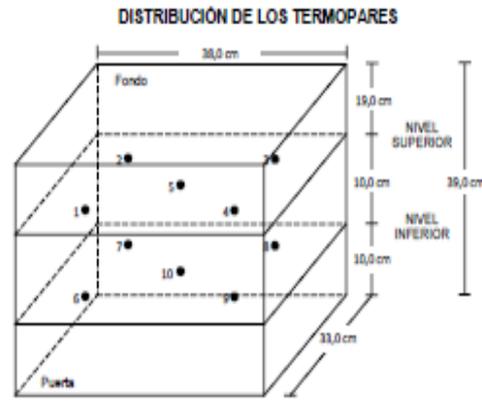
Calle 4, Mz F1 LL 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
 Tel.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989
 E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
 Web Page: www.pys.pe

*PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC032 - T - 2023

Metrología & calibración
Laboratorio de Temperatura

Página 6 de 6



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 7 cm de las paredes laterales y a 6 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

13. Incertidumbre

La Incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

ANEXO 05: Validación de expertos

TITULO DE LA INVESTIGACION:

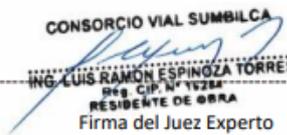
EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$ – CHICLAYO 2023.

TECNICA: JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
 2. Marque con un aspa "X" dentro del cuadro de valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.
- 1: Muy malo
2: Malo
3: Regular
4: Bueno
5: Muy Bueno

| N° | CRITERIOS | VALORES | | | | |
|----|---|---------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible. | | | | X | |
| 2 | Objetividad: Permite medir hechos observables. | | | | | X |
| 3 | Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | | | | X | |
| 4 | Organización: Presentación Ordenada. | | | | | X |
| 5 | Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad. | | | | | X |
| 6 | Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos. | | | | | X |
| 7 | Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos. | | | | | X |
| 8 | Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems. | | | | | X |
| 9 | Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación. | | | | | X |
| 10 | Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente. | | | | | X |

Muchas gracias por su respuesta.

CONSORCIO VIAL SUMBILCA

 ING. LUIS RAMON ESPINOZA TORRES
 RES. CIP. N° 19284
 RESIDENTE DE OBRA
 Firma del Juez Experto

Junio 2023

TITULO DE LA INVESTIGACION:

**EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO
SUPERPLASTIFICANTE EN CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$ – CHICLAYO 2023.**

TECNICA: JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
2. Marque con un aspa "X" dentro del cuadro de valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.

1: Muy malo

2: Malo

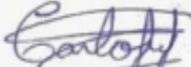
3: Regular

4: Bueno

5: Muy Bueno

| N° | CRITERIOS | VALORES | | | | |
|----|---|---------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible. | | | | | X |
| 2 | Objetividad: Permite medir hechos observables. | | | | X | |
| 3 | Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | | | | X | |
| 4 | Organización: Presentación Ordenada. | | | | X | |
| 5 | Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad. | | | | | X |
| 6 | Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos. | | | | | X |
| 7 | Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos. | | | | | X |
| 8 | Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems. | | | | | X |
| 9 | Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación. | | | | | X |
| 10 | Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente. | | | | | X |

Muchas gracias por su respuesta.


CARLOS ENRIQUE GARCIA SALDAÑA
MIEMBRO EXPERTO
CIP N° 187633

Junio 2023

TITULO DE LA INVESTIGACION:

**EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO
SUPERPLASTIFICANTE EN CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$ – CHICLAYO 2023.**

TECNICA: JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que usted brinde es personal y sincera.
2. Marque con un aspa "X" dentro del cuadro de valoración, solo una vez por cada criterio, el que usted considere su opinión sobre el cuestionario.
1: Muy malo
2: Malo
3: Regular
4: Bueno
5: Muy Bueno

| N° | CRITERIOS | VALORES | | | | |
|----|---|---------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Claridad: Esta formulado con el lenguaje apropiado y comprensible. | | | | X | |
| 2 | Objetividad: Permite medir hechos observables. | | | | X | |
| 3 | Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | | | | X | |
| 4 | Organización: Presentación Ordenada. | | | | | X |
| 5 | Suficiencia: Comprende los aspectos en cantidad y claridad. | | | | | X |
| 6 | Pertinencia: Permite conseguir datos de acuerdo a objetivos. | | | | X | |
| 7 | Consistencia: Permite conseguir datos basados en modelos teóricos. | | | | X | |
| 8 | Coherencia: Hay coherencia entre las variables, indicadores e ítems. | | | | | X |
| 9 | Metodología: La estrategia responde al propósito de la investigación. | | | | | X |
| 10 | Aplicación: Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente. | | | | | X |

Muchas gracias por su respuesta.


EDUARDO VERA GONZALEZ
INGENIERO CIVIL
REG. C.I.R. 232422

Junio 2023

Firma del Juez Experto

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (JUICIO DE EXPERTOS)

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$ – CHICLAYO 2023".

INVESTIGADOR: HANS IVES GONZALES LLONTOP Y JHONAR ALEX OSWALDO VASQUEZ LLANOS

El presente instrumento fue puesto a consideración de cuatro expertos, todos ellos profesionales temáticos con amplia experiencia, según se detalla a continuación:

| N° | JUECES EXPERTOS |
|----|-------------------------------|
| 1 | Luis Ramon Espinoza Torres |
| 2 | Carlos Enrique Garcia Saldaña |
| 3 | Eduardo Vera Gonzales |

| CRITERIOS | JUECES | | | TOTAL |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | J1 | J2 | J3 | |
| Claridad | 4 | 5 | 4 | 13 |
| Objetividad | 5 | 4 | 4 | 13 |
| Actualidad | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Organización | 5 | 4 | 5 | 14 |
| Suficiencia | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Pertinencia | 5 | 5 | 4 | 14 |
| Consistencia | 5 | 5 | 4 | 14 |
| Coherencia | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Metodología | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Aplicación | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Total de opinión | 48 | 47 | 41 | 140 |

Total, Máximo = (N° de criterios) x (N° de jueces) x (Puntaje máximo de Respuestas)

Cálculo del coeficiente de validez:

$$\text{validez} = \frac{\text{total de opinion}}{\text{total maximo}}$$

$$\text{validez} = \frac{140}{150} = 0.933$$

| | |
|--------------|-------------------|
| 0,53 a menos | Validez Nula |
| 0,54 a 0,59 | Validez Baja |
| 0,60 a 0,65 | Válida |
| 0,66 a 0,71 | Muy Válida |
| 0,72 a 0,99 | Excelente Validez |
| 1,00 | Validez Perfecta |

Conclusión: Según la evaluación de nuestros jueces expertos estamos en la escala de excelente validez.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LLATAS VILLANUEVA FERNANDO DEMETRIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA MELAZA DE SACCHARUM OFFICINARUM Y ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN EL CONCRETO – CHICLAYO 2023.", cuyos autores son GONZALES LLONTOP HANS IVES, VASQUEZ LLANOS JHONAR ALEX OSWALDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, 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.

CHICLAYO, 03 de Diciembre del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|--|---|
| FERNANDO DEMETRIO LLATAS VILLANUEVA DNI: 41953733 ORCID: 0000-0001-5718-948X | Firmado electrónicamente por: LLVILLANUEVAFD el 03-12-2023 11:31:41 |

Código documento Trilce: TRI - 0678602