



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las
propiedades físicas y mecánicas de un concreto $f'c$ 210kgcm/2**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Rafael Mondragon, Ashly Evelin (orcid.org/0000-0001-5591-2304)

Tapia Castillo, Jorge Luis (orcid.org/0000-0002-9883-2774)

ASESOR:

Mgtr. Benites Chero, Julio Cesar (orcid.org/0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto de investigación a Mi padre Jorge Luis a mi madre Mercy Castillo a mi hermana Amalia Elizabeth a mi abuela Amalia Romero, a mi prima Katherine Ivonne y todos mis amigos que me estuvieron brindado su apoyo incondicional.

Madre y padre les agradezco por siempre estar para mi especialmente en este momento tan importante para mi vida profesional y por darnos las enseñanza y crianza necesaria para este gran momento.

Jorge Luis

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi familia principalmente a mis padres sin ellos no lo hubiera logrado a mi hermano. Me han brindado todo lo que tengo y soy por su comprensión por darme los recursos necesarios para poder estudiar y conseguir mis objetivos.

Ashly Evelin

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por darnos la fuerza y sabiduría necesaria para salir adelante a nuestros amigos del trabajo y la universidad que nos acompañaron en esta etapa universitaria muy importante y a nuestro asesor Ing. Julio César Benites Chero por su constante asesoría y orientación.

A mis padres, mi hermana y a mi abuela Amalia por siempre haber estado a mi lado y demostrarme su apoyo condicional y todo su esfuerzo el cual me permitió culminar mi carrera universitaria.

A mis docentes, por sus enseñanzas y sus consejos lo cuales me brindaron para poder llegar a ser un buen profesional.

Los autores

Índice de contenidos

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN	25
VI. CONCLUSIONES	29
VII. RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS.....	31
ANEXOS	36

Índice de tablas

Tabla 1. Muestra para estimar diseño de mezcla de concreto patrón $f'c=210$ kg/cm ² , 2023.....	16
Tabla 2. Chiclayo características físicas del polvo de piedra chancada.....	17
Tabla 3. Características físicas del polvo de piedra chancada, 2023.....	20
Tabla 4. Chiclayo. Resultados de ensayos de granulometría agregado grueso y agregado fino, 2023.	20
Tabla 5. Chiclayo. Porcentajes de polvo de piedra adicionado en el concreto,2023.	21

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Chiclayo. Procedimientos,2023.	18
Figura 2. Chiclayo Ensayo de Revenimiento en el concreto, con diferentes adiciones, 2023.	21
Figura 3. Chiclayo Ensayo Temperatura en el concreto, 2023.....	22
Figura 4. Chiclayo. Ensayo de peso específico, 2023.....	22
Figura 5. Chiclayo. Ensayo de resistencia a compresión, 2023	23
Figura 6. Chiclayo. Ensayo de resistencia a tracción, 2023.	23
Figura 7. Chiclayo. Ensayo de resistencia a flexión, 2023.	24
Figura 8. Chiclayo. Ensayo módulo de elasticidad, 2023.	24

RESUMEN

El presente estudio titulado Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto $f'c$ 210kgcm/2, es un diseño experimental y cuenta con una población de 180 probetas entre cilíndricas y rectangulares, que se repartieron 45 cilíndricas para el ensayo de compresión, 45 cilíndricas para el ensayo de tracción, 45 cilíndricas para el ensayo de módulo de elasticidad y 45 vigas para los ensayos de flexión, se realizaron los primeros ensayos a los materiales los cuales fueron empleados para el diseño de mezcla, luego se elaboró el concreto patrón y se le adicionó porcentaje de polvo de piedra de entre 5%, 10%, 15% y 20% posteriormente se realizaron los ensayos en concreto fresco y endurecido con el fin de conocer las mejoras en propiedades físicas y mecánicas del concreto en donde se obtuvieron resultados prometedores en las propiedades mecánicas ya que se obtuvo una mejora de resistencia al concreto al adicionar un 20 % y mejoras en la resistencia de compresión y tracción y a la flexión al adicionar un 15% de polvo de piedra chancada.

Palabras clave: Adición, Polvo de piedra chancada, Propiedades físicas y mecánicas.

ABSTRACT

The present study entitled Addition of crushed stone powder to improve the physical and mechanical properties of concrete $f'_c=210 \text{ kg/ cm}^2$, Chiclayo is an experimental design and has a population of 180 specimens between cylindrical and rectangular, which were distributed 45 cylindrical for the compression test, 45 cylindrical for the tensile test, 45 cylindrical for the elastic modulus test and 45 beams for the bending tests, the first tests were carried out on the materials which were used for the mix design , then the pattern concrete was prepared and a percentage of stone dust between 5%, 10%, 15% and 20% was added. Subsequently, the tests were carried out on fresh and hardened concrete in order to know the improvements in physical properties and mechanical properties of the concrete where promising results were obtained in the mechanical properties since an improvement in resistance to the concrete was obtained by adding 20% and improvements in the compression and tensile and flexural resistance by adding 15% of crushed stone powder.

Keywords: Addition, Crushed stone powder, Physical and mechanical properties.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente las grandes construcciones necesitan nuevas metodologías que permitan tener edificaciones más consistentes y resistentes, por ende, el polvo obtenido del chancado de la piedra en cantera es un material que tiene cualidades puzolánicas, es decir, conformado mayormente por óxido de aluminio y dióxido de silicio; así como, por óxido de hierro y otros compuestos (Sanjuán, Chinchón, 2018, p.31). Convirtiéndolo en un material capaz de mejorar tanto las propiedades del concreto en estado fresco como mecánicas del concreto. A continuación, expondremos las razones sobre el tema en estudio:

La demanda de agregados ha crecido en las últimas décadas esto ha ocasionado el incremento en la explotación de arena y piedra materiales que son obtenidos a través de canteras, el incremento en su explotación se debe a que este es el material más empleado en la elaboración de concreto por otra parte la ONU (2022). Menciona que la grava y la arena que se extrae en el mundo representa la mayor cantidad de materiales sólidos extraídos en el mundo, estos materiales son los más extraídos a nivel global después del agua estos son unos 50, 70 a 80 000 millones en toneladas de agregados para construcción.

La extracción de agregados empleados en la construcción genera daños en el ecosistema. Los perjuicios que generan en el ecosistema se deben a la contaminación que las canteras generan en el medio ambiente, (Gestión.2022. Pág. 2) menciona que el consumo de arena se ha triplicado. La razón principal es el crecimiento de la construcción en casi todo el mundo. La extracción de este material también provoca grandes daños a los ecosistemas donde se produce. Es hora de reconsiderar el uso masivo de este material que destruye mares y ríos.

El polvo de piedra es un residuo o material el que no ser manipulado de la forma correcta puede generar graves problemas de salud, es un material residual de las canteras el cual, si no se emplean los implementos de seguridad, puede llegar a perjudicar salud de las personas que se dedican al trabajo en la extracción de agregados del mismo modo la (Biblioteca Nacional de Medicina,2023). Menciona que la sílice cristalina es un material natural común, este se encuentra en capas de rocas y se produce como partículas de polvo en la minería, también está presente en el procesamiento de metales y materiales arenados, este material es causante

de silicosis, incurable y una enfermedad fatal que ocurre después de años de exposición continua a este componente

Para finalizar, en este proyecto de investigación se analizará qué beneficios tiene el incorporar polvo de piedra residual del chancada de roca con el fin de conocer que mejoraría en las propiedades físicas y mecánicas de un concreto normal para de esa manera poder ser empleado de forma segura, esto permitirá un mayor aprovechamiento de los recursos extraídos que a su vez beneficia al medio ambiente y apoyaría a la prevención de la silicosis.

De igual forma a través de lo antes mencionado formulamos la siguiente pregunta de investigación: ¿La adición de polvo de piedra chancada influye en la mejora de las propiedades mecánicas y físicas del concreto $f'c$ 210 kg /cm², Chiclayo?

Asimismo, este proyecto de investigación se justifica de manera teórica porque se realizará con el fin de aportar con información en el área de la tecnología del concreto y podrá ser empleado por futuras investigaciones como un punto de vista fiable para ser considerado en sus proyectos, ya que permitirá un mayor enriquecimiento en el conocimiento sobre los beneficios de añadir en el concreto polvo de piedra chancada con el fin de obtener mejores propiedades físicas y mecánicas de un concreto $f'c=210\text{kgcm}/2$.

De manera similar, este trabajo de indagación se justifica de manera práctica, porque se busca dar soluciones concisas a los agrietamientos o fisuras en hormigón, teniendo conocimiento de las propiedades mecánicas y físicas obtenidas a través de la adición de polvo de piedra chancada en reemplazo del agregado fino, los ingenieros podrán tomar la decisión de añadir en el concreto este material lo cual permitirá un mayor aprovechamiento de los recursos extraídos de una cantera.

De igual modo, se justifica de manera económica, porque de esta manera se podrán emplear los materiales de forma más óptima lo que permitirá, conocer una nueva alternativa para los diseños de mezclas esto permitirá, que un material el cual no es tomado en cuenta sea utilizado como aditivo y permita una nueva fuente de ingresos.

Es necesario que actualmente se consideren nuevas formas de aprovechar los materiales de cantera y obteniendo una ganancia por un material el cual anteriormente era de desecho.

Por último, se justifica de manera ambiental este proyecto de investigación porque pretende aprovechar al máximo los recursos extraídos de una cantera, considerando a este material como desperdicio y contaminante de cantera convirtiéndolo en un material eco amigable.

Teniendo como base a lo mencionado anteriormente en este proyecto de indagación se plantea como objetivo general lo siguiente: Añadir polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. De igual modo en la presente indagación, se establecieron los siguientes objetivos específicos: Identificar las características físicas que tiene el polvo de piedra chancada para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo. Describir las características geotécnicas del agregado pétreo para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Incorporar polvo de piedra chancada en un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en proporciones de 5%, 10%, 15% y 20%. Definir las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón y el concreto con incorporación de polvo de piedra chancada en concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo. Interpretar los resultados obtenidos para encontrar la óptima dosificación de polvo de piedra chancada en un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Del mismo modo, se planteó como Hipótesis lo siguiente: Sí adicionamos polvo de piedra chancada en la mezcla de concreto entonces se verifica si mejora sus propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo. De manera similar se estableció como hipótesis alterna H_1 : La adición de polvo de piedra chancada influye relevantemente en la mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo, asimismo de planteo como hipótesis nula H_0 : La adición de polvo de piedra chancada no influye relevantemente en la mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ - Chiclayo.

II. MARCO TEÓRICO

Según ACDubal (2018), en su investigación *The Use of Crushed Stone Dust as a Substitute for Sand in Cement Concrete* en donde se analizó cuál era la resistencia del concreto al incorporar el uso de piedra chancada como sustituto del agregado fino. Este proyecto presentó como objetivo general evaluar qué cantidad resiste el concreto al someterse a una carga, al incorporar polvo de piedra chancada, dentro de este contexto para la elaboración del proyecto de investigación se realizaron pruebas que permitieron conocer la capacidad del concreto en el cual se adiciono diferentes porcentajes de polvo de piedra chancada 20%,40%,50% al finalizar los ensayos se pudo conocer que el concreto con incorporación de polvo de piedra presentó una mayor resistencia y se presenta como conclusión, que el polvo de piedra chancada mejora la resistencia en el concreto y también que al reemplazar 45 por ciento de arena por polvo de piedra en el concreto, no solo reducirá el costo del concreto, sino que al mismo tiempo ahorrará una gran cantidad de arena natural y también reducirá la contaminación creada debido a la eliminación de este polvo de piedra en valiosas tierras fértiles.

Luego, Sarvesh (2018), en su investigación. *A study conducted experimentally on the utilization of crushed stone powder as a substitute for fine aggregate in cement concrete* en el cual plantea, como objetivo general evaluar el polvo de piedra chancada como reemplazo en el agregado fino se emplearon como muestra probetas de concreto con dosificación de 20, 40% de incorporación de polvo de piedra reemplazando el agregado fino las cuales con el fin de elaborar el diseño de mezcla los cuales fueron sometido a los ensayos en los 7 y 28 días obteniendo como resultado un aumento sucesivo en la resistencia del concreto mientras más polvo de piedra se le incorporaba en conclusión se pudo determinar que el polvo de piedra chancada sustituye parcialmente al agregado, y que este tiene un precio cómodo a comparación del concreto convencional mostrando un mejor comportamiento cuando se le adiciona un 40 % de piedra chancada.

Además, Pastrana y otros (2019), en su investigación; donde plantea como objetivo el empleo del polvo el cual es producido durante el proceso de chancado y reutilización de concreto para poder emplearlo como sustituto parcial del cemento común tipo 1 para concreto autocompactante. Se analizó mediante la observación

y evaluación de las propiedades del concreto ya sea en estado fresco al mismo tiempo de analizar sus propiedades mecánicas como la capacidad de resistir fuerzas de compresión, tracción y flexión e indicadores de permeabilidad como absorción y succión capilar. En lo que respecta a la resistencia a la tracción de los diversos CAC, que contienen diferentes contenidos de CWP, se notó una resistencia similar a la resistencia de compresión a donde la presencia del CWP no presente algún efecto significativo o también potencialmente positivo, en la resistencia a la tracción la mezcla que contiene un 10% presentó una disminución menor del 2.2 % a comparación del concreto sin adicionamiento en los demás % no se notó cambios notables por que se recomienda emplear hasta un 15% de este material con el fin de reciclar concreto de demolición.

También Choubey y Ahirwar (2020), en su investigación el cual tiene como principal objetivo de este estudio examinar la posibilidad de utilizar eficazmente el polvo de balasto descargado en el hormigón. Donde se ha incrementado la resistencia a compresión del hormigón en las mezclas M30 y M35, reemplazando la arena natural por “30% polvo de piedra”, “40% polvo de piedra” y “50% polvo de piedra” La máxima resistencia a compresión observada en la clase M30 fue de 42,26 N/ mm² (cuando se sustituyó el 50% del polvo de piedra por el peso de arena natural), es decir, un 8,02% más que la calidad de la mezcla control M30. En el caso de M35, la máxima resistencia a compresión observada fue de 45,32 N/ mm² (cuando se reemplazó el 50% del polvo de piedra por el peso de arena natural), o 4,74% más que el de la mezcla de control M35 en conclusión con los porcentajes de 30% y 40% de polvo de piedra se confirma que si mejorara la resistencia en el concreto.

Según Humayun y otros (2021), en su investigación, el cual tiene como objetivo explorar materiales de relleno que pueden reducir considerablemente el uso excesivo de arena por el polvo de piedra. La prueba de permeabilidad RapidChloride (RCPT) se llevó a cabo para el análisis de durabilidad del hormigón a base de polvo de piedra endurecido. Se realizó sobre especímenes de hormigón de dimensiones (50 mm de espesor x 100 mm de diámetro) después de completar 28 días de curado para reemplazar el 20 % de la arena por polvo de piedra obtenido de tres canteras diferentes. La carga total pasó a los culombios y se asoció con la resistencia del espécimen a la penetración de cloruros, indican que el 20 % de

reemplazo de polvo de piedra tiene menos penetración de iones de cloruro en comparación con la muestra de concreto de control después de 28 días de curado. Como las partículas de polvo de piedra son más gruesas que la arena, llenan los espacios vacíos entre los agregados finos y gruesos. Hay menos vacíos en el concreto debido a lo cual aumenta la densidad del concreto como resultado el espacio vacío se llena con polvo de piedra, por lo tanto, pasará menos carga y, en última instancia, la durabilidad aumentará según la norma ASTM C1202.

Así mismo, Mantaz y Saikrishnamacharyulu (2021), en su proyecto de investigación estudiando las características del polvo de piedra en el cual se plantea como objetivo general o investigar el comportamiento del hormigón mezclado con diversas sustituciones de arena de piedra triturada. en la muestra se prepararon varias muestras de concreto con niveles de reemplazo de 0%, 10%, 20% y 100% de arena de piedra triturada sustituida por agregado fino en este artículo se obtuvo como resultado que las probetas con inclusión de arena trituradora de piedra conseguido un mejor comportamiento y comparación del concreto patrón al añadir el 10% de arena trituradora de piedra se presentó una mayor resistencia de 13,84% a comparación del concreto patrón y al reemplazar un 20% de arena fina por la trituración de piedra se presentó un 25,7% del aumento de resistencia y se concluye con que el óptimo porcentaje es del 20 % de arena de polvo triturada y que si se obtiene mejores resultados a diferencia del concreto normal de 210 kg/cm².

Por lo tanto, Nguyen y Ngoc (2022), en su investigación una investigación experimental sobre la utilización de arena triturada en el mejoramiento empleando la utilización de arena triturada para mejorar con el fin de obtener un mejor slump en el concreto y mejores características mecánicas del hormigón. Se elaboraron pruebas de compresión en las probetas de concreto donde adicionaron de 0%, 5%, 10%, 15% de polvo de piedra chancada esto ocasionó una mejora en la resistencia del concreto y en su trabajabilidad estas pruebas se realizaron a los 3,7 y 28 días, se obtuvo como resultados una mayor trabajabilidad en 22% y un aumento en la resistencia de la compresión del 11% en conclusión se puede decir que la arena triturada las características y propiedades que se obtienen en un concreto patrón y puede reemplazar en parte al agregado fino.

Según Guido (2018), analizó la preparación de integración de hormigón de alta resistencia partículas que quedan del proceso de trituración de roca en la cantera de Talambo Chepén. que introdujo el propósito general de evaluar el uso Trituración de cantera de Talambo con la adición de hormigón de alta calidad. En este proyecto el estudio fue una investigación aplicada con un diseño experimental, la muestra consiste en bloques de hormigón ordinarios y hormigón añadido con polvo de piedra de la cantera Talambo en donde se empleó una adición del 5 ,10 y 15 % como resultados obtuvo que el polvo de la piedra chancada de la cantera Talambo mejora la resistencia del concreto, pero reduce su trabajabilidad, en conclusión, se pudo determinar que el polvo de piedra chancada proveniente de la cantera Talambo si mejora la resistencia del concreto en un 15% a comparación de diseño de concreto patrón.

Zúñiga y Condori (2019), en su investigación presentó como objetivo general determinar qué características mejoraría la incorporación de microsílises en el concreto y que cambios obtendría en las propiedades del concreto endurecido o mecánicas de concreto esta proyecto es de tipo aplicada y con diseño de investigación experimental en donde se presentó como muestra se emplearon como muestra probetas las cuales se comprimieron a los 3,7,14 y 28 días para la recolección de datos se empleó fichas y ensayos realizados para poder conocer las características que se observan en un concreto al adicionar polvo de piedra de cantera, como resultados se pudo observar una resistencia mayor en el concreto donde se adiciono microsílise y una trabajabilidad normal se obtuvo como conclusión que el concreto incorporado microsílise tiene un mejor comportamiento que el concreto patrón esto indica que si se puede emplear para fines constructivos.

Según Blas y Mena (2019), Evaluó el efecto que se obtendría al reemplazar de un 2% y un 5% del total de la piedra por polvo de piedra caliza, en el aumento de la resistencia de flexión del concreto patrón este proyecto fue elaborado en Huaraz – Áncash se presentó como objetivo saber cuál son las características del concreto si se agrega 2 y 5% de polvo de roca caliza. Esta investigación fue de tipo aplicada con diseño experimental en este proyecto se emplearon 27 probetas de concreto para la realización de los ensayos en las cuales 9 están hechas con el concreto patrón y 9 con un 2% ,9 con un 5% y como instrumento se empleó las fichas

técnicas de los ensayos de laboratorio en el proyecto se obtuvo como resultado se obtuvieron una mejoría a través de los días de curado obteniendo un mejor resultado a los 28 días en conclusión se obtuvo que si existe un mejor resultado en el concreto y que si cumple puesto se obtuvo una mejoría significativa de las características mecánicas del concreto.

Luego Diaz y Rodríguez (2019), en su investigación con el fin de conocer las características del polvo de piedra chancada en este proyecto de investigación se presentó como objetivo general mejorar las propiedades del concreto adicionando un mejor un porcentaje de arena gruesa que en este caso sería el 10% por polvo de piedra chancada obtenido de la cantera ubicada en Talambo esta se encuentra en Chepén – La Libertad. Este proyecto de investigación fue un estudio de tipo aplicado con diseño cualitativo en donde presentó como muestra el polvo de roca obtenido de la cantera Talambo, obteniendo como resultados que al agregarle polvo de piedra de la cantera Talambo se observó un mejor trabajabilidad y se obtuvo un mayor resistencia a comparación del concreto patrón esto mostrada por gráficos de comparación en conclusión se obtuvo que el concreto adicionado polvo de la cantera Talambo tiene una mejor resistencia de compresión, lo que permite que sea tomado en cuenta para fines estructurales.

Por ende, Ruiz (2021), analizó el comportamiento del concreto cuando se somete a la incorporación de arena de roca chancada de cantera, con la finalidad de mejorar las propiedades en concreto fresco y en concreto endurecido que se pueden obtener en un concreto el cual tiene como resistencia promedio un $f'c=210$ kg/cm², este proyecto fue elaborado en la localidad de Chiclayo en esta investigación se presentó como objetivo general analizar que propiedades obtiene el concreto al añadir polvo de piedra chancada en un concreto $f'c =210$ kg/cm² al incorporar arena triturada, en la ciudad de Chiclayo. Este proyecto fue de tipo aplicado y presentaba un diseño experimental en donde se presentó como muestra se emplea una muestra de 36 muestras cilíndricas y presentaron una 8 vigas de concreto como en esta investigación se presentó como instrumento según este proyecto la técnica de obtención la cual les permitió observar los eventos y registrar los datos, también se emplearon las normas para realizar los ensayos este proyecto de investigación tiene como resultados una mejoría en algunas propiedades del

concreto, pero se observó un menor trabajabilidad en conclusión la arena triturada si se puede emplear en un concreto ya que este material si mejora las propiedades lo cual indica que sí cumpliría con los parámetros de la norma.

Según Huamán y Maza (2021), analizó en su proyecto de investigación “polvo de mármol para mejorar las características físicas y mecánicas de un concreto autocompactante.” en la cual presentó como objetivo general determinar cuál sería la cantidad necesaria para mejorar las propiedades del concreto también se emplea de un aditivo superplastificante para de esa manera poder obtener una mejoría en algunas de las propiedades físicas y mecánicas en un concreto autocompactante siguiendo cual fue la normativa de la bibliografía consultada para elaborar este proyecto de investigación. Esta tesis fue de tipo aplicado con diseño experimental el cual se presentó como muestra unas probetas para elaborar los ensayos pertinentes para analizar todos los objetivos de este proyecto , en este proyecto de investigación se empleó como instrumento fuentes como libros y artículos los cuales permitieron recopilar y la obtención de datos para desarrollar este proyecto de investigación y así poder obtener como resultado se supo que la mejor adición del polvo de mármol perfecta era de un 10 % ya que se presentó un aumento en las características mecánicas del concreto en la compresión puesto era un 19% mayor a comparación del concreto patrón, y un 8 % en la resistencia a la flexión pero no se obtuvo buenos resultados ya que mostraba un slump alto pero no lo suficiente para ser considerado un concreto autocompactante en conclusión el concreto adicionado polvo de mármol sí se puede emplear para fines constructivas.

Por lo tanto, Oyola (2021), analizó la incorporación de residuo de la piedra chancada y tiene como objetivo mejorar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto con resistencia de 210 kg/cm². Se añade polvillo resultante del proceso del chancado de la roca con el fin de obtener agregado grueso, en la elaboración de ladrillos de concreto en Ancón, año 2021 en donde se presentó como objetivo general analizar qué propiedades presenta en el ladrillo de concreto la incorporación de polvillo de trituración de piedra de cantera, Ancón – 2021 esta investigación fue de tipo aplicada con diseño experimental en donde se presentó como muestra 60 ladrillo con diferente composición de polvillo de trituración del 5% ,10% y 15 % como instrumento se emplearon hojas de trabajos y plantillas que

permiten la recolección y análisis de datos y se obtuvo un mejor comportamiento a comparación de la muestra del concreto patrón y una mejor trabajabilidad al momento del moldear los ladrillos en conclusión se presentó que el polvillo de piedra chancada si mejora las propiedades del ladrillo ya sean físicas o mecánicas.

Según Atoche (2022), analizó en su proyecto de investigación el comportamiento del concreto con la incorporación de polvo de piedra chancada, reemplazando el agregado fino. En la cual presentó como objetivo general Identificar las características geotécnicas de los agregados fino, grueso y polvo de granito. Este proyecto de investigación fue un estudio de tipo aplicado con diseño experimental, la muestra está compuesta por 45 probetas y 45 vigas las cuales fueron sometidas a ensayos que permitieron conocer su resistencia a la compresión y a la flexión, los instrumentos que se emplearon fueron ensayos los cuales están normalizados y que permiten conocer la resistencia del concreto. Los resultados determinaron en los ensayos un módulo de fineza de 0.53% una base seca $2,8 \text{ kg/cm}^3$, saturada de $2,8 \text{ kg/cm}^2$ y se encontró un índice de absorción del 0.37% habiendo definido las características se procedió a realizar la incorporación de granito en polvo del 10%, 15%, 20% y 30 % en un 20 % se mejora la resistencia a la compresión del concreto en un 13 %, también se pudieron notar buenos resultados en su resistencia a la flexión, trabajabilidad, se tuvo como conclusión que el concreto tiene una reducción en su asentamiento cuando se le agrega mayo polvo de granito, también se demostró una mejoría en la resistencia de compresión al adicionarle 30% de polvo de granito al concreto.

Posteriormente, Encinas y Marín (2022), analizó la influencia que existe de la piedra triturada y el canto rodado en el concreto permeable para ser empleado en drenaje pluvial en la ciclovía del norte en Juliaca, Puno en este proyecto de tesis se presentó como objetivo general analizar los resultados de la influencia de la piedra chancada y también el rodado en las propiedades físicas y mecánicas para el concreto permeable que será empleado en drenaje pluvial específicamente para la ciclovía del norte de Juliaca, Puno 2022 este proyecto de investigación fue un estudio de tipo aplicado con diseño cuasi experimental en la cual se presentó como muestra se empleó 3 probetas para cada prueba la cual dio un total de 36 probetas y 24 vigas prismáticas para los ensayos de flexión y 24 probetas para los ensayos

de contenido de vacíos en este proyecto de investigación se obtuvo como resultado el concreto presentó una mejor permeabilidad y mejor capacidad para infiltración en conclusión el concreto adicionado con piedra triturada en diferentes tamaños tiene una mejor infiltración lo cual la convierte usable en un concreto pluvial.

Así mismo, se deduce que el polvo de piedra chancada es un material residual obtenido a través de la trituración de la roca, este material es inorgánico y libre de arcilla, por lo tal que al someterse a un ensayo se determina que su plasticidad sea nula. De manera similar, se indica que la granulometría es muy importante puesto que permite conocer el tamaño de las partículas y la sedimentación la cual se encuentra en el material y es importante medir cual es el porcentaje de suelo que este representa. De igual forma se manifiesta que el peso específico del hormigón es un factor el cual es bastante importante en el estudio de sus propiedades, aunque cabe mencionar que este no influye en su calidad, sino que, por el contrario, se utiliza para calcular el peso y el volumen en hormigón como aditivo y principalmente para obtener otras propiedades del cemento.

Se ha comprobado que las mezclas de concreto con proporción de escoria se pueden usar para controlar los efectos destructivos de álcali-sílice y mejorar la durabilidad del concreto en ambientes de sulfato. (Mostofinejad ,Khademolmomenin y Tayebani ,2021). De igual forma, el RNE E-060 (2018, p.451), es necesario conocer las características del agregado fino pues esta tiene que pasar el tamiz (3/8).

Es el componente de mayor proporción requerido en el hormigón, dan una alta calidad, los recursos utilizados para producir agregados naturales son cada vez menos, lo que conduce a costos más altos y cantidades más bajas (Wang y otros,2023).

De acuerdo con Oblitas (2021), es necesario conocer las caracteriza de los materiales con el fin de poder conseguir un concreto de calidad (p.5).

Asimismo, Valverde y Vargas (2020), manifiesta que la condición en la que se encuentra el concreto en estado natural, puede afectar negativamente el estado del concreto convencional.

De acuerdo con, el RNE E-060 (2018, p.451), En necesario conocer las características del agregado fino pues esta tiene que pasar el tamiz (3/8). Según, el RNE E-060 (2018, p.451), indica que el componente se detiene en el tamiz (N4), procedente del desprendimiento natural o mecánica de las piedras.

En el diseño de mezclas la absorción del agua influye de manera notoria ya que esto puede variar de acuerdo con la cantidad de material agregado. (Chandru y otros,2021).

Se expresa mediante los parámetros de esfuerzo cortante y viscosidad, que representan el grado de penetración en los huecos y grietas. (Bayesteh,Sharifi y Haghshenas,2020)

Es un método en el proceso de la elaboración del concreto que asegura la fabricación de concreto de buena calidad y asegura que todos los modelos deseables están a un bajo costo al disminuir el material de desecho (Om, Kuldeep y Shailesh, 2023).

De acuerdo con Rosario (2021), actualmente es común buscar la manera de mejorar las propiedades del concreto adicionando diferentes materias con el fin de optimizar los recursos que se tienen en la actualidad (p.11).

El ensayo de revenimiento es un ensayo que permite conocer la trabajabilidad del concreto, esta característica del concreto se puede mejorar ya sea empleando adiciones de materias primas o también se mejora empleando adictivos comerciales. (Reynoso y Dina, 2020).

Los concretos modificados con diferentes materias primas presentan mejores características físicas y mecánicas lo cual conlleva a obtener mejores resultados con menores costos (Curo y Huaytalla, 2022, p.1).

Según Chumpitaz (2019), los ensayos de rotura a los materiales se realizan para conocer la resistencia del concreto a las cargas ya sean de flexión tracción o compresión, con tal de conocer si esta cumple con los requisitos de diseño.

El hormigón es un material el cual tiene la capacidad de moldearse, esto cuando está en el proceso que se le conoce como amasado y mezclado; la velocidad que esta tendrá en el fraguado depende de aspectos como la dosificación, calidad y

también el tipo de cemento que se ha empleado también está presente la temperatura y su relación de agua, en algunos casos se emplean aditivos para mejorar su trabajabilidad (CFS Concret Flooring, 2021, p. 27).

Portland Puzolana es una forma de cemento mezclado que es sintético, fundido con las magníficas proporciones de yeso y materiales puzolánicos y que combina el Clinker OPC, yeso y posee en cantidades de calidad. (Pavitria y Kallempudi,2023). Asimismo, según ASTM- C1064, el concreto debe tener una T° máxima 32C°. La temperatura del hormigón en el momento de la instalación no debe ser tan alta que cree problemas por debilitamiento, decoloración o juntas frías.

Harmsen (2017, p.21), Para evaluar la resistencia de compresión las probetas deben ser cilíndricas de 15cm de diámetro y de unos 30 cm de altura, para luego de realizar la mezcla, llenar de concreto estos especímenes, los cuales se dejarán un día para que de estado fresco pasen a estado endurecido, además de ser curado los días previos a su compresión. Asimismo, la resistencia a la tracción es la cantidad de fuerza o carga que un material puede soportar antes de fracturarse o deformarse de manera permanente. (Wu y otros ,2022). El concreto fresco se prueba bajo el ensayo cono de Abrams de asentamiento del hormigón. (Ahmad y otros ,2023).

De acuerdo con Guitarra (2020), para determinar la resistencia a la flexión se ejerce una carga puntual sobre una viga de sección cuadrado con el fin de determinar la resistencia a la carga de flexión (p.35).

Según Díaz (2023), Menciona que la resistencia al esfuerzo de tracción en el hormigón se encuentra a través de ejercer una compresión indirecta, ejerciendo una carga en el eje central de las muestras (p.31).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

La presente investigación se determinó de tipo aplicativo con proporción cuantitativa, ya que busca brindar soluciones a necesidades específicas a través del conocimiento científico, métodos, protocolos y tecnología (CONCYTEC, 2018).

3.1.2. Diseño de investigación.

Esta investigación es experimental, se debe a que los controles que presente el investigador el cual cuenta con dos grupos esto de acuerdo en las variables y los factores, y de esa manera es el manejo interno y externo para el estudio de investigación. La forma en la cual una investigación con diseño experimental en donde el investigador o autor del proyecto de investigación tiene todo el proyecto el control de las variables, como también los factores del estudio, y si un caso el proyecto elaborado no es experimental este se encontrará en un diseño observacional.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Polvo de piedra chancada.

Definición conceptual: El polvo de piedra chancada es un material que tiene partes constituyentes esotéricas y tiene propiedades puzolánicas. También está compuesto por óxido de hierro y otros compuestos (Sanjuán, Chinchón, 2018, p.31)

Definición operacional: El polvo de piedra chancada, se aplicará en la investigación como aditivo. Para acrecentar las propiedades del concreto se tomará en cuenta dosificaciones controladas del 5%, 10, 15% y 20%, para crear un diseño de muestra controlado.

Variable dependiente: Propiedades físicas y mecánicas del concreto.

Definición conceptual: En las propiedades de concreto influyen en la durabilidad y resistencia del concreto, por lo que cada propiedad debe ser determinada o realizada con su ensayo correspondiente (Pastrana y otros, 2019, p.174).

Definición operacional: Las propiedades que se evalúan en el concreto es considerando el diseño en estado fresco y endurecido los cuales se medirán

tomando en cuenta la composición de los estados en los cuales se emplea una ficha técnica y un reporte de laboratorio fiable.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

Población:

Se tomaron en cuenta probetas elaboradas en un laboratorio certificado con materiales obtenidos de canteras aledañas a la ciudad de Chiclayo.

Criterios de inclusión:

Es necesario tener presente que los ensayos los cuales se realizaron en laboratorio, se hicieron tomando en cuenta las norma NTP y las normas ASTM como guía para poder emplear una buena recopilación de información para lograr obtener resultados fiables.

De manera similar, se buscó emplear probetas que no tengan patologías algunas con el fin de no alterar los resultados obtenidos en el laboratorio.

Criterios de exclusión:

Es importante mencionar que no se emplearan concretos de alta resistencia ya que estos tienen un desempeño mayor a los convencionales lo cual puede alterar los resultados no se emplearan probetas con patologías como cangrejeras en otros que pueden llegar alterar la resistencia del concreto.

Muestra:

Esta investigación estuvo conformada por 180 probetas divididas en 45 probetas repartidas para: la realización de los ensayos de resistencia a la compresión, para prueba de carga a tracción, para ensayos de resistencia a flexión y por último y no menos importante para el ensayo elasticidad, los cuales serán evaluados a los 7, 14 y 28 días de curado.

Muestreo:

Las probetas que se ensayaron están estipuladas en el siguiente cuadro.

Tabla 1. Muestra para estimar diseño de mezcla de concreto patrón $f'c=210$ kg/cm², 2023.

DESCRIPCIÓN	DIAS	TRACCIÓN (PROBETA)	COMPRESIÓN (PROBETAS)	FLEXIÓN (VIGAS)	MODULO DE ELASTICIDAD	TOTAL, DE PROBETAS
CONCRETO PATRÓN	7	3	3	3	3	12
	14	3	3	3	3	12
	28	3	3	3	3	12
CP+ POLVO DE PIEDRA CHANCADA (5%)	7	3	3	3	3	12
	14	3	3	3	3	12
	28	3	3	3	3	12
CP+ POLVO DE PIEDRA CHANCADA (10%)	7	3	3	3	3	12
	14	3	3	3	3	12
	28	3	3	3	3	12
CP+ POLVO DE PIEDRA CHANCADA (15%)	7	3	3	3	3	12
	14	3	3	3	3	12
	28	3	3	3	3	12
CP+ POLVO DE PIEDRA CHANCADA (20%)	7	3	3	3	3	12
	14	3	3	3	3	12
	28	3	3	3	3	12
TOTAL		45	45	45	45	180

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Unidad de análisis: Este proyecto estuvo conformado por el concreto sin incorporación y por el concreto con incorporación de polvo de piedra chancada en diferentes proporciones, las cuales serán cuadradas a los 7, 14, 28 días. Los ensayos que se van a realizar serán: ensayo de revenimiento, temperatura, del hormigón, ensayos de resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, módulo de flexión y finalmente módulo de elasticidad.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Como técnica de recopilación de datos se emplearon los modelos para la elaboración de los ensayos que se realizaron a los materiales, estos se elaboraron según los formatos de la UCV(Universidad Cesar Vallejo) y se emplearán las NTP o normas técnicas peruanas (NTP). Para la interpretación y revisión de datos se

emplearon las normas, libros y tablas las cuales están estandarizadas con el fin de comprender y definir los datos los cuales pudieron ser considerados aceptables en este proyecto de investigación.

3.4.1. Instrumentos y recolección de datos.

Se empleo como instrumento las fichas y formatos que encuentran y basan según la norma técnica peruana que permitió que este proyecto de investigación tenga un buen desarrollo y asegure la fiabilidad de los datos.

3.4.2. Formatos para ensayos del proyecto

Tabla 2. Chiclayo características físicas del polvo de piedra chancada.

FORMATO PARA ENSAYOS DEL PROYECTO
1. Formato de análisis granulometría
2. Formato de contenido de humedad
3. Formato de peso específico
4. Formato de diseño de mezclas
5. Formato de resistencia de compresión
6. Formato de resistencia de flexión
7. Formato de resistencia a la tracción

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.5. Procedimientos

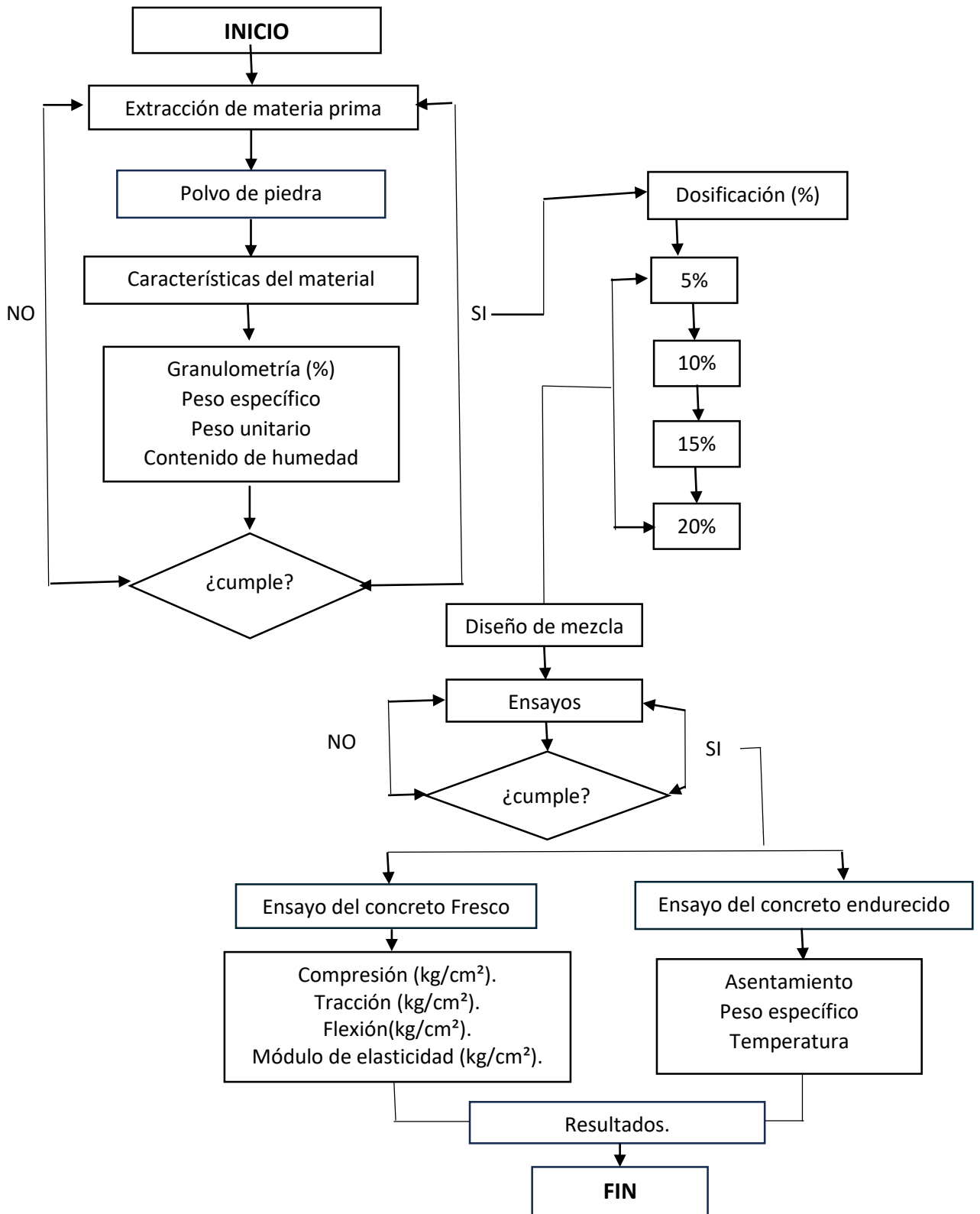


Figura 1. Chiclayo. Procedimientos,2023.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.6. Método de análisis de datos

Los ensayos se evaluaron por medio de análisis, empleando los ensayos y los resultados de laboratorio obtenidos fueron procesados y evaluados, los cuales son presentados en hojas de cálculo y cuadros comparativos.

3.7. Aspectos éticos

La información que se encuentra en este proyecto de investigación es de fuentes fiables y auténticas, los autores se encuentran citados y referenciados empleando la norma ISO 690 para proteger su derecho intelectual.

IV. RESULTADOS

Se identificaron las características físicas que tiene el polvo de piedra chancada, en donde se logró obtener los resultados que se muestran en la Tabla N°3.

Tabla 3. Características físicas del polvo de piedra chancada, 2023.

DESCRIPCION	UNIDAD	POLVO DE PIEDRA
Módulo de fineza	%	0.63%
Absorción	%	0.38%
Humedad natural	%	0.43%
Pe bulk (Base seca)	Kg/m3	2.6
Pe bulk (Base saturada)	kg/m3	2.7
Pe aparente (Base seca)	kg/m3	2.7

Fuente: Elaborado por los investigadores.

De acuerdo a los ensayos que se realizaron se pudo conocer Las características geotécnicas obtenidas del agregado pétreo para un concreto f'c 210 kg /cm²- Chiclayo. En donde se obtuvo que la cantera con el mejor resultado es la de Bomboncito que está dentro de los parámetros como se observa en la tabla a continuación.

Tabla 4. Chiclayo. Resultados de ensayos de granulometría agregado grueso y agregado fino, 2023.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Las especificaciones para el tipo			HUSO 467
Módulo de fineza	%	2.86	
Peso específico	Base seca	2.63	Peso específico
Absorción	%	1.75	0.86
Humedad natural	%	2.35	0.58
Peso unitario suelto	Kg/m3	1.44	1489
Peso unitario compactado	kg/m3	1630	1550
Equivalente de arena solicitante	%	77%	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Se incorporo polvo de piedra chancada en un concreto f'c 210 kg /cm² en proporciones de 5% ,10%,15% y 20%. En la incorporación de polvo de piedra se tomó como referencia el peso del cemento en las dosificaciones de 5%,10%,15%,20% el cálculo esta presentado en la siguiente tabla.

Tabla 5. Chiclayo. Porcentajes de polvo de piedra adicionado en el concreto,2023.

ADICION	%	CEMENTO	GRAMOS
CONCRETO PATRON	0	0	0
5%	5%	71730	35.865
10%	10%	71730	71.73
15%	15%	71730	107.595
20%	20%	71730	143.46

Fuente: Elaborado por los investigadores.

En la tabla se muestra el peso que se incorporó de polvo de piedra chancada a respecto del cemento .

Se logro identificar las propiedades ya sean físicas y mecánicas del concreto patrón y el concreto con incorporación de polvo de piedra chancada en un concreto f'c 210 kg /cm².En donde se obtuvo como resultado lo graficado en las siguientes figuras:

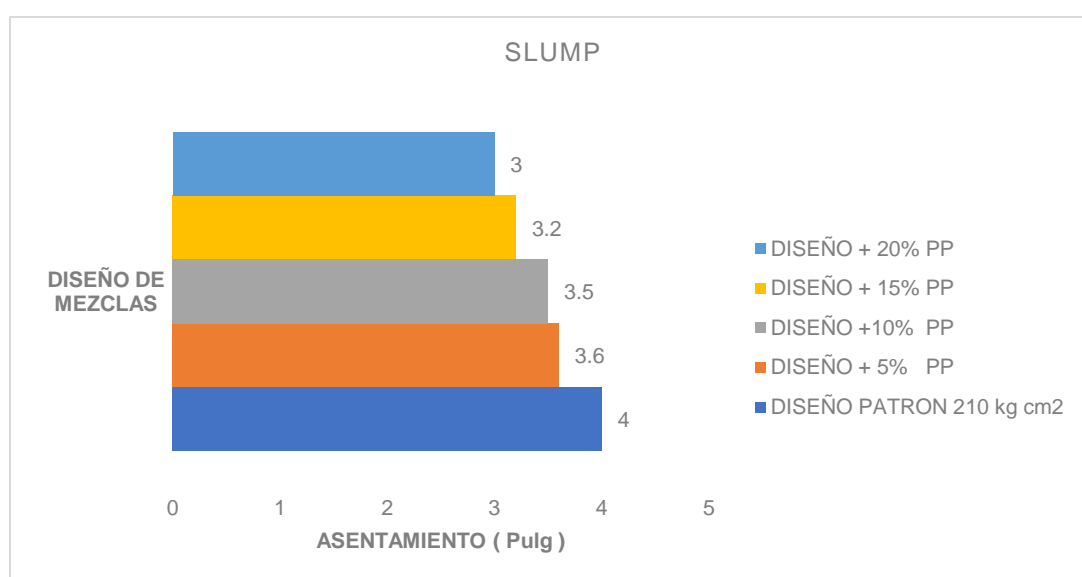


Figura 2. Chiclayo Ensayo de Revenimiento en el concreto, con diferentes adiciones, 2023.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

En la figura 2 se interpreta que al realizar el ensayo de revenimiento en el concreto se obtuvo una disminución de la trabajabilidad al aumentar el porcentaje del polvo de piedra chancada, donde al adicionar un 20% de polvo se tuvo un Slump de 3 pulgadas la cual es menor a las 4 pulgadas observadas en el concreto patrón.

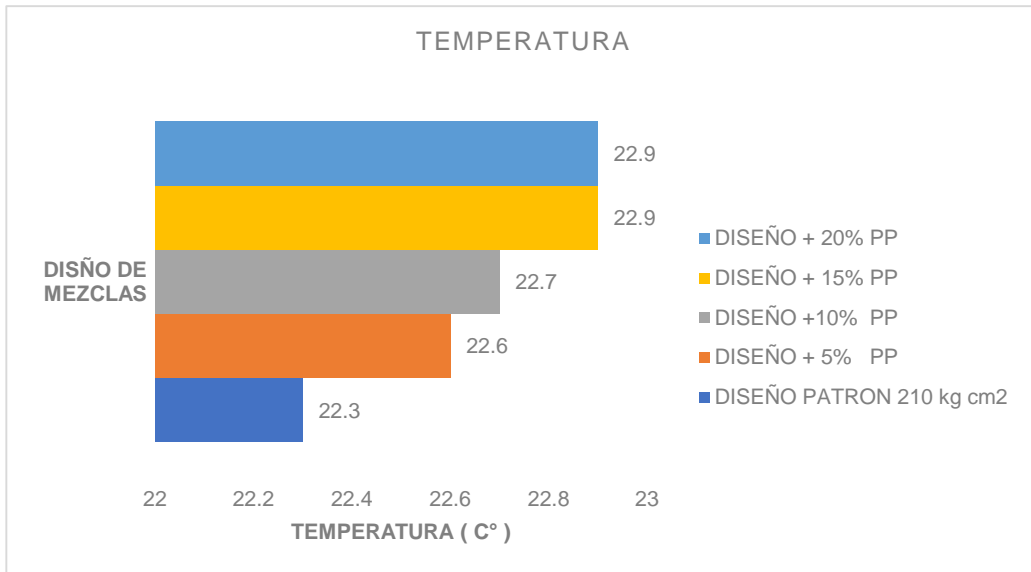


Figura 3. Chiclayo Ensayo Temperatura en el concreto, 2023.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

En la figura 3 se detallan los ensayos de temperatura donde la más alta que se consiguió llegó a los 22.9° y la más baja 23°.

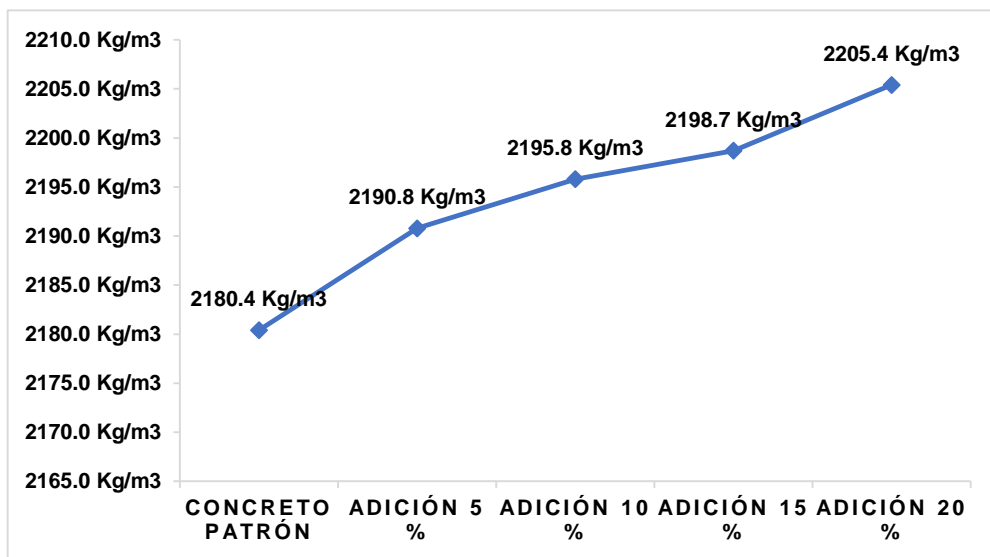


Figura 4. Chiclayo. Ensayo de peso específico, 2023.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

En la figura N°4 se interpreta que mientras más polvo de piedra se le adiciona al concreto, mayor es el peso específico del concreto adicionado.

Ensayo a concreto en estado endurecido.

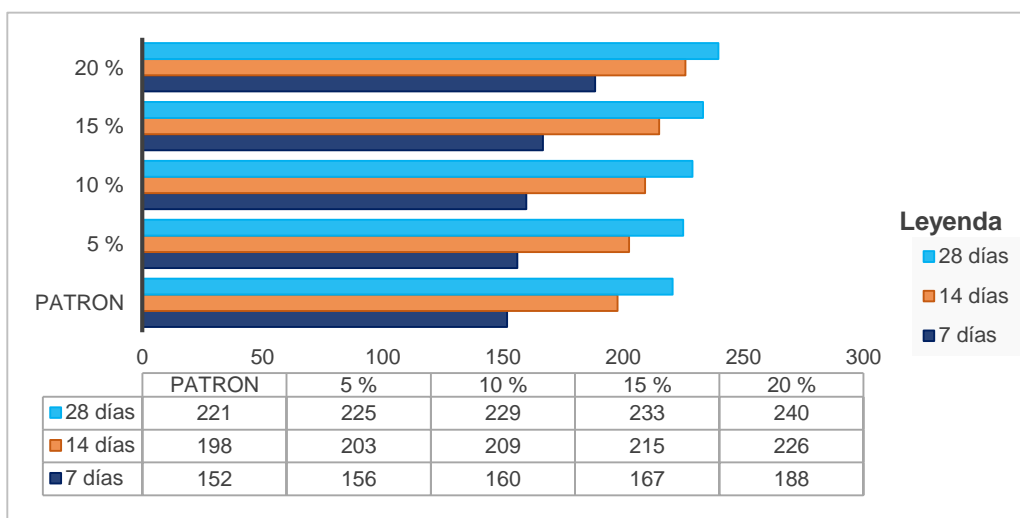


Figura 5. Chiclayo. Ensayo de resistencia a compresión, 2023

Fuente: Elaborado por los investigadores.

En la figura N°5 se puede observar que al haber realizado los ensayos de compresión se obtuvo una mejoría consecutiva al adicionar el polvo de piedra obteniendo un mejor resultado con el 20 %.

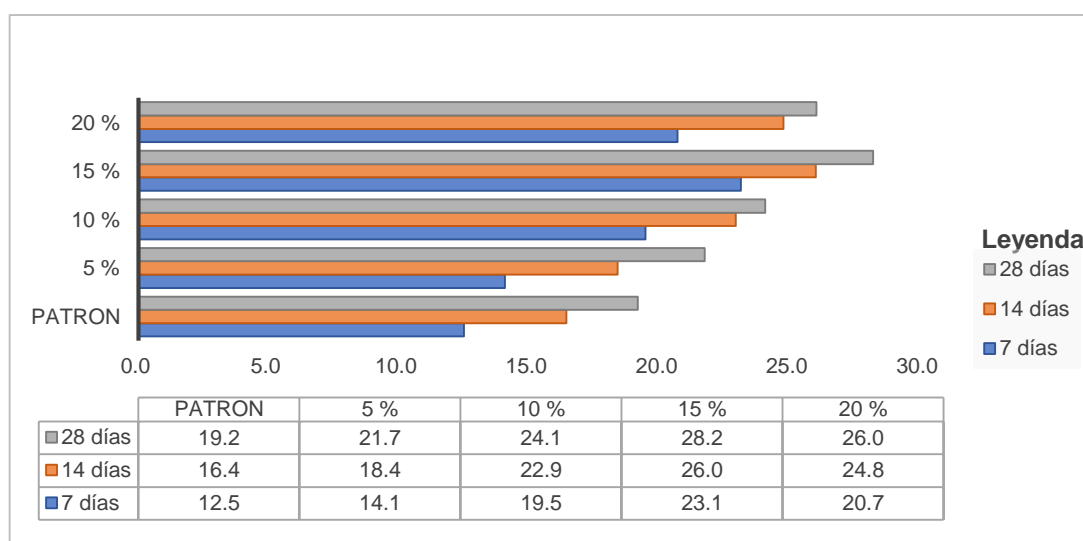


Figura 6. Chiclayo. Ensayo de resistencia a tracción, 2023.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Al realizar los ensayos de tracción se notó que la adición óptima para un concreto es el 15 % de polvo de piedra chancada, ya que en el 20 % se notó un declive en la resistencia de tracción lo cual mostro que al adicionar más del 20% no se obtendrían una mejoría de los resultados.

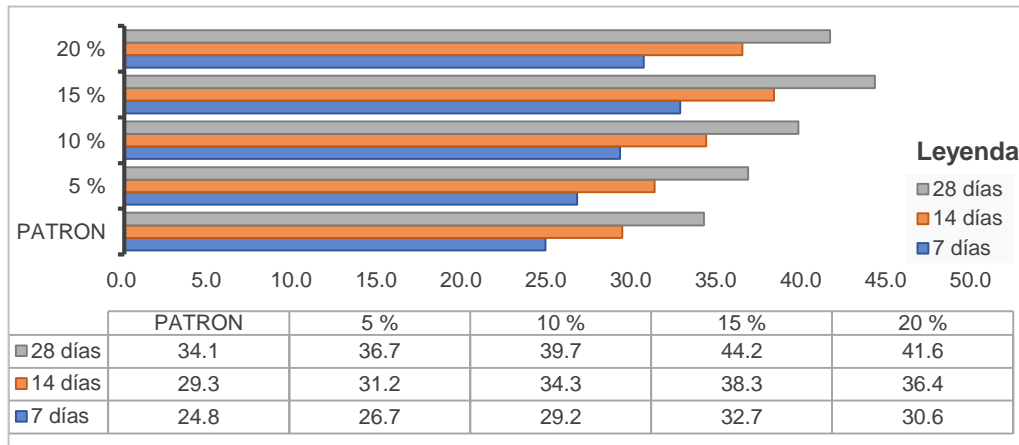


Figura 7. Chiclayo. Ensayo de resistencia a flexión, 2023.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

En los ensayos de resistencia a la flexión se pudo observar un aumento consecutivo en la resistencia de la flexión hasta el 15 % en el 20 % además se observó un declive en la resistencia a la flexión como se visualiza en el siguiente gráfico.

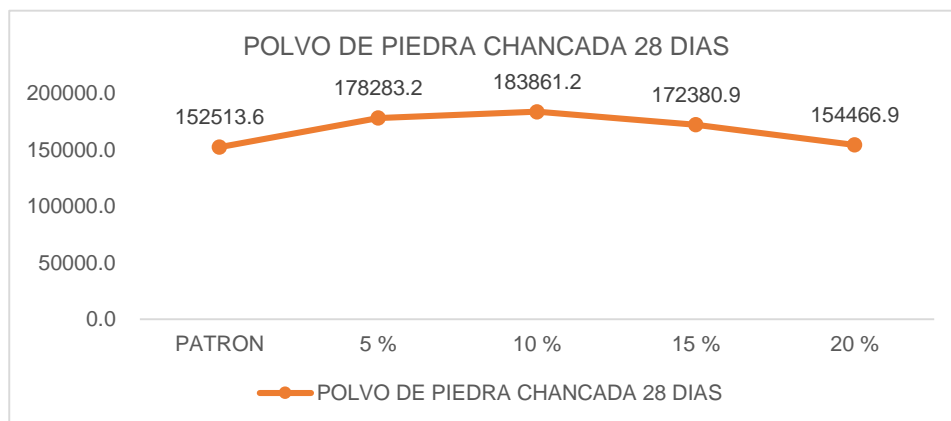


Figura 8. Chiclayo. Ensayo módulo de elasticidad, 2023.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Como se observa en las figura al Adicionar un 5% de polvo de piedra chancada se obtuvo un 2% de aumento en la resistencia a compresión a comparación del concreto patrón, en un 10% se obtuvo un 4% en un 15% se obtuvo una resistencia del 6%, con un 20% se obtuvo un 9% obteniendo un aumento de la resistencia a la carga de compresión del 20 % de polvo de piedra chancada. Y solo hasta un 15% de polvo de piedra se obtuvo un incremento significativo a la carga de la flexión y también se pudo observar un amento a la resistencia de la tracción ya que al adicionar el 20 % se obtuvo como resultado un pequeño declive en su resistencia.

V. DISCUSIÓN

Identificación las características físicas del polvo de piedra chancada. Como resultado de los estudios realizados de cantera donde se puede observar de fineza de 0.63%, del modo se obtuvo una absorción de 0.38%, contenido de humedad de 0.43%, pe bulk base seca 2.6 kg/cm³, e bulk base saturada de 2,7 kg/cm³, aparente base seca de 2.7 kg/cm³. De tal manera que los autores como Atoche (2022) nos menciona que, en sus ensayos realizados con el fin de conocer las propiedades físicas del polvo de piedra, obtuvo como resultado un módulo de fineza del 0.53 asimismo en el peso base seco y saturado encontró un promedio de 2,8 kg/m³ y un índice de absorción del 0.37%. Realizados siguiendo la normativa vigente NTP 400.022 y NTP 400.021 y realizando el análisis granulométrico siguiendo con la normativa 339. 128. En donde se pudo observar que si está dentro de los parámetros para ser empleados 210 kg/cm².

Descripción las características geotécnicas del agregado pétreo para un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Se realizó la descripción geotécnicas de las canteras para esa manera conocer las características del agregado pétreo y si están dentro del parámetro para un diseño de mezcla de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, la cantera Bombocitos cumplió esta cantera está ubicada en la localidad tres tomas y tiene las siguientes características como un módulo de fineza del 2.86% una absorción del 1.75% en agregado fino y en agregado grueso una absorción del 0.86 y también se obtuvo una curva granulométrica dentro de los parámetros necesarios para conocer la cantidad de cada una de las partículas del agregado similarmente Guido (2018) en su tesis realizo el ensayo para determinar las características de las canteras, la victoria y Talambo con el fin de definir las características de los agregados que se obtienen en estas canteras para posteriormente se elabore el diseño de mezclas . De la cantera "la victoria" se obtuvo el agregado fino y de Talambo se evaluó el agregado grueso, Guido se obtuvo como resultado un porcentaje de absorción en la victoria de 1.265 y en la de Talambo 1.18% se obtuvo un módulo de fineza para la cantera la victoria de 2.929. y para la cantera de Talambo 3.127 un mejor resultado granulométrico en la cantera de Talambo por eso se tomó en cuenta esa cantera para el diseño de mezclas. Siendo verificados y abalados por la norma 339.128

Incorporación de polvo de piedra en la mezcla de concreto en proporciones de 5% ,10%,15% y 20%. En este proyecto de investigación se incorporó 5%,10%,15%,20% de polvo de piedra chancada, donde se decidió adicionar un porcentaje del peso del cemento sin reemplazarlo estando detallado en la tabla N°2 en la unidad de gramos en el 5% se adicióno 35.9 gr en el 10% se adicióno 71,7gr en un 15% se adicióno 107,6gr en un 20% se adicióno 143.5gr, con el fin de mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto, con concordancia con Díaz y Rodríguez (2019) donde reemplaza el 5%, 10%, 15% y 20% de arena gruesa por polvo de piedra con el fin de mejorar las propiedades físicas del concreto en ambas tesis se obtuvo buenos resultados obteniendo una mejoría significativa del concreto, se incorporó el polvo de piedra en pesos de 5% se adicióno 0,22 kg/m³ en 10% se adicióno 0,33kg/m³ en un 15% se adicióno 0.44 en un 20% se adicióno 0.66 kg/m³ donde según se indica con la NTP 339.039 cumple con los requisitos y resistencia requerida en el concreto se obtuvo resultados relativamente entre este proyecto y el proyecto de los autores Díaz y Rodríguez.

En definición las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón y el concreto con incorporación de polvo de piedra chancada en concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo. Se desarrollaron los diferentes ensayos normativos que permiten conocer estas características físicas o mecánicas, en propiedades físicas se ha evaluado el ensayo de asentamiento .en el cual se puede estipular que el concreto patrón tuvo un asentamiento de 4" y al adicionar un 5% de polvo de piedra chancada se pudo observar una ligera disminución de la trabajabilidad del concreto obteniendo un resultado de 3.5", al mismo modo se obtuvo una disminución del asentamiento al incorporar 10% y 15% siendo el resultado más bajo al adicionar 20% de polvo de piedra chancada en de donde se obtuvo un asentamiento de 2.5 pulgadas siendo el más bajo obtenido en los ensayos de revenimiento realizados. en temperatura se observó un aumento de la temperatura al agregar polvo de piedra chancada obteniendo en el diseño patrón 22.3° siendo el de temperatura más baja, al adicionar el polvo de piedra en el concreto se obtuvo temperaturas mayores, obteniéndose en el 5% una temperatura del 22.6° con el 10% una temperatura del 22.7°, con un 15% una temperatura de 22.9° y con un 20% se obtuvo una temperatura de 22.9% similar al del 15 %.

Donde se observó la pérdida de trabajabilidad mientras más polvo de piedra chancada se le adiciona al concreto , también se observó un aumento de la temperatura del concreto al adicionar polvo de piedra en el grafico N°5 se puede observar el crecimiento del peso específico con la adición del polvo de piedra , también se obtuvieron los ensayos mecánicos en los cuales se observó un aumento del 9 % de la resistencia del concreto a la compresión, al momento de realizar los ensayos de flexión y tracción los cuales se indican en el grafico n°4 y n°5 donde se observa una caída de la resistencia del flexión y tracción.

Cómo se puede observar en la gráfica N°05, se detalla el ensayo de la resistencia a compresión en el cual se observa que el concreto patrón tuvo una resistencia de 220,6 kg/cm² a los 28 días de curado, del mismo modo cuando se adiciono 5% de polvo de piedra se pudo ver qué aumento en un 225 kg/cm², de manera similar, cuando se adiciona 10% de polvo se puede ver una resistencia de 228,8 kg/cm², de igual forma, cuando se adiciona el 15% de polvo se puede ver el aumento de la resistencia en un 233,2 kg/ cm², por ultimo cuando se adiciona 20% de polvo de piedra se puede ver el aumento de la resistencia en un 239,7 kg/cm². De acuerdo con, Atoche (2022), a la incorporación de granito en polvo del 10%, 15%, 20% y 30 % en un 20 % se mejora la resistencia a la compresión del concreto en un 13 %.

Cómo se puede visualizar en la gráfica N°06, se detalla el ensayo de la resistencia a tracción en el cual se observa que el concreto patrón tuvo una resistencia de 19,2 kg/cm² a los 28 días de curado, del mismo modo cuando se adiciono 5% de polvo de piedra se pudo ver qué aumento en un 21,7 kg/cm², de manera similar, cuando se adiciona 10% de polvo se puede ver una resistencia de 24,1 kg/cm², de igual forma, cuando se adiciona el 15% de polvo se puede ver el aumento de la resistencia en un 28,2 kg/cm², por último cuando se adiciona 20% de polvo de piedra se puede ver el aumento de la resistencia en un 26,0 kg/ cm².

Cómo se puede visualizar en la gráfica N°07, se detalla el ensayo de la resistencia a tracción en el cual se observa que el concreto patrón tuvo una resistencia de 34,1 kg/cm² a los 28 días de curado, del mismo modo cuando se adiciono 5% de polvo de piedra se pudo ver qué aumento en un 36,7 kg/cm², de manera similar, cuando se adiciona 10% de polvo se puede ver una resistencia de 39,7 kg/cm², de igual

forma, cuando se adiciona el 15% de polvo se puede ver el aumento de la resistencia en un 44,2 kg/cm², por ultimo cuando se adiciona 20% de polvo como interpretación de los resultados obtenidos para encontrar la óptima dosificación de polvo de piedra chancada en un concreto f'c= 210 kg /cm². De acuerdo con los ensayos realizados se puede detallar que la mejor dosificación en el ensayo de compresión es la adición de 20%, por obtener una resistencia a la carga de compresión aproximadamente de 335,3 kg/cm² a los 28 días de curado y la mejor dosificación, al analizar la resistencia que se obtuvo a una carga de tracción se considera una dosificación favorable la del 15% en donde el concreto tuvo una resistencia de carga de 28,2kg/cm² y con respecto del ensayo de la resistencia a flexión con un 15% de polvo se pudo observar una capacidad de resistencia de 44,2 kg/cm². Asimismo, según atoche (2022), al adicionar 20% y 30% de polvo residual de chancada de piedra se obtiene un aumento a la resistencia de la carga de compresión se observó un declive de a la carga perpendicular de flexión mientras más polvo de piedra chancada se le adicionaba al concreto según la NTP 339.0034 si es factible emplear el polvo de piedra chancada al momento de preparar mezclas de concreto.

VI. CONCLUSIONES

- Se detalló características físicas del polvo de piedra halladas en los ensayos realizados en el laboratorio teniendo como resultado del módulo de fineza un 0,63 lo cual nos indica que es un material sumamente fino, una absorción del 0,38 % y una humedad natural del 0.43% teniendo así una adecuada condición para cumplir con la resistencia y durabilidad del concreto.
- Se obtuvieron las características geotécnicas del agregado pétreo en el cual se determinó que el módulo de fineza es de 2,86% y una absorción de 1,75 %, una humedad natural del 2,35% lo cual al verificar los resultados con la NTP y ASTM se pudo identificar que si cumplen con los requisitos para ser considerado apta para elaborar el concreto $f'c= 210 \text{ kg /cm}^2$.
- Se incorporó polvo de piedra chancada en porcentajes de 5% donde se agregó 35.9 gr, en un 10% donde se adiciono un 71,7gr en un 15% un 107,6 gr y en un 20% 143.5 gr con la finalidad de mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto.
- Se analizó los resultados de laboratorio del concreto patrón con la incorporación de polvo de piedra chancada donde se puede definir sus propiedades físicas y mecánicas, obtuvimos al realizar los ensayos de compresión, flexión y tracción con porcentajes de 15 y 20 % de polvo de piedra logra aumentar su resistencia notoriamente a comparación del concreto patrón, incorporando en un 20 % por otra parte tenemos que disminuye la trabajabilidad del concreto.
- Se concluyó que al adicionar el polvo de piedra chancada en diferentes dosificaciones de 5% ,10%, 15%, 20%, se obtuvo un aumento significativo a la resistencia del concreto, siendo el 20% de incorporación de polvo de piedra chancada la mejor dosificación para la resistencia de la compresión y el 15% de polvo de piedra chancada para resistencia de tracción y flexión siendo estas las mejores dosificaciones para el concreto.

VII. RECOMENDACIONES

- Es recomendable al realizar en el futuro investigaciones sobre el mismo tema adquirir polvo de piedra de una cantera que cumpla con los requisitos dados por las diferentes normas las cuales son la ASTM y la NTP así mismo con las propiedades y características físicas y mecánicas con el fin de obtener los datos necesarios para evaluar su incorporación con el fin que no afecte la resistencia del concreto.
- Se recomienda a futuras investigaciones se evalúe y estudie las características de los agregados realizando cada ensayo que sea necesario y elaborarlos en laboratorio certificados y así se adecue a los parámetros de la ASTM y la ntp, con el fin de obtener un apropiado diseño de mezclas.
- Se recomienda a profundidad que otras investigaciones realicen la aplicación del polvo de piedra chancada, en proporciones adecuadas con el fin de lograr una resistencia adecuada para el diseño de mezcla y ver su comportamiento en el concreto.
- Se recomienda la realización de los ensayos de resistencia a la compresión, flexión y tracción para la determinación correcta de cada propiedad ya sea físicas o mecánicas de un concreto por ende se deben realizar más investigaciones con el fin de obtener un conocimiento más completo sobre el tema.
- Para obtener un mejor aumento en la resistencia a la compresión, tracción y flexión se indica incorporar un 15% de polvo de piedra chancada al concreto, ya que es el porcentaje óptimo en esta investigación.

REFERENCIAS

- ATOCHE, Jorge. "incorporación de residuos de polvo de granito como reemplazo parcial de arena en el concreto". tesis (para optar el título profesional de: ingeniero civil). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán ,2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/10074>
- Ahmad, Rizwan, Nisar, Jan, Ahmad,Rehan, Nadeem, Mohammad. Estudio experimental sobre polvo de piedra triturada fina como residuo sólido como reemplazo parcial del cemento. CsienceDirect [En línea].24 de marzo de 2023, n.º2. [Fecha de consulta :19 de mayo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.03.222>
ISSN: 2214-7853
- ASOCIACIÓN Americana de Ensayo de Materiales (Estados Unidos). ASTM-C1064, 2017: Ensayo de Materiales. Washington D.C.: 2017. 1pp.
- BLAS, Aquiles y Mena Wilfredo "Efecto de sustitución del 2% y 5% de agregado grueso en peso por polvo de roca caliza en resistencia a la flexión en el concreto patrón Huaraz - Ancash". Tesis (Para obtener el título profesional de ingeniero Civil). Huaraz: Universidad César Vallejo .2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/45843>
- BAYESTEH,Hamed ,SHARIFI,Madih y HAGSHENAS,Ali . Effect of stone powder on the rheological and mechanical performance of cement-stabilized marine clay/sand. [En línea].30 noviembre 2020, 120792[Fecha de consulta :19 de mayo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120792>
- CHUMPITAZ Ochoa, Gianfranco. 2019. propiedades físicas y mecánicas de un concreto elaborado con agregado grueso proveniente del concreto reciclado. Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y

Arquitectura, 2019. pág. 222, Para Obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/6960>

CHOUBEY, Utpal y AHIRWAR, Mr. Amit. effects of stone dust with partially replacing natural sand in properties of concrete. septiembre de 2020. [Fecha de consulta :19 de mayo 2023]. Disponible en: <https://ijtre.com/wp-content/uploads/2021/10/2020080126.pdf>

CFS Concret Flooring. (2021). Properties of Concrete in Construction. Reino Unido. Recuperado el 22 de junio de 2021, Disponible en: <https://concreteflooringsolutions.co.uk/blog/properties-of-concrete-inconstruction/>

CURO Cornetero, Jorge y HUAYTALLA Huaman, Robert. 2022. Incorporación de fibras de polipropileno para mejorar propiedades mecánicas del concreto F'c 210 kg/cm²-2022. Lima: Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2022. pág. 123, Para Obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil.

Chandru, P, Karthikeyan, Kumar, Amit, Sharma, Ketan, Natarajan,C. Some durability characteristics of ternary blended SCC containing crushed stone and induction furnace slag as coarse aggregate. CsienceDirect [En línea]. 8 de febrero del 2021, n°1. [Fecha de consulta :19 de mayo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121483>
ISSN: 0950-0618

DIAZ,Jorge y RODRÍGUEZ Jhordano. Escuela profesional de ingeniería civil mejoramiento de la resistencia de un concreto fc 210 kg/ cm², sustituyendo el 10% de arena gruesa por polvo de roca granito de la cantera de Talambo en la ciudad de chepén–la libertad”. Tesis (Para obtener el título de ingeniero civil). Trujillo:Universidad privada anterior Orrego ,2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/4632>

EL, Sherif, JULIE y otros. Novel approach to improve crumb rubber concrete strength using thermal treatment. [En línea]. 30-diciembre 2019, n.º 116901. [Fecha de consulta: 19 de mayo 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.116901>

Gestión. (23 de Julio de 2019). Gestion.pe. Obtenido de Gestion.pe: <https://gestion.pe/economia/peru-setimo-mayor-proveedor-baldosasceramicas-piedra-natural-ee-uu-273882-noticia/>

GUITARRA, Lidia. "Análisis de la resistencia a compresión y flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición al 0.2%, 0.5% y 0.8% de fibra de nido de chihuaco, según norma aci, junin -2020". Tesis (para optar el título profesional de ingeniería civil). Lima: Universidad Privada del Norte. 2022. Disponible en: <file:///C:/Users/Paul%20Alejandro/Downloads/Guitarra%20Vasquez,%20Lidia%20Tabita.pdf>

GUIDO, Boy. elaboración de concreto de alta resistencia incorporando partículas residuales del chancado de piedra de la cantera talambo, chepén. tesis (tesis para optar el título de ingeniero civil ambiental). Chiclayo: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo. 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/1340>

HUAMAN, David y MAZA Sergio. "polvo de mármol y aditivo superplastificante para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto autocompactante". Tesis (Para optar el título profesional de Ingeniero). Lima: universidad Ricardo Palma, 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4773>

HARMSSEN, Teodoro. Diseño de Estructuras de Concreto Armado 5ta ed. Lima: PUCP, 2017. 21 pp. ISBN: 9786123172978

HUMAYUN, Muhammad y otros, Physical and mechanical characterization of sand replaced stone dust concrete [En línea]. 27 agosto 2021. [Fecha de consulta :19 de mayo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ac161e>

MANTAZ, Shaik y SAIKRISHNAMACHARYULU, Ippili , titulado Study of Mechanical Properties of Concrete Incorporated with Crushed Stone Sand [En línea].19-Abril 2021,n.º1.[Fecha de consulta :31 de mayo 2023].Disponible en 10.17577/IJERTV10IS040048 ISSN: 2278-0181

MOSTOFINEJAD, Davood, KHADEMOLMOMENIN, Mahshid y TAYEBANI, Bahareh. Evaluación de los parámetros de durabilidad del concreto que contiene polvo de piedra caliza y escoria bajo remediación bacteriana. [En línea]. agosto de 2021. [Fecha de consulta :31 de mayo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102312>

NTP 400.017; 2011. AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado. obtenido de: https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/2798/Abelardo_Richard_Tesis_bachiller_2018_Part.3.pdf;jsessionid=C507ACF88603EC541E8F5E1C7043B09B?sequence=3

NTP 339.078. (2018). Método de Ensayo para la determinación de la resistencia a la flexión. Obtenido de: <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf>

NTP 400.017; 2011. AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.

NGUYEN, Trong .NGUYEN Liem .Ngoc-Tra Lam .An experimental investigation on the utilization of crushed sand in improving workability and mechanical resistance of concrete [En línea].24-Febrero 2022,n.º326 .[Fecha de consulta

:19 de mayo 2023].Disponible en
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.126766>

NTP 400.022. (2018). Método peso específico y absorción del agregado fino. Lima: INDECOPI. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe>

Om, Kuldeep y Shailesh.Strength studies on concrete containing of recycled coarse aggregate and granite cutting waste as partial replacement of fine aggregate[En línea].Volume 76, Part 3, 2023, Pages 481-487 .[Fecha de consulta :19 de mayo 2023].Disponible en
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.11.153>

OYOLA, Luis. Adición de polvillo de residuos de trituración de piedra para mejorar las propiedades del ladrillo de concreto, Ancón - 2021. Tesis (tesis para obtener el título profesional de: ingeniero civil). Lima: Universidad César Vallejo,2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/102698>

ONU. La explotación insostenible de arena destruye ríos y mares. En línea el: 7 de mayo del 2022.disponible en: <https://news.un.org/es/story/2019/05/1455611>

OBLITAS Villanueva, Santos. 2021. diseño de un concreto permeable para pavimentos rígidos con agregados de la cantera la victoria y adición del aditivo chema 3 y fibras polipropileno en una vía colectora en la ciudad de Chiclayo 2019. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2021. pág. 234, Para Obtar el Título de Ingeniero Civil Ambiental. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3737>

Pastrana, Jhonny, Silva, Yimmy, Adrada, Juan, Delvasto, Silvio. Propiedades físico-mecánicas de concretos autocompactantes producidos con polvo de residuo de concreto. Revista española Sena [En línea].16 de agosto 2019, n.º2. [Fecha de consulta :19 de mayo 2023]. Disponible en:<https://doi.org/10.23850/22565035.2170>
ISSN: 2256-5035

PAVITRIA, Avula y KALLENPUDI. Arena de piedra triturada para su uso en el desarrollo de hormigón autocompactante (SCC). En línea el 3 de abril de 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.03.571>

REYNOSO Tamara, Dina. 2020. Aplicación de la fibra de polipropileno para mejorar el concreto en el canal trapezoidal del distrito de Ate 2020. Callao: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, 2020. pág. 149, Tesis Para Obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/63918>

ROSARIO Córdova, Luis y VELIZ Torres, Franco. 2021. fibra de polipropileno monofilamento para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería., 2021. pág. 80, Título Profesional de Ingeniería Civil. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/4755>

Ruiz, Jairo. Aplicación de la arena triturada, para optimizar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, en la ciudad de Chiclayo. Tesis (para optar el título profesional de ingeniero civil). Lima: Universidad San Martín de Porres .2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/10016>

SARVESH, Rajput. He Utilization Of Crushed Stone Dust As A Replacement Of Sand In Cement Concrete [En línea].15-mayo 2018, n.º1. [Fecha de consulta :19 de mayo 2023]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2018.06.070> ISSN:2214-7853

SANJUÁN, Barbudo, M. Á., & Chinchón Yepes, S. Introducción a la fabricación y normalización del Cemento Portland. Alicante, España: Universidad de Alicante (2018). Obtenido de: https://www.researchgate.net/publication/273127822_introduccion_a_la_fabricacion_y_normalizacion_del_cemento_portland

VALVERDE, Elmer y VARGAS, Jorge. 2020. influencia de la temperatura en las propiedades mecánicas del concreto con aditivos. Tesis (Para obtener optar el título profesional de ingeniería civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Disponible en: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/3712/CIV-T030_46745634_T%20%20%20VARGAS%20LOPEZ%20JORGE%20ALEJANDRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Wu, Hongmei y otros. Evaluación de las propiedades mecánicas del hormigón C80 preparado con diferentes contenidos de polvo de piedra mediante un análisis estadístico. *CscienceDirect* [En línea]. 15 de septiembre del 2022, n.º3. [Fecha de consulta:19 de mayo 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2022.104754>
ISSN: 2352-7102

Wang, Fengjuan. [et al]. Effect of stone powder content on the mechanical properties and microstructure of tunnel slag aggregate-based concrete. *CscienceDirect* [En línea]. 24 de julio del 2023, n.º1. [Fecha de consulta:19 de mayo 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.131692>
ISSN: 0950-0618

ZÚÑIGA, Mariela y CONDORI, Judith “influencia de adiciones de microsílíce en la resistencia a la compresión del concreto producido con agregados de la cantera de arunta de la ciudad de Tacna”. Tesis (Para obtener el título de ingeniero civil). Tacna: Universidad privada de Tacna .2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12969/918>

ANEXOS

ANEXO N°1. Tabla de operacionalización de variables

VARIABLE DE ESTUDIO	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
Polvo de piedra Chancada	El polvo de piedra chancada es un polvo fino de partículas esféricas con propiedades puzolánicas. Se compone esencialmente de dióxido de silicio reactivo (SiO ₂) y óxido de aluminio (Al ₂ O ₃). El resto contiene óxido de hierro (Fe ₂ O ₃) y otros compuestos (Sanjuán y Chinchón, 2018, p.31)	El polvo de piedra chancada se aplicará en la investigación como aditivo para mejorar las propiedades del concreto considerará dosificaciones controladas del 5%, 10%, 15% y 20%, estableciendo diseños muestrales controlados.	Características Físicas	Granulometría	Razón
				Contenido de humedad	Razón
				Peso específico	Razón
			Incorporación de polvo de piedra	Concreto patrón	Razón
				5%	Razón
				10%	Razón
				15%	Razón
				20%	Razón
Propiedades físicas y mecánicas	Las propiedades físico y mecánicas del concreto influyen en la durabilidad y resistencia del concreto debido a eso cada propiedad debe ser determinada o realizada con su ensayo adecuado (Pastrana, et al.,2019, p.174)	Las propiedades del concreto se evalúan considerando el diseño, en estado fresco, estado endurecido los cuales se medirán considerando la composición en los estados para los cuales se aplicará	Características geotécnicas del agregado	Tamaño máximo nominal	Razón
				Módulo de finura	Razón
				Contenido de Humedad	Razón

		ficha técnica, reporte de laboratorio.		Absorción	Razón
				Peso unitario	Razón
			Dosificación del diseño de mezclas	Volumen	Razón
				Peso	Razón
			Características físicas y mecánicas	Peso específico	Razón
				slump	Razón
				Temperatura	Razón
				Resistencia a la compresión	Razón
				Resistencia a la Flexión	Razón
				Resistencia a la Tracción	Razón

Fuente: Elaborado por los investigadores.

ANEXO N°2. Matriz de consistencia.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
¿La adición de polvo de piedra chancada influye en la mejora de las propiedades mecánicas y físicas del concreto f'c 210 kg /cm ² , Chiclayo?	OBJECTIVO GENERAL	Si al adicionar polvo de piedra chancada en la mezcla de concreto entonces se verifica si mejora sus propiedades físicas y mecánicas en un concreto de f'c=210kg/cm ² en Chiclayo.	V. INDEPENDIENTE Polvo de piedra chancada.	Características Físicas	*Granulometría *Contenido de humedad *Peso específico	Tipo de investigación: Aplicativo con proporción cuantitativa. Diseño de investigación: experimental Población: La población serán probetas elaboradas en un laboratorio certificado con materiales obtenidos de canteras aledañas a la ciudad de Chiclayo. Muestra : 135 muestras de 90 probetas cilíndricas y 45 vigas Muestreo: La realización de probetas se llevará a cabo tal como se muestra en la tabla N°1
	Añadir polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c 210 kg /cm ²			Incorporación de polvo de piedra	Concreto patrón 5% 10% 15% 20%	
	OBJECTIVOS ESPECIFICOS			características geotécnicas del agregado	*Tamaño máximo nominal *Módulo de finura *Contenido de Humedad *Absorción *Peso unitario	
	Identificar las características físicas que tiene el polvo de piedra chancada para un concreto f'c= 210 kg /cm ² , Chiclayo. Describir las características geotécnicas del agregado pétreo para un concreto f'c= 210 kg /cm ² . Incorporar polvo de piedra chancada en un concreto f'c= 210 kg /cm ² en proporciones de 5% ,10%,15% y 20%.		Dosificación del diseño de mezclas		*Volumen *Peso	
	Definir las propiedades físicas y mecánicas del concreto patrón y el concreto con incorporación de polvo de piedra chancada en concreto f'c= 210 kg /cm ² , Chiclayo. Interpretar los resultados obtenidos para encontrar la óptima dosificación de polvo de piedra chancada en un concreto f'c= 210 kg /cm ² .		características físicas y mecánicas		*Peso específico *slump *Temperatura *Resistencia a la compresión *Resistencia a la Flexión *Resistencia a la Tracción	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

ANEXO N°3. Ficha técnica del cemento portland tipo I.



DESCRIPCIÓN

Cemento Portland Tipo I. Gracias a su nuevo diseño de clinker, se logra una mejor resistencia a la compresión garantizando óptimos resultados en tu obra.



USOS

- Cemento de uso general.

ATRIBUTOS

Diseño que supera los requisitos de la normas nacionales

Altas resistencias a todas las edades

- Desarrolla altas resistencias iniciales que garantiza un adecuado avance de obra.
- El diseño correcto en concreto garantiza un menor tiempo de desencofrado.

RECOMENDACIONES PARA USO Y ALMACENAMIENTO DEL CEMENTO



Mantener el cemento en un lugar seco bajo techo, protegido de la humedad.



Almacenar sobre plataforma de madera y en rumas que no excedan las 8 bolsas



Utilizar agregados y materiales de buena calidad.



A mayor sea la humedad de los agregados, se debe dosificar menor cantidad de agua.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN



*Requisito opcional.

Resistencia a la compresión (psi)

■ Resultado Promedio ■ Requisito mínimo NTP 334.009 / ASTM C150



Cemento Tipo I Estructural

Cemento Portland Tipo I

Requisitos normalizados - NTP 334.009 / ASTM C150

REQUISITOS QUÍMICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
MgO	Máximo	6.0	%	NTP 334.086	2.1
SO ₃	Máximo	3.0	%	NTP 334.086	2.8
Pérdida por ignición	Máximo	3.5	%	NTP 334.086	3.1
Residuo insoluble	Máximo	1.5	%	NTP 334.086	0.6

REQUISITOS FÍSICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
Contenido de aire	Máximo	12	%	NTP 334.048	8
Finura, Superficie específica	Mínimo	2,600	cm ² /g	NTP 334.002	4000
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	NTP 334.004	0.07
Resistencia a la compresión					
3 días	Mínimo	12.0 (1740)	MPa (psi)	NTP 334.051	29.4 (4260)
7 días	Mínimo	19.0 (2760)	MPa (psi)	NTP 334.051	36.6 (5310)
28 días**	Mínimo	28.0 (4060)	MPa (psi)	NTP 334.051	45.3 (6570)
Tiempo de Fraguado Vicat					
Fraguado inicial	Mínimo	45	Minutos	NTP 334.006	139
Fraguado final	Máximo	375	Minutos	NTP 334.006	250

*Valores promedios referenciales de lotes despachados / **Requisito opcional.

VENTAJAS



Presentaciones: Bolsas de 42.5 kg, granel y big bag de 1TM.



Fecha Recomendada de Uso: para aprovechar de mejor manera sus propiedades



Fecha de Producción: para que utilices el cemento más fresco

El cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos químicos y físicos de la NTP 334.009.

Pacasmayo

Downloaded by JHAIN TIC (jhaicarrasco@gmail.com)

ANEXO N°4 Diseño de mezclas de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS SAC

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ (CEMENTO TIPO I) Y EXPLORACIÓN DE CANTERA

TESIS:

“Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo”.

TESISTA:

- **Tapia Castillo, Jorge Luis**
- **Rafael Mondragón, Ashly Evelin**

SETIEMBRE 2023

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com

INFORME TÉCNICO
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO Y EXPLORACIÓN DE CANTERA**1. INTRODUCCIÓN**

El presente informe detalla las características principales de diseños de mezcla de concreto, de resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (Cemento Tipo I) también se presentan los resultados de los ensayos de la exploración de 3 canteras para el proyecto: "Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo".

METODOLOGÍA

Para los diseños de mezcla de concreto se ha seguido la metodología del ACI, el cual se tiene verdadera confianza en los valores de los diseños resultantes.

En los cuadros N° 1 y N° 2 se muestran los requisitos mínimos de aceptación para agregados finos y gruesos respectivamente para uso en concreto.

Cuadro N°01: Requisitos mínimos de aceptación para agregados finos

CARACTERÍSTICAS	MASA TOTAL DE LA MUESTRA
1.0 EQUIVALENTE DE ARENA	
Equivalente de arena	75% min.
2.0 GRANULOMETRIA	
Tamiz	Porcentaje que pasa
9.5mm (3/8")	100
4.75mm (N°4)	95 – 100
2.36mm (N°8)	80 – 100
1.18mm (N°16)	50 – 85
600um (N°30)	25 – 60
300um (N°50)	10 – 30
150um (N°100)	2 – 10
Módulo de finura	2.2 – 3.2

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.Secundino Ortega Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 18278

Cuadro N°02: Requisitos mínimos de aceptación para agregados grueso

1.0 GRANULOMETRIA					
Tamiz	HUSO 7	HUSO 67	HUSO 57	HUSO 467	HUSO 357
2 ½"	-	-	-	-	100
2"	-	-	-	100	95 - 100
1 ½"	-	-	100	95 - 100	-
1"	-	100	95 - 100	-	35 - 70
¾"	100	90 - 100	-	35 - 70	-
½"	90 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30
3/8"	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-
N°4	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5
N°8	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-

2. EXPLORACIÓN DE CANTERA

Se realizó la exploración en 3 canteras cantera 01: Pátapo-La Victoria, cantera 02: Bomboncito y cantera 03: Pacherras.

Cuadro N°03: Características físicas mecánicas de los agregados grueso y fino (Cantera Pátapo – La Victoria)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADO	REQUERIMIENTOS
A. AGREGADO FINO			
Módulo de fineza	%	3.68	No cumple
Equivalente de arena del solicitante	%	60%	No cumple
B. AGREGADO GRUESO			
Las especificaciones para el tipo	HUSO 467		No cumple

Cuadro N°04: Características físicas mecánicas de los agregados grueso y fino (Cantera Piedra azul)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADO	REQUERIMIENTOS
A. AGREGADO FINO			
Módulo de fineza	%	3.37	No cumple
Equivalente de arena del solicitante	%	59%	No cumple
B. AGREGADO GRUESO			
Las especificaciones para el tipo	HUSO 467		No cumple

3. RESULTADOS DE LOS DISEÑO DE CONCRETO REALIZADOS

En los cuadros siguientes se presenta los datos usados para el diseño de concreto

Cuadro N°05: Características físicas mecánicas de los agregados grueso y fino (Cantera Bomboncitos)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADO
A. AGREGADO FINO		
Módulo de fineza	%	2.86
Gravedad específica	Base seca	2.630
Absorción	%	1.75
Humedad natural	%	2.35
Peso unitario suelto	kg/m ³	1440
Peso unitario compactado	kg/m ³	1630
Equivalente de arena del solicitante	%	77%
B. AGREGADO GRUESO		
Las especificaciones para el tipo	HUSO 467	
Peso específico	Base seca	2.654
Absorción	%	0.87
Humedad natural	%	0.58
Peso unitario suelto	kg/m ³	1489
Peso unitario compactado	kg/m ³	1550

Cuadro N°4: f'c= 210 Kg/cm² Tipo I

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Tamaño Máximo Nominal	pulgada	3/4"
Slump	pulgada	3"- 4"
Aire Atrapado	%	2.00
Módulo de Fineza		2.86
Relación a/c		0.54
PROPORCIÓN EN VOLUMEN		
Cemento	Saco de cemento	1
Agregado fino	Saco de cemento	2.20
Agregado grueso	Saco de cemento	2.60
Agua		22.2 lt/saco

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS PROPORCION EN PESO		
Cemento	kg/m ³	378
Agregado fino	kg/m ³	794
Agregado grueso	kg/m ³	957
Agua	kg/m ³	198

4. UBICACIÓN DE LAS CANTERAS

4.1. CANTERA PÁTAPU-LA VICTORIA

Esta cantera se encuentra ubicada en el distrito de Pátapo – La Victoria, provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

Los agregados grueso y fino de esta cantera no cumplen con la calidad requerida según la norma NTP 339.146 y MTC E 114 para la realización del diseño de mezcla de concreto.

Tabla 09: Ruta de acceso a la cantera

TRAMO	MATERIAL	KM	HORAS
Chiclayo - Cantera	Asfalto	34 km	57 min

Figura 01: Ruta de Google maps



4.2. CANTERA PIEDRA AZUL

Esta cantera se encuentra ubicada en el valle Chancay del distrito de Pucalá provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, las coordenadas geográficas de dicha cantera son 6° 33' de latitud sur y de 79° 21' de latitud oeste, la extracción de material es a cielo abierto.

Los agregados grueso y fino de esta cantera no cumplen con la calidad requerida según la norma NTP 339.146 y MTC E 114 para la realización del diseño de mezcla de concreto.

Tabla 09: Ruta de acceso a la cantera

TRAMO	MATERIAL	KM	HORAS
Chiclayo - PIEDRA AZUL	Asfalto	74,9 km	2.20 h
PIEDRA AZUL - Cantera	Trocha Carrozable	2.5 km	10 min

Figura 01: Ruta de Google maps



4.3. CANTERA BOMBONCITOS

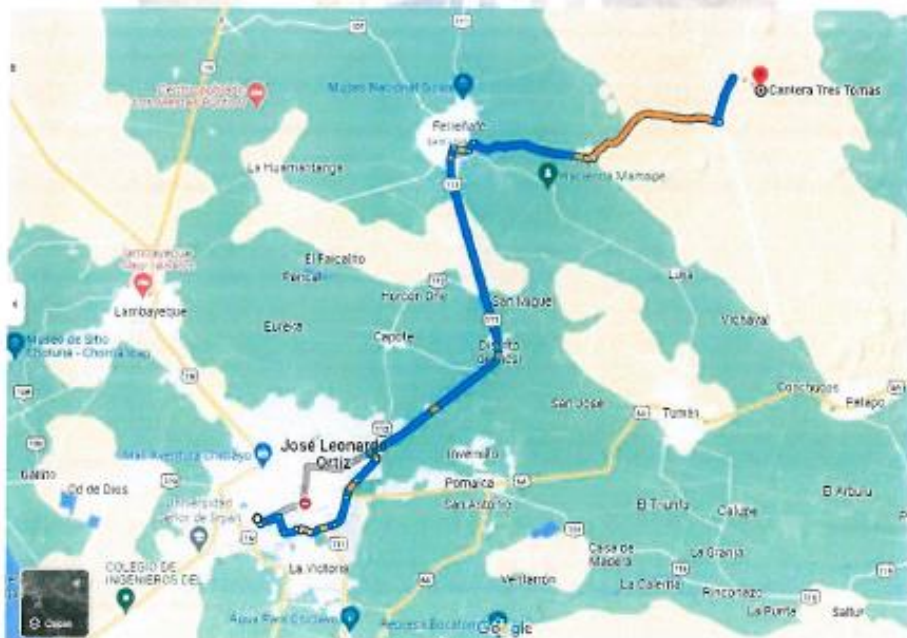
Esta cantera se encuentra ubicada en el distrito de Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, perteneciente a la cantera 3 tomas, siendo esta la cantera más importante que posee la región de Lambayeque.

Esta cantera cumple con la calidad requerida para los agregados grueso y fino a utilizar para la realización del diseño de mezcla de concreto según la norma NTP 339.146 y MTC E 114.

Tabla 09: Ruta de acceso a la cantera

TRAMO	MATERIAL	KM	HORAS
Chiclayo - Ferreñafe	Asfalto	22.1 km	44 min
Ferreñafe - Cantera	Trocha Carrozable	36.7 km	29 min

Figura 01: Ruta de Google maps



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta para la dosificación del agua que este diseño se realizó para los agregados que tenían la siguiente humedad (según muestras enviadas):
 - ✓ Arena : 2.35%
 - ✓ Piedra : 0.53%
- Si los agregados en obra tienen humedad diferente a las del diseño se deberá corregir la dosificación del agua a fin de no variar la relación a/c (agua/cemento)
- Las mezclas de concreto consistirán en una mezcla de agregado grueso, agregado fino y agua.
- El resultado del equivalente de arena de laboratorio es 76% que cumple para concretos mayores a 210 kg/cm², donde la norma pide como mínimo 75%.
- La limpieza del material obtenida gracias al ensayo del equivalente de arena, el cual limita la cantidad permisible de finos arcillosos en los agregados los cuales son perjudiciales para el concreto, por lo que se recomienda mantener limpio el material.
- Se recomienda mantener la gradación del material grueso (PIEDRA) y fino (ARENA) en la planta chancadora, según los husos granulométricos y así obtener una mejor producción para la mezcla de concreto.
- Según el estudio que se realizó a las 3 canteras, la cantera Pátapo-La Victoria y Pacherres quedan descartadas ya que no cumple su agregado grueso y agregado fino en cuanto a la calidad de agregados, estando esto fuera de los husos granulométricos. Sin embargo, la cantera Bomboncitos si cumple con la calidad de sus agregados para la realización del diseño de mezcla de concreto.
- Nuestra empresa de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C., no se responsabiliza si el solicitante no cumple con el diseño de mezclas, la



uniformidad de los agregados, los husos granulométricos y la limpieza de los agregados en especial de agregado fino.

- Se define la trabajabilidad como aquella propiedad del concreto recién mezclado que determina la facilidad y homogeneidad con lo cual este material se puede mezclar, colocar, compactar y acabar compuestos de materiales similares en sus proporciones del diseño.
- El control de la calidad de los agregados será responsabilidad del contratista, estos deberán ser verificados que tengan las mismas características.
- Se recomienda un personal técnico de control de calidad permanente en obra para verificación del vaciado de concreto y curado.

6. ANEXOS:

6.1. DISEÑO DE MEZCLA

6.2. EXPLORACIÓN DE LAS CANTERAS: PÁTAPO, PECHERRES Y BOMBONCITOS

6.3. ENSAYOS DE LA CANTERA BOMBONCITOS

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Ortega Fernández
ING. CIVIL
REG. C.I. 189276



5.1. Diseño de mezcla

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bujía Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 158278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

METODO DE ENSAYO : DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO NORMAL CON CEMENTO PORTLAND
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo
TESTISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
REFERENCIA NORMATIVA : ACI COMITÉ 211 **FECHA DE ENSAYO** : 9/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.R.F.
RESISTENCIA : $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ **TEC. LAB.** : V.J.L.P.
TIPO DE CEMENTO : Cemento Tipo I

Método de Diseño: ACI COMITÉ 211	
RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICADA A LOS 28 DIAS	ASENTAMIENTO (SLUMP) : 3" - 4"
	PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO (PC): 3.11

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS		AGREGADOS	
		FINO (F)	GRUESO (G)
1	GRAVEDAD ESPECIFICA BULK (SATURADO SUPERFIC. SECA)	2.630	2.654
2	PESO UNITARIO SUELTO SECO	1440.00	1480.0
3	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO		1560.0
4	PORCENTAJE DE ABSORCION	1.75	0.9
5	CONTENIDO DE HUMEDAD	2.35	0.58
6	MOULO DE FINEZA	2.86	
7	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL		3/4

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA		FORMULAS	VALORES
A	ASENTAMIENTO-REVENIMIENTO (SLUMP)	A	
B	VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA	B	205.0
C	PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO	C	2.00
D	RELACION AGUA - CEMENTO	D	0.54
E	VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO COMPACTADO POR M3	E	0.67
H	PESO DEL CEMENTO	H	377.5
I	PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO	I	951.7
J	VOLUMEN ABSOLUTO DEL CEMENTO	J	0.121
K	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGUA	K	0.265
L	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AIRE	L	0.020
M	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO	M	0.350
N	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO	N	0.295
O	PESO SECO DEL AGREGADO FINO	O	775.9
P	PESO DEL AGREGADO FINO HUMEDO	P	794.1
Q	PESO DEL AGREGADO GRUESO HUMEDO	Q	957.2
R	HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO FINO	R	0.60
S	HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO GRUESO	S	0.29
T	APORTE DE AGUA DEL AGREGADO FINO	T	4.66
U	APORTE DE AGUA DEL AGREGADO GRUESO	U	7.42
V	APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS	V	19.78
W	AGUA EFECTIVA	W	197.58

VALORES DE DISEÑO POR METRO CUBICO DE MEZCLA (SECO)			
CEMENTO :	378 Kg	AGUA :	205 Lt
		AGREG. FINO :	776 Kg
		AGREG. GRUESO :	852 Kg

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS			
CEMENTO :	378 Kg	AGUA :	198 Lt
		AGREG. FINO :	794 Kg
		AGREG. GRUESO :	957 Kg

COMPONENTES DEL CONCRETO	PROPORCIÓN EN PESO		PROPORCIÓN EN VOLUMEN	
	CORREGIDA		CORREGIDA	
	SECO	POR HUMED.	SECO	POR HUMED.
CEMENTO	1	1	1	1
AGREGADO FINO	2.1	2.1	2.1	2.2
AGREGADO GRUESO	2.5	2.5	2.5	2.6
AGUA (En litros/bol.)	23.1	22.2	23.1	22.2
El Nuevo Rendimiento Teórico es:		8.9		
Agregado grueso: T. Max. Nominal (")		3/4		

Observaciones:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Julga Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. C. O. N. 109273

5.2. Exploración de cantera



EXPLORACIÓN DE LAS CANTERAS: LA VICTORIA – PÁTAPO, PIEDRA AZUL Y BOMBONCITOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Parra Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 163278

5.3. CANTERA LA VICTORIA – PÁTAPO

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Baza Fernández

ING. CIVIL
REG. C.I.F. 109278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo
UBICACIÓN : Chiclayo
TIPO DE PRODUCTO : Agregados
FECHA : 8/09/2023
FECHA DE EMISION : 27/09/2023
ING. ESPECIALISTA : Secundino Burga Fernandez
TECNICO LABORATORIO : Victor Javier Leiva Fernandez

NOTA :

- * El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra emitida.
- * Las copias de este ensayo no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe es imparcial y confidencial, lo cual esta destinado única y exclusivamente al cliente.
- * Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de muestreo (el solicitante brindo toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169276

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

SERVICIOS DE LABORATORIOS CHICLAYO - EMP ASFALTOS

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com

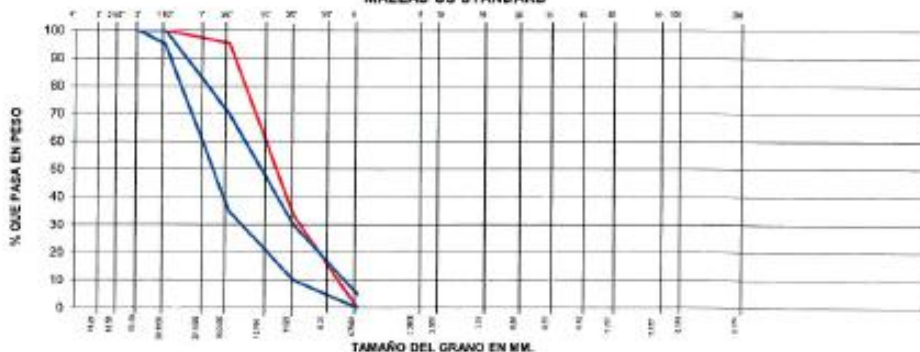
INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c = 210 kg/cm2, Chiclayo
TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.037 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-539 **TEC. LAB.** : H.D.R.
CANTERA : Pátapo - La Victoria
MATERIAL : Agregado Grueso

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Paso	Huso 467	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800				100.0	100 - 100	
1 1/2"	38.100	0	0.0	0.0	100.0	95 - 100	Tamaño Maximo 1"
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal 3/4"
3/4"	19.050	576.0	4.6	4.6	95.4	35 - 70	Peso Inicial Total: 12457.0 gr
1/2"	12.700	6118.0					
3/8"	9.525	1598.0	12.8	66.6	33.4	10 - 30	
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760	4165.0	33.4	100.0	0.0	0 - 5	
Nº 8	2.380						
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.180						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.590						
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.297						
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.149						
Nº 200	0.074						
PAN							
TOTAL		12457					
% PERDIDA							

MALLAS US STANDARD



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Borja Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP 189278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *

PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c = 210 kg/cm2, Chiclayo

TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin

REFERENCIA NORMATIVA : MTC E 204 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023

METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.

CODIGO INTERNO : CI23-539 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.

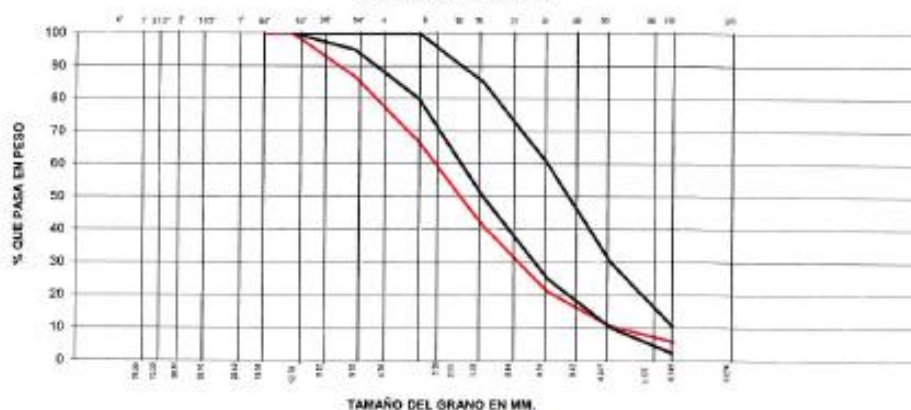
CANTERA : Pótapo - La Victoria

MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						PESO TOTAL : 721.0 gr
1/2"	12.700					100	
3/8"	9.525				100.0		
1/4"	6.350				100		
Nº 4	4.760	96.0	13.3	13.3	86.7	95 - 100	MODULO DE FINEZA : 3.68
Nº 8	2.380	143.0	19.8	33.1	66.9	80 - 100	
Nº 10	2.000						PESO HUMEDO : 1917.0 gr
Nº 16	1.190	185.0	25.7	58.8	41.2	50 - 85	PESO SECO : 1905.0 gr
Nº 20	0.840						Cont. Humedad : 0.74
Nº 30	0.590	146.0	20.2	79.1	20.9	25 - 60	
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.297	76.0	10.5	89.6	10.4	10 - 30	
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.149	35.0	4.9	94.5	5.5	2 - 10	
Nº 200	0.074	24.0	3.3	97.8	2.2		
PAN		16.0	2.2	100.0	0.0		
TOTAL							
% PERDIDA							

MALLAS US STANDARD



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.


Secundino Durán Fernández

REG. CIP. 10927B

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : EQUIVALENTE DE ARENA
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo
TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.146 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-539 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
CANTERA : Pátapo - LaVictoria
MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO

Muestra	01	02	03		
Hora de entrada	09:36:00	09:38:00	09:40:00		
Hora de salida	09:46:00	09:48:00	09:50:00		
Hora de entrada	09:48:00	09:50:00	09:52:00		
Hora de salida	10:08:00	10:10:00	10:12:00		
Altura de nivel Material fino (A)	4.5	4.3	4.6		
Altura de nivel Arena (B)	2.7	2.6	2.7		
Equivalente de arena ($B \times 100/A$)	60.0%	60.5%	58.7%		
Promedio		60%			

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bolognesi Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 100070

5.4. CANTERA PIEDRA AZUL

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP/169276

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Chiclayo
UBICACIÓN : Chiclayo
TIPO DE PRODUCTO : Agregados
FECHA : 8/09/2023
FECHA DE EMISION : 27/09/2023
ING. ESPECIALISTA : Secundino Burga Fernandez
TECNICO LABORATORIO : Victor Javier Leiva Fernandez

NOTA :

- * El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra emitida.
- * Las copias de este ensayo no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe es imparcial y confidencial, lo cual esta destinado única y exclusivamente al cliente.
- * Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de muestreo (el solicitante brindo toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 189278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

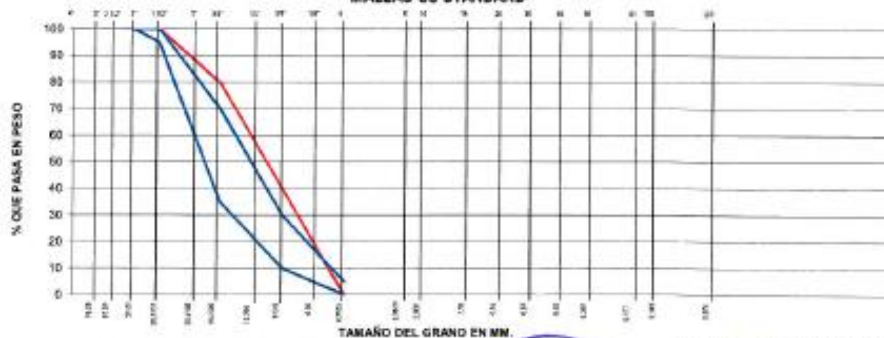
INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto
 f_c=210 kg/cm², Chiclayo
TESISTA : Tapio Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.037 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-539 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
CANTERA : La Victoria - Pátapo
MATERIAL : Agregado Grueso

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumultivo	% que Pasa	Huso 467	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800				100.0	100 - 100	
1 1/2"	38.100	0	0.0	0.0	100.0	95 - 100	Tamaño Máximo 1"
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal 3/4"
3/4"	19.050	2562.0	20.4	20.4	79.6	35 - 70	Peso Inicial Total: 12560.0 gr
1/2"	12.700	3154.0					
3/8"	9.525	1836.0	14.6	60.1	39.9	10 - 30	
1/4"	6.350						
Nº 4	4.750	5008.0	39.9	100.0	0.0	0 - 5	
Nº 8	2.380						
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.590						
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.297						
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.149						
Nº 200	0.074						
PAN							
TOTAL		12560					
% PERDIDA							

MALLAS US STANDARD



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino López Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP 100278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

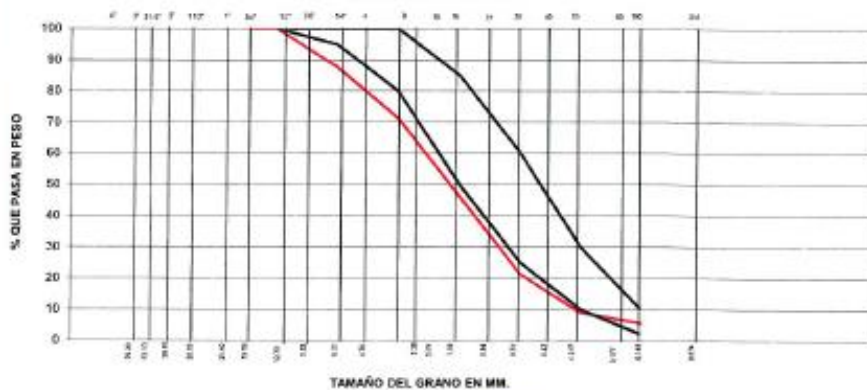
INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto
 f'c = 210 kg/cm², Chiclayo
TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
REFERENCIA NORMATIVA : MTC E 204 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CD3-539 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
CANTERA : Piedra Azul
MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						PESO TOTAL: 695.0 gr
1/2"	12.700					100	
3/8"	9.525				100.0		
1/4"	6.350				100		
Nº 4	4.760	85.0	12.2	12.2	87.8	95 - 100	MODULO DE FINEZA : 3.59
Nº 8	2.380	114.0	16.4	28.6	71.4	80 - 100	
Nº 10	2.000						PESO HUMEDO : 1917.0 gr
Nº 16	1.190	174.6	25.1	53.8	46.2	50 - 85	PESO SECO : 1903.0 gr
Nº 20	0.840						Cont. Humedad : 0.74
Nº 30	0.590	173.6	25.0	78.7	21.3	25 - 60	
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.297	86.3	12.4	91.1	8.9	10 - 30	
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.149	23.0	3.3	94.5	5.5	2 - 10	
Nº 200	0.074	16.0	2.3	96.8	3.2		
PAN		22.6	3.2	100.0	0.0		
TOTAL							
% PERDIDA							

MALLAS US STANDARD



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino E. J. Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 168293

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : EQUIVALENTE DE ARENA
 Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo

PROYECTO : apia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin

TESISTA : NTP 339.146 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023

REFERENCIA NORMATIVA : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.

METODO DE MUESTREO : CI23-539 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.

CODIGO INTERNO : Piedra Azul

CANTERA : Agregado Fino

MATERIAL :

DATOS DEL ENSAYO

Muestra	01	02	03		
Hora de entrada	09:36:00	09:38:00	09:40:00		
Hora de salida	09:46:00	09:48:00	09:50:00		
Hora de entrada	09:48:00	09:50:00	09:52:00		
Hora de salida	10:08:00	10:10:00	10:12:00		
Altura de nivel Material fino (A)	4.3	4.4	4.5		
Altura de nivel Arena (B)	2.6	2.7	2.7		
Equivalente de arena ($B \times 100/A$)	60.5%	61.4%	60.0%		
Promedio		61%			

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Ortega Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. PROF. N° 78

5.5. Ensayos de la cantera Bomboncito

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
ING. CIVIL
REG. C.P. 168279

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ESTACION

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo
UBICACIÓN : Chiclayo
TIPO DE PRODUCTO : Agregados
FECHA : 8/09/2023
FECHA DE EMISION : 27/09/2023
ING. ESPECIALISTA : Secundino Burga Fernandez
TECNICO LABORATORIO : Victor Javier Leiva Fernandez

NOTA :

- * El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra emitida.
- * Las copias de este ensayo no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe es imparcial y confidencial, lo cual esta destinado única y exclusivamente al cliente.
- * Nuestro laboratorio no ha sido responsable de la etapa de muestreo (el solicitante brindo toda la información), por lo que salimos de toda responsabilidad por cuestiones que afecten la validez de los resultados.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernandez
ING. CIVIL
REG. GIP. 189278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

SEMP
ASFALTOS

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : **CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO**
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c = 210$ kg/cm², Chiclayo
TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.127 - 1998 (revisada el 2019)
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **FECHA DE ENSAYO** : 9/09/2023
CODIGO INTERNO : CI23-540 **RESP. LAB.** : S.B.F.
CANTERA : Bomboncitos **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
MATERIAL : Agregado Grueso

Descripción	1		
Peso de tara	211		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	2601		
Peso de la tara + muestra seca (gr)	2587		
Peso del agua contenida (gr)	14		
Peso de la muestra seca (gr)	2376		
Contenido de Humedad (%)	0.58		

Observaciones del ensayo

- * Muestra disturbada
- * Pesado constante : 2 horas
- * Horno controlado a : 110 \pm 5°C
- * Exclusión de algún material : No
- * Más de un tipo de material : No



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Baza Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 166278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP ASFALTOS

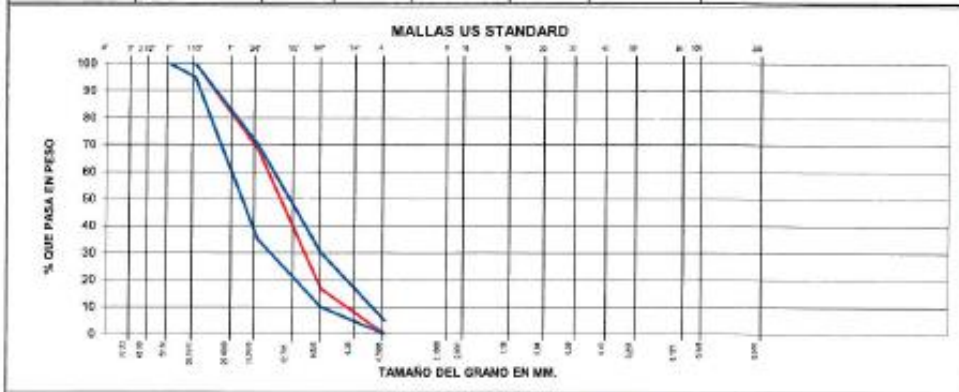
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c = 210 kg/cm2, Chiclayo
TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.037 **FECHA DE ENSAYO** : 8/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-540 **TEC. LAB.** : H.D.R.
CANTERA : Bamboncitas
MATERIAL : Agregado Grueso

DATOS DEL ENSAYO							
Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Huso 467	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800				100.0	100 - 100	
1 1/2"	38.100	0	0.0	0.0	100.0	95 - 100	Tamaño Máximo 1"
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal 3/4"
3/4"	19.050	3875.0	31.7	31.7	68.3	38 - 78	Peso Inicial Total: 12218.0 gr
1/2"	12.700	3876.0					
3/8"	9.525	2433.0	19.9	83.4	16.6	10 - 30	
1/4"	6.350						
Nº 4	4.750	2034.0	16.6	100.0	0.0	0 - 5	
Nº 8	2.380						
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.590						
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.297						
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.149						
Nº 200	0.074						
PAN							
TOTAL		12218					
% PERDIDA							



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bujanda Hernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 160272

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : PESOS UNITARIOS - SECO
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo
TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.017 **FECHA DE ENSAYO** : 9/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-540 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
CANTERA : Bomboncitos
MATERIAL : Agregado Grueso

Peso unitario suelto						
		Identificación				Promedio
		1	2	3		
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19472	19473	19474		
Peso del recipiente	(gr)	6236	6236	6236		
Peso de la muestra	(gr)	13236	13237	13238		
Volumen	(cm^3)	8888	8888	8888		
Peso unitario suelto seco	(gr/cm^3)	1.489	1.489	1.489		
Contenido de humedad	(%)	0.000	0.000	0.000		
Peso unitario suelto seco	(kg/m^3)	1489	1489	1489		1489

Peso unitario compactado						
		Identificación				Promedio
		1	2	3		
Peso del recipiente + muestra	(gr)	20017	19999	20018		
Peso del recipiente	(gr)	6236	6236	6236		
Peso de la muestra	(gr)	13781	13763	13782		
Volumen	(cm^3)	8888	8888	8888		
Peso unitario compactado seco	(gr/cm^3)	1.551	1.548	1.551		
Contenido de humedad	(%)	0.000	0.000	0.000		
Peso unitario compactado seco	(kg/m^3)	1551	1548	1551		1550

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Jorge Fernández
 ING. CIVIL
 REC. CIP. 69278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo
TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.021 **FECHA DE ENSAYO** : 10/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-540 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
CANTERA : Bomboncitos
MATERIAL : Agregado Grueso

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1427.80	1424.80		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	895.40	891.40		
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	532.40	533.40		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1415.10	1413.00		
E	Vol. de masa = C - (A - D) (gr)	519.7	521.6		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.658	2.649		2.654
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.682	2.671		2.676
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.723	2.709		2.716
	% de absorción = $((A - D) / D * 100)$	0.897	0.835		0.87%

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Castro Fernández
 RUC: 20487357465

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

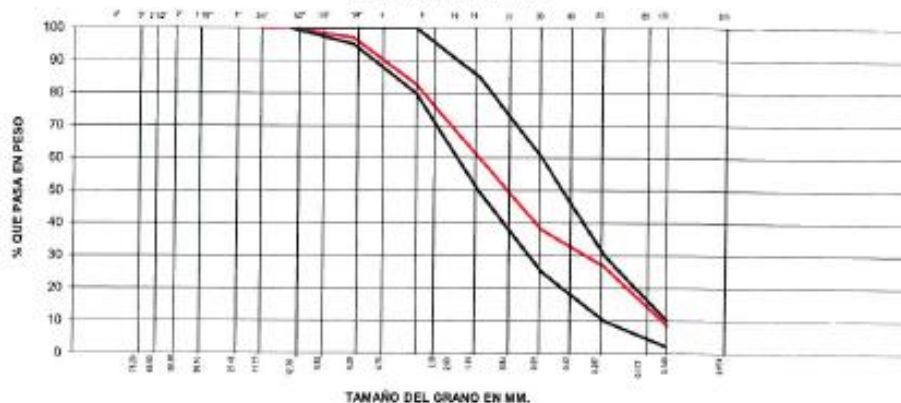
INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO *
PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c = 210 kg/cm², Chiclayo
TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
REFERENCIA NORMATIVA : MTC E 204 **FECHA DE ENSAYO** : 9/09/2023
METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.
CODIGO INTERNO : CI23-540 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.
CANTERA : Bomboncitos
MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700					100	
3/8"	9.525				100.0		
1/4"	6.350					100	
Nº 4	4.750	24.3	3.0	3.0	97.0	95 - 100	MODULO DE FINEZA : 2.86
Nº 8	2.380	115.0	14.2	17.2	82.8	80 - 100	
Nº 10	2.000						PESO HUMEDO : 1917.0 gr
Nº 16	1.190	181.3	22.4	39.6	60.4	50 - 85	PESO SECO : 1873.0 gr
Nº 20	0.840						Cont. Humedad : 2.35
Nº 30	0.590	181.0	22.4	62.0	38.0	25 - 60	
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.297	91.3	11.3	73.3	26.7	10 - 30	
Nº 60	0.250						
Nº 100	0.149	146.0	18.0	91.3	8.7	2 - 10	
Nº 200	0.074	45.6	5.4	96.7	3.3		
FAN		26.5	3.3	100.0	0.0		
TOTAL							
% PERDIDA							

MALLAS US STANDARD



Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Busta Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 108273

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

f Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP ASFALTOS

☎ 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : PESOS UNITARIOS - SECO

PROYECTO : Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo

TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 400.017 **FECHA DE ENSAYO** : 9/09/2023

METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.

CODIGO INTERNO : CI23-540 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.

CANTERA : Bomboncos

MATERIAL : Agregado Fino

Peso unitario suelto					
		Identificación			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19038	19040	19037	
Peso del recipiente	(gr)	6236	6236	6236	
Peso de la muestra	(gr)	12802	12804	12801	
Volumen	(cm^3)	8888	8888	8888	
Peso unitario suelto seco	(gr/cm^3)	1.440	1.441	1.440	
Contenido de humedad	(%)	0.000	0.000	0.000	
Peso unitario suelto seco	(gr/cm^3)	1440	1441	1440	1440

Peso unitario compactado					
		Identificación			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	20718	20720	20723	
Peso del recipiente	(gr)	6236	6236	6236	
Peso de la muestra	(gr)	14482	14484	14487	
Volumen	(cm^3)	8888	8888	8888	
Peso unitario compactado seco	(gr/cm^3)	1.629	1.630	1.630	
Contenido de humedad	(%)	0.000	0.000	0.000	
Peso unitario compactado seco	(gr/cm^3)	1629	1630	1630	1630

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Burga Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 198278

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO : EQUIVALENTE DE ARENA
: Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo

PROYECTO :
TESISTA : Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin

REFERENCIA NORMATIVA : NTP 339.146 **FECHA DE ENSAYO** : 9/09/2023

METODO DE MUESTREO : Agregados en Cantera **RESP. LAB.** : S.B.F.

CODIGO INTERNO : CI23-540 **TEC. LAB.** : V.J.L.F.

CANTERA : Bombonitos

MATERIAL : Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO

Muestra	01	02	03		
Hora de entrada	10:11:00	10:13:00	10:15:00		
Hora de salida	10:21:00	10:23:00	10:25:00		
Hora de entrada	10:23:00	10:25:00	10:27:00		
Hora de salida	10:43:00	10:45:00	10:47:00		
Altura de nivel Material fino (A)	4.9	4.8	4.7		
Altura de nivel Arena (B)	3.8	3.7	3.6		
Equivalente de arena ($B \times 100/A$)	77.6%	77.1%	76.6%		
Promedio		77%			

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino López Fernández
ING. CIVIL
REG. C.P. 189279

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO	: GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS
PROYECTO	: Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo
TESISTA	: Tapia Castillo, Jorge Luis y Rafael Mondragón, Ashly Evelin
REFERENCIA NORMATIVA	: MTC E 205 FECHA DE ENSAYO : 10/09/2023
METODO DE MUESTREO	: Agregados en Cantera RESP. LAB. : S.B.F.
CODIGO INTERNO	: CI23-540 TEC. LAB. : V.J.L.F.
CANTERA	: Bomboncitos
MATERIAL	: Agregado Fino

DATOS DEL ENSAYO					
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	300.00	300.00		
B	Peso Frasco + agua	691.10	690.10		
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	991.10	990.10		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	878.00	879.00		
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	113.10	111.10		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	294.80	294.90		
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	107.90	106.00		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.607	2.654		2.630
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.653	2.700		2.676
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.732	2.782		2.757
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.764	1.729		1.75%

Observaciones:



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino *[Signature]* Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 109273

ANEXO N°5 Resultados a la resistencia a la compresión.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
COMPRESION A LOS 7, 14, 28 DIAS
(NTP 339.034)**

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.S.

Secundino Balleza Fernández
ING. CIVIL
REG. C.I.P. 144279



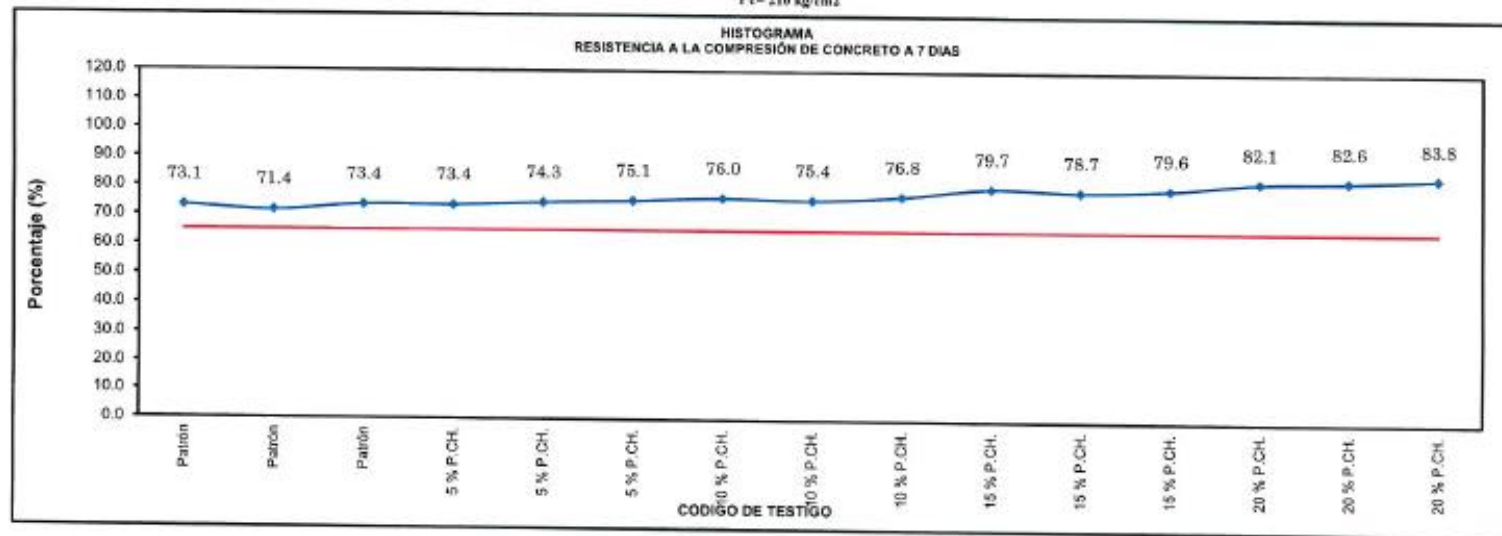
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGAE Victor Javier Lerva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CUADRO ESTADÍSTICO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Barga Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 169273



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-454

PROYECTO (**): "Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."
 UBICACIÓN (**): Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
 CLIENTE (**): Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.
 TIPO DE PRODUCTO: Concreto
 RESISTENCIA (**): f'c= 210 kg/cm²
 TECNICO ENCARGADO: Victor Javier Leiva Fernandez
 FECHA DE ENSAYO : Indicada
 PRENSA : PC-04
 VERNIER : PER-03

**CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
NTP 339.034-2021**

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	f'c (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORREC CIÓN	ÁREA (mm ²)	CARGA MAXIMA kN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTUR A (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	Patrón	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2613	201.3	102.3	1.97	1.00	8219.4	158.2	1.925	196.3	19.2	93.5	Tipo 2	
2	Patrón	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2614	201.5	102.4	1.97	1.00	8227.5	160.7	1.953	199.2	19.5	94.8	Tipo 3	
3	Patrón	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2615	201.5	102.4	1.97	1.00	8235.5	159.7	1.939	197.7	19.4	94.2	Tipo 2	
4	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2616	201.4	102.4	1.97	1.00	8233.9	158.7	1.927	196.5	19.3	93.6	Tipo 3	
5	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2617	201.6	102.5	1.97	1.00	8243.5	165.5	2.008	204.7	20.1	97.5	Tipo 2	
6	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2618	201.4	102.5	1.97	1.00	8251.6	167.2	2.026	206.6	20.3	98.4	Tipo 2	

- Observaciones:
 (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 * Estado de la muestra: Óptimo.
 * Densidad: No requerida.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.

* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Russo Lote 1 S/N - Fundo el Cerrito (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



Autorizado por:
 Ing. Secundo Burga Fernandez
 SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundo Burga Fernandez
 RUC: 20101150278



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Ortega Fernández
INGENIERO
REG. CIP. 108875

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO 0523-433

PROYECTO ()** Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo.
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Topix Castil o, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** f'c= 210 kg/cm²
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo 5a Edición NTP 339.034.2021

PROBETA	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días) (**)	f'c (kg/cm ²) (**)	CODIGO UNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCION	AREA (mm ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESION					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA									CARGA MAXIMA (kN)	kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%	
1	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	M23-2492	202,8	102,5	1,98	1,00	8243,5	129,1	1,266	159,7	15,7	76,0	Tipo 2
2	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	M23-2493	202,9	102,5	1,98	1,00	8250,0	128,1	1,253	158,3	15,5	75,4	Tipo 2
3	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	M23-2494	202,4	102,4	1,98	1,00	8235,5	130,3	1,282	161,3	15,8	76,8	Tipo 2
4	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	M23-2495	202,4	102,4	1,98	1,00	8233,9	135,2	1,842	167,4	16,4	79,7	Tipo 2
5	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	M23-2496	202,5	102,4	1,98	1,00	8227,5	133,4	1,821	165,5	16,2	78,7	Tipo 2
6	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	M23-2497	202,4	102,4	1,98	1,00	8233,9	135,0	1,840	167,2	16,4	79,6	Tipo 2

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
- * Los especímenes llegaran en la fecha que se realizó la rotura ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
- * Estado de la muestra: Optimo.
- * Densidad: No requerida.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.
- * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Russo Lote 1 S/N - Fundo el Corón (paralela a la Av. Arcequipa intersección con Prolongación Bolagoso) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



Autorizado por: Secundino Leiva Fernandez
 Ing. Secundino Leiva Fernandez
 169278




EMP ASFALTOS


Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación de Lognes)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

EMP LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
REG. CIP 150



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S21-448

PROYECTO (**): "Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."
UBICACIÓN (**): Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE (**): Jorge Luis Tapia Castillo.
TIPO DE PRODUCTO: Concreto
RESISTENCIA (**): $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGADO: Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición NTP 339.034:2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días) (*) (**)	f_c (kg/cm^2) (**)	CODIGO UNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD DIAMETRO	FACTOR DE CORREC CIÓN	ÁREA (mm^2)	CARGA MAXIMA KN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTUR A (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										KN/cm^2	kg/cm^2	MPa	%		
1	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	27/09/2023	7	210	M23-2590	201.2	102.3	1.97	1.00	8219.4	158.0	1.922	196.0	19.2	93.3	Tipo 2	
2	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	27/09/2023	7	210	M23-2591	201.4	102.4	1.97	1.00	8237.1	148.4	1.802	183.7	18.0	87.5	Tipo 3	
3	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	27/09/2023	7	210	M23-2592	201.4	102.4	1.97	1.00	8233.9	149.6	1.817	185.3	18.2	88.2	Tipo 2	

Observaciones:
 (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 * Estado de la muestra: Óptimo.
 * Densidad: No requerida.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Autorizado por: Secundina Leiva Fernandez
 Ing. Victor Javier Leiva Fernandez

* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Ruso Lote 1 S.N - Fundo el Cerro (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Biológica) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.




EMP ASFALTOS


Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández

ING. CIVIL
REG. CIP. 160978



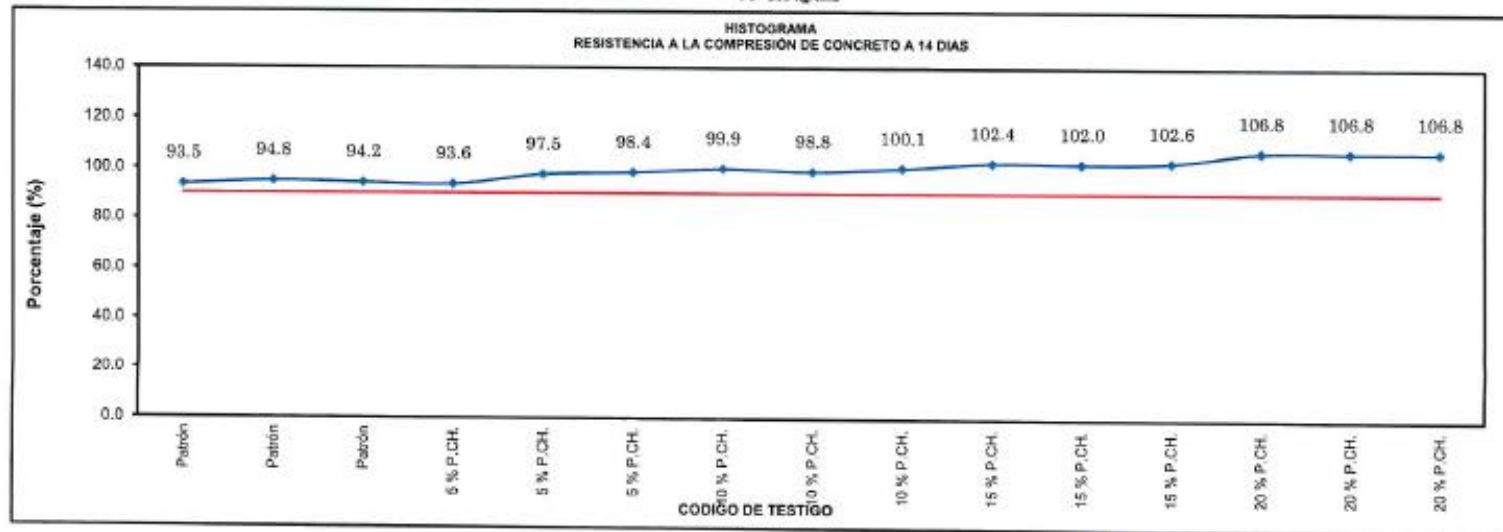
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm², Chiclayo."
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f'c=210$ kg/cm²
TECNICO ENCARGAE Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicado
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
 $f'c=210$ kg/cm²



SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundina Leiva Fernandez
 INGENIERO CIVIL
 REG. C. 01 - 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - BA
CON REGISTRO Nº LE - 263



INFORME DE ENSAYO S23-454

PROYECTO (**): "Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."
UBICACIÓN (**): Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE (**): Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.
TIPO DE PRODUCTO: Concreto
RESISTENCIA (**): $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGADO: Víctor Javier Leiva Fernández

FECHA DE ENSAYO : Indicado
Prensa : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO, Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
NTP 339.034-2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	f_c (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETR O	FACTOR DE CORREC CIÓN	AREA (mm ²)	CARGA MAXIMA KN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTUR A (NTP 339.034- FIGURA 3)
		MOLEDEO	ROTURA										KN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	Patrón	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2613	201.3	102.3	1.97	1.00	8219.4	158.2	1.925	196.3	19.2	93.5	Tipo 2	
2	Patrón	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2614	201.5	102.4	1.97	1.00	8227.5	160.7	1.953	199.2	19.5	94.8	Tipo 3	
3	Patrón	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2615	201.5	102.4	1.97	1.00	8255.5	159.7	1.939	197.7	19.4	94.2	Tipo 2	
4	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2616	201.4	102.4	1.97	1.00	8233.9	158.7	1.927	196.5	19.3	93.6	Tipo 3	
5	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2617	201.6	102.5	1.97	1.00	8243.5	165.5	2.008	204.7	20.1	97.5	Tipo 2	
6	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	28/09/2023	14	210	M23-2618	201.4	102.5	1.97	1.00	8251.6	167.2	2.026	206.6	20.3	98.4	Tipo 2	

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
- * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
- * Estado de la muestra: Óptimo.
- * Densidad: No requerida.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.
- * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Rúaño Lora 1 S/N - Fundo el Corbito (paralela a la Av. Arquiqa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Autorizado por:
Victor Javier Leiva Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169279




EMP ASFALTOS


Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundario David Román

ING. CIVIL
REG. CIP 103275



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-667

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo."
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Lambayeque
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c = 210$ kg/cm²
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición NTP 339.034:2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(**)	f_c (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD DIAMETRO	FACTOR DE CORREC CION	ÁREA (mm ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTUR A (NTP 339.034- FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA									CARGA MAXIMA KN	KN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%	
1	10% Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	CI23-667	203.3	102.0	1.99	1.00	8172.9	168.1	2.057	209.7	20.6	99.9	Tipo 2
2	10% Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	CI23-667	203.4	102.2	1.99	1.00	8195.3	166.7	2.034	207.4	20.3	98.8	Tipo 2
3	10% Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	CI23-667	203.3	102.2	1.99	1.00	8205.0	169.2	2.062	210.3	20.6	100.1	Tipo 3
4	15% Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	CI23-667	203.2	102.3	1.99	1.00	8219.4	173.3	2.108	215.0	21.1	102.4	Tipo 2
5	15% Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	CI23-667	203.1	102.3	1.99	1.00	8217.8	172.7	2.102	214.3	21.0	102.0	Tipo 3
6	15% Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	CI23-667	203.5	102.4	1.99	1.00	8237.1	174.1	2.114	215.5	21.1	102.6	Tipo 2

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
- * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue procesada por el solicitante.
- * Estado de la muestra: Óptimo.
- * Densidad: No requerida.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.

* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Raso Lote 1 S/N - Fondo el Certero (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Autorizado por: Secundino Binda Fernandez
 Ing. Secundino Binda Fernandez
 REG. Nº. 100278



**SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS
Y PAVIMENTOS S.A.C.**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO Nº LE - 203



INFORME DE ENSAYO 523-474

PROYECTO ()** "Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo."
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Jorge Luis Tapia Castillo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c=210$ kg/cm²
TECNICO ENCARGADO Víctor Javier Leiva Fernández

FECHA DE ENSAYO : Indicada
FRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

**CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
NTP 339.034:2021**

PROBETA	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*)	f_c (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	20 % Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	04/10/2023	14	210	M23-2733	201.4	102.3	1.97	1.00	8221.0	161.3	1.962	200.1	19.6	95.3	Tipo 2	
2	20 % Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	04/10/2023	14	210	M23-2734	201.6	102.4	1.97	1.00	8237.1	160.5	1.949	193.7	19.5	94.6	Tipo 3	
3	20 % Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	04/10/2023	14	210	M23-2735	201.4	102.3	1.97	1.00	8214.6	161.2	1.962	200.1	19.6	95.3	Tipo 2	

Observaciones:
 (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
 * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
 * Estado de la muestra: Óptimo.
 * Densidad: No requerida.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.
 (*) Datos proporcionados por el cliente.
 * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Raso Lete 1 S/N - Fundo el Corral (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Belgrano) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Autorizado por:
 Víctor Javier Leiva Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 160278



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C

Secundino Díaz Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 160975

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO (**): "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm², Chiclayo."

UBICACIÓN (**): Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.

CLIENTE (**): Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA (**): $f'c=210$ kg/cm²

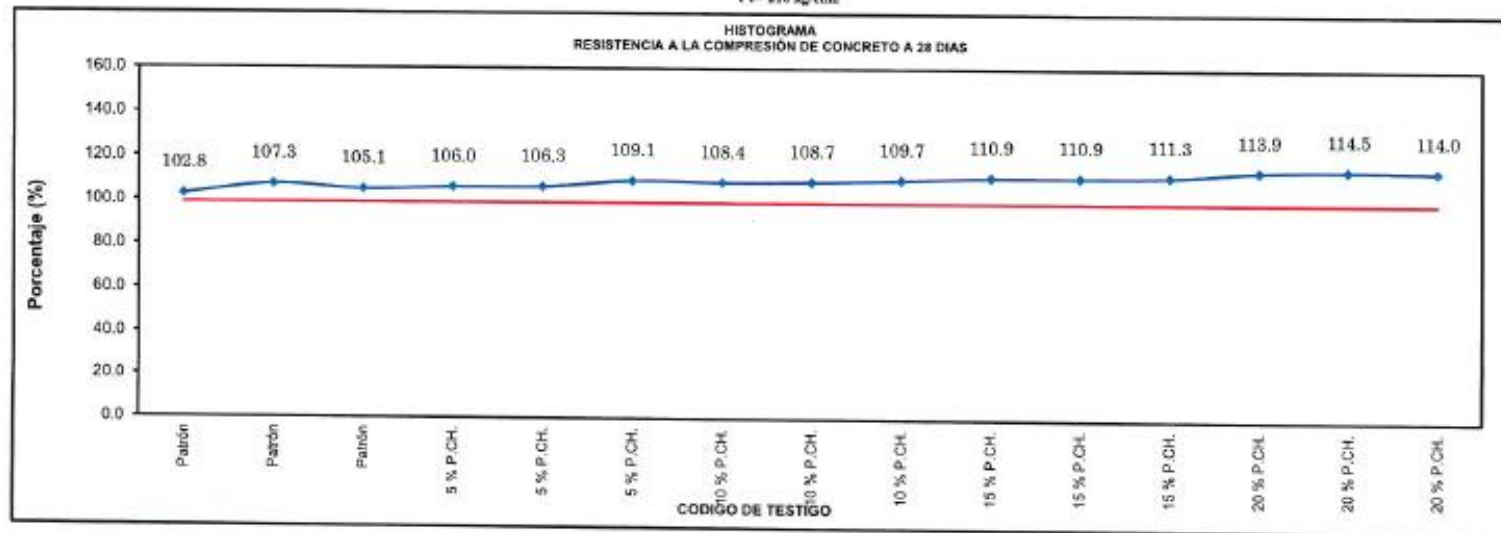
TECNICO ENCARGADO: Vister Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO: Indicada

PRENSA: PC-04

VERNIER: PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO
 $f'c=210$ kg/cm²



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Barga Fernández
ING. CIVIL
REG. O.P. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 203



INFORME DE ENSAYO S23-521

PROYECTO (**): "Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."
 UBICACIÓN (**): Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
 CLIENTE (**): Jorge Luis Tapia Castillo.
 TIPO DE PRODUCTO: Concreto
 RESISTENCIA (**): f'c= 210 kg/cm²
 TÉCNICO ENCARGADO: Víctor Javier Leiva Fernández

FECHA DE ENSAYO : Indicado
 PRENSA : PC-04
 VERNIER : PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición NTP 339.034:2021

PROBETA	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días) (**)	f'c (kg/cm ²) (**)	CODIGO ÚNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD DIAMETRO	FACTOR DE CORRECCIÓN	ÁREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTURA (NTP 339.034 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm ²	kg/cm ³	MPa	%		
1	Patrón	14/09/2023	12/10/2023	28	210	M23-3148	201.5	102.4	1.97	1.00	8227.5	174.2	2.117	215.9	21.2	102.8	Tipo 3	
2	Patrón	14/09/2023	12/10/2023	28	210	M23-3149	201.3	101.4	1.99	1.00	8077.0	178.4	2.209	225.2	22.1	107.3	Tipo 2	
3	Patrón	14/09/2023	12/10/2023	28	210	M23-3150	201.5	102.3	1.97	1.00	8213.0	177.7	2.164	220.6	21.6	105.1	Tipo 2	
4	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	12/10/2023	28	210	M23-3151	202.2	102.3	1.98	1.00	8221.0	179.5	2.183	222.6	21.8	106.0	Tipo 2	
5	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	12/10/2023	28	210	M23-3152	202.4	102.4	1.98	1.00	8241.9	180.4	2.189	223.2	21.9	106.3	Tipo 2	
6	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	12/10/2023	28	210	M23-3153	201.5	101.5	1.98	1.00	8096.2	181.9	2.247	229.1	22.5	109.1	Tipo 3	

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
- * Los especímenes llegaran en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
- * Estado de la muestra: Óptimo.
- * Densidad: No requerido.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado único y exclusivamente al cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.
- * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Raso Lote 1 S/N - Fundo el Cerro (paralela a la Av. Arequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Autorizado por:
 REG. CIP. 169278



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino B. Fernández

ING. CIVIL
REG. CIP 160278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



**SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS
Y PAVIMENTOS S.A.C.**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 205



INFORME DE ENSAYO S23-54

PROYECTO ()** "Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Jorge Luis Tapia Castillo.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGADO Víctor Javier Leiva Fernández

FECHA DE ENSAYO : Indicado
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

**CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición
NTP 339.014-2021**

PRBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días) (**)	F_c (kg/cm^2) (**)	CODIGO UNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD /DIAMETRO	FACTOR DE CORREC CIÓN	ÁREA (mm^2)	CARGA MAXIMA kN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TIPO DE FRACTUR A (NTP 339.014 - FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										KN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	M23-3316	201.4	102.2	1.97	1.00	8205.0	183.2	2.233	227.7	22.3	108.4	Tipo 5	
2	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	M23-3317	201.2	102.4	1.97	1.00	8235.5	184.4	2.239	228.3	22.4	108.7	Tipo 3	
3	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	M23-3318	201.5	102.3	1.97	1.00	8213.0	185.5	2.259	230.3	22.6	109.7	Tipo 2	
4	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	M23-3319	201.6	102.5	1.97	1.00	8245.2	188.3	2.284	232.9	22.8	110.9	Tipo 3	
5	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	M23-3320	201.4	102.3	1.97	1.00	8217.8	187.7	2.284	232.9	22.8	110.9	Tipo 2	
6	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	M23-3321	201.5	102.3	1.97	1.00	8221.0	188.5	2.293	233.8	22.9	111.3	Tipo 3	

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
- * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura, ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
- * Estado de la muestra: Óptimo.
- * Densidad: No requerida.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.

* Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Russo Lote 1 S/N - Fundo el Corrito (paralela a la Av. Arcañipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Autorizado por: Secundino Secaman, Víctor Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 105278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA
CON REGISTRO Nº LE - 205



INFORME DE ENSAYO 523-548

PROYECTO (**): "Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."

UBICACIÓN (**): Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.

CLIENTE (**): Jorge Luis Tapia Castilla.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA (**): $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

TECNICO ENCARGADO: Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO: Indicado
FRENSA: PC-04
VERNIER: PER-03

CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo. 5a Edición NTP 339.034-2021

PROBETA No.	ESTRUCTURA (**)	FECHA (**)		EDAD (días)(*) (**)	f_c (kg/cm^2) (**)	CODIGO UNICO	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD DIAMETRO	FACTOR DE CORREC CIÓN	AREA (mm^2)	CARGA MAXIMA kN	RESISTENCIA A LA COMPRESION					TIPO DE FRACTUR A (NTP 339.034- FIGURA 2)
		MOLDEO	ROTURA										kN/cm ²	kg/cm ²	MPa	%		
1	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	18/10/2023	28	210	M23-3344	202.3	102.2	1.98	1.00	8205.0	192.4	2.345	239.1	23.4	113.9	Tipo 3	
2	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	18/10/2023	28	210	M23-3345	202.4	102.4	1.98	1.00	8240.3	194.3	2.358	240.4	23.6	114.5	Tipo 2	
3	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	18/10/2023	28	210	M23-3346	202.8	102.4	1.98	1.00	8227.5	193.2	2.348	239.5	23.5	114.0	Tipo 1	

Observaciones:

- (*) Se informará en horas cuando la edad sea inferior a tres días.
- * Los especímenes llegaron en la fecha que se realizó la rotura ya que la edad especificada fue precisada por el solicitante.
- * Estado de la muestra: Óptimo.
- * Densidad: No requerida.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.
- * Los ensayos de las muestras se realizaron en las instalaciones de Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos SAC, ubicado en Av. Vicente Raso Lote 1 S/N - Fundo el Centro (paralela a la Av. Arcequipa intersección con Prolongación Bolognesi) - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Autorizado por: *[Signature]*
 Secretario de Laboratorio Víctor J. Leiva Fernández
 REG. CIP. 100079

ANEXO N°6 Resultados a la resistencia a la flexion.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
FLEXION A LOS 7, 14, 28 DIAS
(NTP 339.078)**

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino B. Fernandez
ING. CIVIL
REG. C.P. 169218

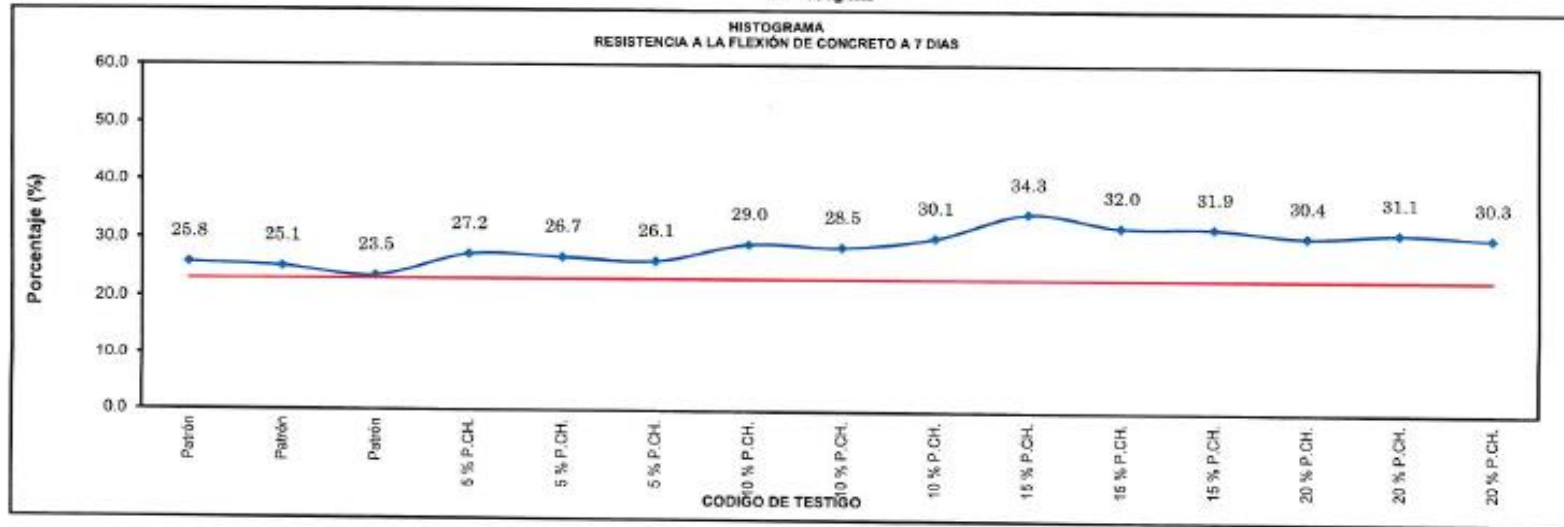


SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO (**)	"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."	FECHA DE ENSAYO :	Indicada
UBICACIÓN (**)	Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.	PRENSA :	PC-04
CLIENTE (**)	Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Ewelín.	VERNIER :	PER-03
TIPO DE PRODUCTO	Concreto		
RESISTENCIA (**)	$f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$		
TECNICO ENCARGADO	Victor Javier Leiva Fernandez		

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
 $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barba Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 189278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-579

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm², Chiclayo."
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f'c = 210$ kg/cm²
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Espécimen Nº	Código único	Diseño	Fecha		Edad días	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm ²)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura									
1	CI23-579	PATRON	14/09/2023	21/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	16.1	1641.7	25.8	24.82	2.43
2	CI23-579		14/09/2023	21/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	15.7	1601.0	25.1		
3	CI23-579		14/09/2023	21/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	14.7	1499.0	23.5		
4	CI23-579	5% de Polvo de Piedra Chancada.	14/09/2023	21/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	17.0	1733.5	27.2	32.71	3.21
5	CI23-579		14/09/2023	21/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	16.7	1702.9	26.7		
6	CI23-579		14/09/2023	21/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	16.3	1662.1	26.1		

Observaciones:

- * Estado de la muestra: Optimo.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente a los fines que se indica.
- (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Vargas Fernández
INGENIERO CIVIL
REG. (I) 169275

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación 30 de agosto)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP ASFALTOS



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
CHICLAYO S.A.C.

Secundino Buján Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 160878



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-604

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo."
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c = 210$ kg/cm²
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad dias	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm ²)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura									
1	CI23-604	10% Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	18.1	1845.7	29.0	29.20	2.86
2	CI23-604		18/09/2023	25/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	17.8	1815.1	28.5		
3	CI23-604		18/09/2023	25/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	18.8	1917.1	30.1		
4	CI23-604	15% de Polvo de Piedra Chancada.	18/09/2023	25/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	21.4	2182.2	34.3	32.72	3.21
5	CI23-604		18/09/2023	25/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	20.0	2039.4	32.0		
6	CI23-604		18/09/2023	25/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	19.9	2029.2	31.9		

Observaciones:

- * Estado de la muestra: Optimo.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y e
- (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bermejo Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 109278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-605

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo."
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c = 210$ kg/cm²
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez
FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen Nº	Codigo único	Diseño	Fecha		Edad	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura	dias								
1	CI23-605	20% Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	27/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	19.0	1937.5	30.4	30.59	3.00
2	CI23-605		20/09/2023	27/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	19.4	1978.3	31.1		
3	CI23-605		20/09/2023	27/09/2023	7	53.0	15.0	15.0	18.9	1927.3	30.3		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



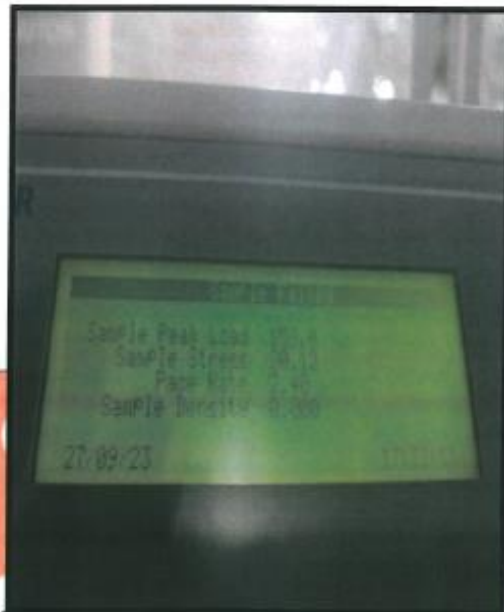
SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino *[Signature]* Fernandez
 ING. CIVIL
 (REG. CIP. 169278)
 Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Remolinos
ING. Civil
REG. CIP. 152210



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO (**)	"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."	FECHA DE ENSAYO :	Indicada
UBICACIÓN (**)	Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.	PRENSA :	PC-04
CLIENTE (**)	Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.	VERNIER :	PER-03
TIPO DE PRODUCTO	Concreto		
RESISTENCIA (**)	$f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$		
TECNICO ENCARGADO	Victor Javier Laiva Fernandez		

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
 $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Sekundina Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-628

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad días	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura									
1	CI23-628	Patrón	14/09/2023	28/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	18.7	1906.9	29.9	29.36	2.88
2	CI23-628		14/09/2023	28/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	18.5	1886.5	29.6		
3	CI23-628		14/09/2023	28/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	17.8	1815.1	28.5		
4	CI23-628	5% de Polvo de Piedra Chancada.	14/09/2023	28/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	19.0	1937.5	30.4	31.23	3.06
5	CI23-628		14/09/2023	28/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	20.1	2049.6	32.2		
6	CI23-628		14/09/2023	28/09/2023	14	53.0	15.0	15.0	19.4	1978.3	31.1		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y
 (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Victor Javier Leiva Fernandez
 ING. CIVIL
 RES. CIP. 162273

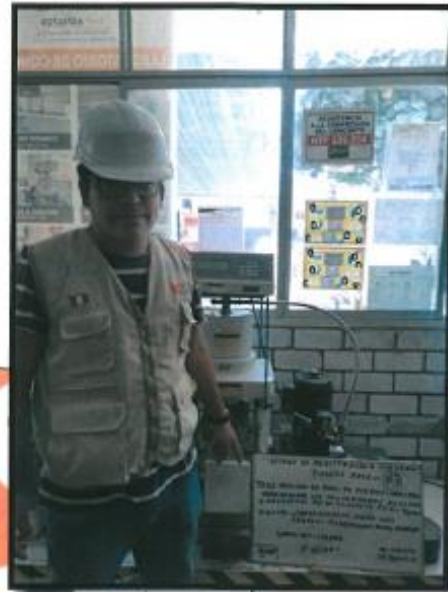
Responsable de laboratorio.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.

Secundino Ortega Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 184278

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-654

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo."
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin. **FECHA DE ENSAYO :** Indicada
TIPO DE PRODUCTO Concreto **PRENSA :** PC-04
RESISTENCIA ()** $f_c = 210$ kg/cm² **VERNIER :** PER-03
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad dias	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura									
1	CI23-674	10% de Polvo de Piedra Chancada.	18/09/2023	2/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	21.4	2182.2	34.3	34.27	3.36
2	CI23-674		18/09/2023	2/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	22.1	2253.6	35.4		
3	CI23-674		18/09/2023	2/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	20.7	2110.8	33.1		
4	CI23-674	15% de Polvo de Piedra Chancada.	18/09/2023	2/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	24.7	2518.7	39.6	40.13	3.94
5	CI23-674		18/09/2023	2/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	23.2	2365.8	37.2		
6	CI23-674		18/09/2023	2/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	23.7	2416.7	38.0		

Observaciones:

- * Estado de la muestra: Optimo.
 - * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 - * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 - * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y e
- (**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino J. Leiva Fernandez
 Ing. CIVIL
 REG. CIP. 160278

Responsable de laboratorio.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-672

PROYECTO (**)	"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."	FECHA DE ENSAYO : Indicada
CLIENTE (**)	Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.	PRENSA : PC-04
TIPO DE PRODUCTO	Concreto	VERNIER : PER-03
RESISTENCIA (**)	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	
TECNICO ENCARGADO	Victor Javier Leiva Fernandez	

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Disño	Fecha		Edad dias	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ³)	Mr promedio (Kg/cm2)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura									
1	CI23-672	20% de Polvo de Piedra Chancada.	20/09/2023	4/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	22.0	2243.4	35.2	36.40	3.57
2	CI23-672		20/09/2023	4/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	23.4	2386.1	37.5		
3	CI23-672		20/09/2023	4/10/2023	14	53.0	15.0	15.0	22.8	2325.0	36.5		

Observaciones:

- * Estado de la muestra: Optimo.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y e

(**) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

"Secundino B. Leiva Fernández"
ING. CIVIL
C.O.P. 185273

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.

PANEL FOTOGRÁFICO



SERVICIOS DE LABORATORIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 139273

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)



Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos



948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



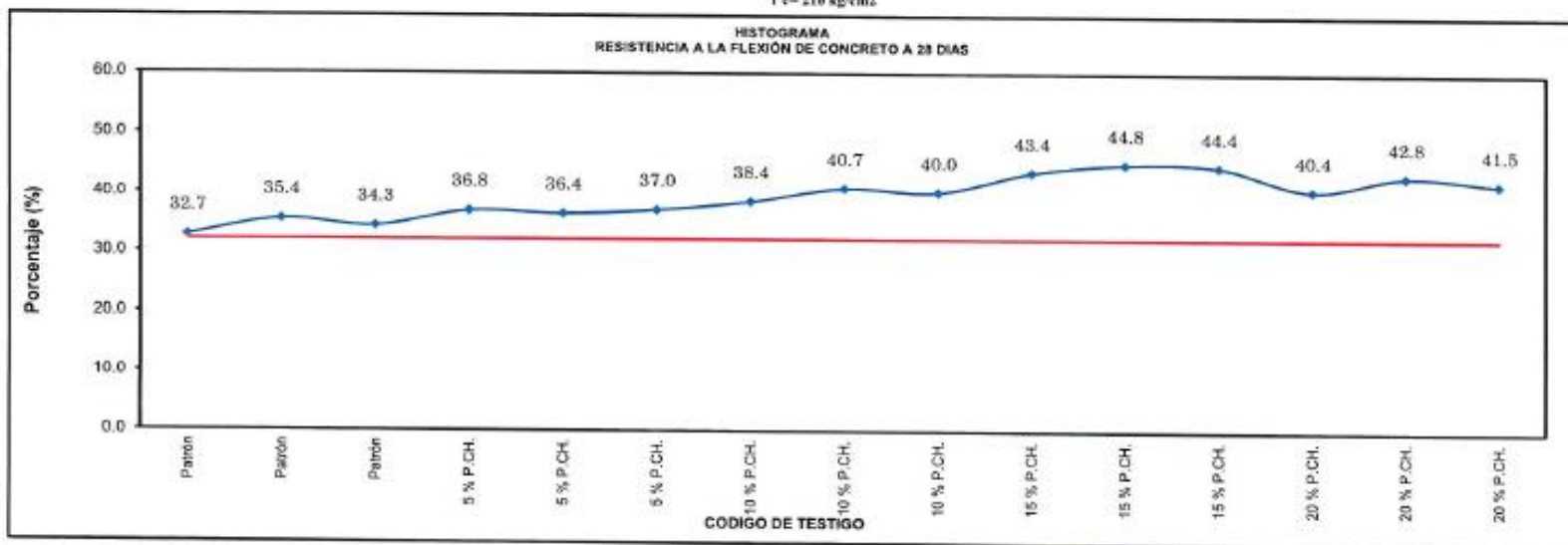
SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO (**)	"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."	FECHA DE ENSAYO :	Indicada
UBICACIÓN (**)	Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.	PRENSA :	PC-04
CLIENTE (**)	Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.	VERNIER :	PER-03
TIPO DE PRODUCTO	Concreto		
RESISTENCIA (**)	$f_c=210 \text{ kg/cm}^2$		
TECNICO ENCARGADO	Victor Javier Leiva Fernandez		

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO

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



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Herga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-733

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin. **FECHA DE ENSAYO :** Indicada
TIPO DE PRODUCTO Concreto **PRENSA :** PC-04
RESISTENCIA ()** $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ **VERNIER :** PER-03
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS

NTP.339.078

Especimen Nº	Código único	Diseño	Fecha		Edad dias	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm ²)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura									
1	CI23-733	Patrón	14/09/2023	12/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	20.4	2080.2	32.7	34.11	3.34
2	CI23-733		14/09/2023	12/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	22.1	2253.6	35.4		
3	CI23-733		14/09/2023	12/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	21.4	2182.2	34.3		
4	CI23-733	5% de Polvo de Piedra Chancada.	14/09/2023	12/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	23.0	2345.4	36.8	36.72	3.60
5	CI23-733		14/09/2023	12/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	22.7	2314.8	36.4		
6	CI23-733		14/09/2023	12/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	23.1	2355.6	37.0		

Observaciones:

- * Estado de la muestra: Optimo.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente a los datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Burga Fernandez
ING. CIVIL
RUC / CIP 169273

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



EMP ASFALTOS

Servicios de laboratorios
de suelos y pavimentos S.A.C.


PANEL FOTOGRÁFICO




SERVICIO DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.

Secundino *[Signature]* Hernández
ING. CIVIL
REG. CIP 163378

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito (Al Costado de la Quinta Arellano - Prolongación Bolognesi)

 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios.lab20@gmail.com.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-827

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm², Chiclayo."
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f'c = 210$ kg/cm²
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

RESISTENCIA A FLEXION CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad dias	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm ²)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura									
1	CI23-827	10% de Polvo de Piedra Chancada.	18/09/2023	16/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	24.0	2447.3	38.4	39.71	3.89
2	CI23-827		18/09/2023	16/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	25.4	2590.1	40.7		
3	CI23-827		18/09/2023	16/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	25.0	2549.3	40.0		
4	CI23-827	15% de Polvo de Piedra Chancada.	18/09/2023	16/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	27.1	2763.4	43.4	44.20	4.33
5	CI23-827		18/09/2023	16/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	28.0	2855.2	44.8		
6	CI23-827		18/09/2023	16/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	27.7	2824.6	44.4		

Observaciones:

- * Estado de la muestra: Optimo.
- * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente a los datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino R. P. Fernández
ING. CIVIL
REG. N.º 109278

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CI23-828

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo."
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin. **FECHA DE ENSAYO :** Indicada
TIPO DE PRODUCTO Concreto **PRENSA :** PC-04
RESISTENCIA ()** $f_c = 210$ kg/cm² **VERNIER :** PER-03
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

RESISTENCIA A FLEXIÓN CON CARGA A DOS TERCIOS NTP 339.078

Especimen N°	Código único	Diseño	Fecha		Edad dias	L (cm)	b (cm)	h (cm)	P (kN)	P (carga kg)	Mr (kg/cm ²)	Mr promedio (Kg/cm ²)	Mr promedio (Mpa)
			Moldeo	Rotura									
1	CI23-828	20% de Polvo de Piedra Chancada.	20/09/2023	18/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	25.2	2569.7	40.4	41.53	4.07
2	CI23-828		20/09/2023	18/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	26.7	2722.7	42.8		
3	CI23-828		20/09/2023	18/10/2023	28	53.0	15.0	15.0	25.9	2641.1	41.5		

Observaciones:
 * Estado de la muestra: Optimo.
 * El informe corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
 * Las copias de este informe no son válidas sin la autorización del laboratorio.
 * Este informe de ensayo es imparcial, confidencial; estando destinado única y e
 (***) Datos proporcionados por el cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Hugo Fernandez
 REG. CIP. 109278
 Responsable de laboratorio.

ANEXO N°7 Resultados a la resistencia a la tracción.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
TRACCION A LOS 7, 14, 28 DIAS
(NTP 339.084)**

SERVICIOS DE LABORATORIO
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.S.

Secundino B. Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 163279



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO (**)	"Adición de Pulvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210$ kg/cm ² , Chiclayo."	FECHA DE ENSAYO :	Indicada
UBICACIÓN (**)	Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.	PRENSA :	PC-04
CLIENTE (**)	Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.	VERNIER :	PER-03
TIPO DE PRODUCTO	Concreto		
RESISTENCIA (**)	$f_c= 210$ kg/cm ²		
TECNICO ENCARGADO	Victor Javier Leiva Fernandez		

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO
 $f_c= 210$ kg/cm²



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Leiva Fernandez
ING. CIVIL
REG. CIP. 189278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo."

CLIENTE: Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: $f_c = 210$ kg/cm²

FECHA DE ENSAYO: Indicada

RESP. LAB.: S.B.F.

TEC. LAB.: J.L.F.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f_c (Kg/cm ²)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD/ DIÁMETRO	AREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA							KN	Mpa	Kg/cm ²
1	CI23-569	Patrón	14/09/2023	21/09/2023	7	210	301.3	152.2	1.98	18181.7	87.1	1.2	12.3
2	CI23-569	Patrón	14/09/2023	21/09/2023	7	210	301.2	152.2	1.98	18193.6	89.4	1.2	12.7
3	CI23-569	Patrón	14/09/2023	21/09/2023	7	210	301.2	152.2	1.98	18188.8	88.3	1.2	12.5
4	CI23-569	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	21/09/2023	7	210	301.4	152.2	1.98	18196.0	98.9	1.4	14.0
5	CI23-569	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	21/09/2023	7	210	301.5	152.3	1.98	18217.5	98.4	1.4	13.9
6	CI23-569	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	21/09/2023	7	210	301.8	152.3	1.98	18205.6	97.8	1.4	13.8

- . El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- . Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- . Este informe de roturas es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.



Técnico de laboratorio.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Zúñiga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169279

Responsable de laboratorio.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210$ kg/cm², Chichlayo."

CLIENTE: Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: $f_c = 210$ kg/cm²

FECHA DE ENSAYO: Indicada

RESP. LAB.: S.B.F.

TEC. LAB.: J.L.F.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'_c (Kg/cm ²)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm ²)	CARGA MAXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm ²
1	CI23-606	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	301.4	151.3	1.99	17979.1	137.1	1.9	19.5
2	CI23-606	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	301.4	151.4	1.99	18005.2	138.2	1.9	19.7
3	CI23-606	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	301.4	151.5	1.99	18026.7	139.2	1.9	19.8
4	CI23-606	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	301.4	151.4	1.99	17991.0	162.5	2.3	23.1
5	CI23-606	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	301.4	151.4	1.99	18000.5	159.8	2.2	22.7
6	CI23-606	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	25/09/2023	7	210	301.6	151.4	1.99	18005.2	162.7	2.3	23.1

- . El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- . Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- . Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Sotera Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 1630278

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

CLIENTE: Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: f_c = 210 kg/cm²

FECHA DE ENSAYO : Indicada

RESP. LAB. : S.B.F.

TEC. LAB. : J.L.F.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm ²)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	AREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm ²
1	CI23-607	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	27/09/2023	7	210	301.4	151.3	1.99	17981.5	143.1	2.0	20.4
2	CI23-607	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	27/09/2023	7	210	301.7	151.5	1.99	18014.8	145.9	2.0	20.7
3	CI23-607	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	27/09/2023	7	210	301.4	151.4	1.99	18000.5	144.6	2.0	20.6

- . El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- . Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- . Este informe de roturas es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Bana Fernández
ING. CIVIL
C.O.B. CIP. 185279

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm², Chiclayo,"
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque,
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin,
TIPO DE PRODUCTO Concreto,
RESISTENCIA ()** $f'c=210$ kg/cm²,
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicado

PRENSA : PC-04

VERNIER : PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO

$f'c=210$ kg/cm²



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Parga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 166276



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."

CLIENTE: Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

FECHA DE ENSAYO: Indicada

RESP. LAB.: S.B.F.

TEC. LAB.: J.L.F.

PROBETA Nº	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f_c (Kg/cm ²)	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD / DIAMETRO	AREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm ²
1	CI23-629	Patrón	14/09/2023	28/09/2023	14	210	301.4	150.3	2.01	17742.2	112.1	1.6	16.1
2	CI23-629	Patrón	14/09/2023	28/09/2023	14	210	301.5	150.4	2.00	17765.8	114.0	1.6	16.3
3	CI23-629	Patrón	14/09/2023	28/09/2023	14	210	301.6	150.4	2.01	17768.2	112.5	1.6	16.1
4	CI23-629	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	28/09/2023	14	210	301.3	150.4	2.00	17763.5	127.8	1.8	18.3
5	CI23-629	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	28/09/2023	14	210	301.6	150.5	2.00	17777.6	129.4	1.8	18.5
6	CI23-629	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	28/09/2023	14	210	301.3	150.5	2.00	17789.5	128.4	1.8	18.4

. El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.

. Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.

. Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Argueta Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 189275

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo."

CLIENTE: Tapia Castilla, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: $f_c = 210$ kg/cm²

FECHA DE ENSAYO: Indicada

RESP. LAB.: S.B.F.

TEC. LAB.: J.L.F.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'_c (Kg/cm ²)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm ²)	CARGA MAXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm ²
1	CI23-653	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	301.5	150.3	2.01	17744.6	160.0	2.2	22.9
2	CI23-653	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	301.3	150.3	2.00	17739.9	161.5	2.3	23.2
3	CI23-653	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	301.3	150.2	2.01	17718.6	159.8	2.2	22.9
4	CI23-653	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	301.3	150.2	2.01	17716.3	178.7	2.5	25.6
5	CI23-653	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	301.5	150.3	2.01	17742.2	180.4	2.5	25.8
6	CI23-653	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	2/10/2023	14	210	301.6	150.3	2.01	17735.1	179.1	2.5	25.7

- El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- Este informe de roturas es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Burga Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 169278

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm², Chiclayo."

CLIENTE: Jorge Luis Tapia Castillo.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: $f_c = 210$ kg/cm²

FECHA DE ENSAYO: Indicada

RESP. LAB.: S.B.F.

TEC. LAB.: J.L.P.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	$f'c$ (Kg/cm ²)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm ²
1	CI23-673	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	4/10/2023	14	210	301.5	150.4	2.00	17763.5	174.3	2.4	25.0
2	CI23-673	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	4/10/2023	14	210	301.5	150.4	2.00	17768.2	173.4	2.4	24.8
3	CI23-673	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	4/10/2023	14	210	301.7	150.4	2.01	17756.4	171.5	2.4	24.5

- El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Angélica Fernández
ING. CIVIL
R.E.S. C.P. 169278

Técnico de laboratorio

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

RESULTADO RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO

PROYECTO ()** "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo."
UBICACIÓN ()** Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque.
CLIENTE ()** Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.
TIPO DE PRODUCTO Concreto
RESISTENCIA ()** $f_c= 210$ kg/cm²
TECNICO ENCARGADO Victor Javier Leiva Fernandez

FECHA DE ENSAYO : Indicada
PRENSA : PC-04
VERNIER : PER-03

CUADRO ESTADISTICO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO
 $f_c= 210$ kg/cm²



SERVICIOS DE LABORATORIOS
 DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barga Fernández
 ING. CIVIL
 RUC. CIP. 199278



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210$ kg/cm², Chiclayo."

CLIENTE: Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: $f_c = 210$ kg/cm²

FECHA DE ENSAYO: Indicada

RESP. LAB.: S.B.F.

TEC. LAB.: J.L.F.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	f'c (Kg/cm ²)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm ²
1	CI23-734	Patrón	14/09/2023	12/10/2023	28	210	301.7	150.4	2.01	17754.0	135.3	1.9	19.4
2	CI23-734	Patrón	14/09/2023	12/10/2023	28	210	301.3	150.4	2.00	17768.2	134.2	1.9	19.2
3	CI23-734	Patrón	14/09/2023	12/10/2023	28	210	301.4	150.3	2.01	17739.9	132.1	1.9	18.9
4	CI23-734	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	12/10/2023	28	210	301.4	150.3	2.01	17744.6	154.0	2.2	22.1
5	CI23-734	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	12/10/2023	28	210	301.4	150.3	2.01	17735.1	151.2	2.1	21.7
6	CI23-734	5% de Polvo de Piedra Chancada	14/09/2023	12/10/2023	28	210	301.6	150.4	2.01	17754.0	150.7	2.1	21.6

- . El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- . Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- . Este informe de roturas es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Burga Fernández
ING. CIVIL
RES. CIP. 168279

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm², Chiclayo."

CLIENTE: Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin,

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: $f_c = 210$ kg/cm²

FECHA DE ENSAYO: Indicada

RESP. LAB.: S.B.F.

TEC. LAB.: J.L.F.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	$f'c$ (Kg/cm ²)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA							KN	Mpa	Kg/cm ²
1	C123-825	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	301.3	150.8	2.00	17862.8	170.0	2.4	24.3
2	C123-825	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	301.3	150.9	2.00	17881.8	168.0	2.4	24.0
3	C123-825	10% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	301.3	151.9	1.98	18114.8	166.8	2.3	23.7
4	C123-825	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	301.8	150.3	2.01	17739.9	195.2	2.7	27.9
5	C123-825	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	302.6	150.2	2.02	17706.8	198.1	2.8	28.3
6	C123-825	15% de Polvo de Piedra Chancada	18/09/2023	16/10/2023	28	210	303.0	150.4	2.02	17756.4	197.3	2.8	28.1

- El certificado corresponde única y exclusivamente a la muestra recibida.
- Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- Este informe de roturas es imparcial, confidencial, estando destinado única y exclusivamente al cliente.



Técnico de laboratorio.

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Olga Fernández
INGENIERA CIVIL
REG. CIP. 109279

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C496/C496M-17

PROYECTO: "Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm², Chiclayo."

CLIENTE: Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelin.

TIPO DE PRODUCTO: Concreto

RESISTENCIA: $f_c = 210$ kg/cm²

FECHA DE ENSAYO: Indicada

RESP. LAB.: S.B.F.

TEC. LAB.: J.L.F.

PROBETA N°	CÓDIGO ÚNICO	ESTRUCTURA	FECHA		EDAD (días)	$f'c$ (Kg/cm ²)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD / DIÁMETRO	ÁREA (mm ²)	CARGA MÁXIMA KN	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	
			MOLDEO	ROTURA								Mpa	Kg/cm ²
1	CI23-826	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	18/10/2023	28	210	302.0	150.7	2.00	17839.1	183.4	2.6	26.2
2	CI23-826	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	18/10/2023	28	210	302.0	151.2	2.00	17962.5	181.6	2.5	25.8
3	CI23-826	20% de Polvo de Piedra Chancada	20/09/2023	18/10/2023	28	210	302.3	150.3	2.01	17739.9	180.8	2.5	25.8

- El certificado corresponde único y exclusivamente a la muestra recibida.
- Las copias de este informe de roturas no son válidas sin la autorización del laboratorio.
- Este informe de roturas es imparcial, confidencial; estando destinado única y exclusivamente al cliente.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Julia Fernández
ING. CIVIL
REG. C.P. 153273

Técnico de laboratorio.

Responsable de laboratorio.

Fin de documento.

ANEXO N°8 Resultados de módulo de elasticidad.

**ENSAYO DE MODULO DE
ELASTICIDAD A LOS 7, 14, 28 DIAS
(ASTM C -469)**

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y FUNDAMENTOS S.A.C.
Secundino Ojeda Fernandez
ING. CIVIL
REG. CIP 185278

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo.

Tapia Castilla, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Astly Evelyn

Concreto

Polvo de Piedra Chancada: 0%
Fc: 210 kg/cm² 100%: 249.00 Kn
40%: 99.96 Kn

Fecha de molde: 14/09/2023
Fecha de rotura: 21/09/2023
Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ_c	Esfuerzo S2	ϵ	ϵ unitario	Esfuerzo S1	E_c
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0			0.00			0.000000		
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79			0.000000		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.58			0.000003		
L-4	0.0080	0.0008	14.70	1499			8.37			0.000027		
L-5	0.0150	0.0015	19.60	1999			11.16			0.000050		
L-6	0.0230	0.0023	24.50	2498			13.95			0.000076		
L-7	0.0300	0.0030	29.40	2998			16.74			0.000100		
L-8	0.0370	0.0037	34.30	3498			19.53			0.000123		
L-9	0.0430	0.0043	39.20	3997	15.1	30.1	22.32	56.92	0.00035594	0.000143	11.178185	149510
L-10	0.0490	0.0049	44.10	4497			25.11			0.000163		
L-11	0.0550	0.0055	49.00	4997			27.90			0.000183		
L-12	0.0620	0.0062	53.80	5396			33.48			0.000206		
L-13	0.0720	0.0072	68.60	6995			39.06			0.000239		
L-14	0.0800	0.0080	78.60	8015			44.76			0.000266		
L-15	0.0950	0.0095	88.30	9004			50.28			0.000316		
L-16	0.1060	0.0106	98.10	10003			55.86			0.000352		
L-17	0.1120	0.0112	107.90	11003			61.44			0.000372		

Tabulaciones							
$\sigma_u(0.000050) \text{ (kg/cm}^2\text{)}$				$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$			
Item	ϵ unitaria	Item	σ_u	Item	σ_u	Item	ϵ unitaria
A	0.000050	D	11.16	A	55.86	D	0.000352
B	0.00005	E	11.18	B	56.92	E	0.000356
C	0.000076	F	13.95	C	61.44	F	0.000372

$\sigma_u = 11.17818$ ϵ unitaria = 0.000355943

$E_c = 149510.38$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Espinoza Fernández
ING. CIVIL
REG. C.O.P.E. 00278

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto (f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

Tapia Castilla, Jorge Luis - Rafael Montañón, Ashly Evelyn.

Concreto

f_c: 210 kg/cm²

100%: 244.20 Kn

Fecha de molde: 14/09/2023

Polvo de Piedra Chancada: 0%

40%: 97.68 Kn

Fecha de rotura: 21/09/2023

Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ _s	Fuerza S2	ε	ε unitario	Esfuerzo S1	E _c	
	mm	cm	KN	Kgf									(Kg/cm ²)
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.2	30.23	0.00	55.25	0.00032656	0.000000	11.396255	158585	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.77						0.000000
L-3	0.0040	0.0004	9.80	990			5.54						0.000013
L-4	0.0100	0.0010	14.70	1490			8.32						0.000033
L-5	0.0140	0.0014	19.60	1990			11.09						0.000046
L-6	0.0240	0.0024	24.50	2498			13.86						0.000079
L-7	0.0310	0.0031	29.40	2998			16.63						0.000103
L-8	0.0380	0.0038	34.30	3498			19.40						0.000126
L-9	0.0450	0.0045	39.20	3997			22.17						0.000149
L-10	0.0550	0.0055	44.10	4497			24.95						0.000175
L-11	0.0610	0.0061	49.00	4997			27.72						0.000202
L-12	0.0680	0.0068	53.80	5396			30.50						0.000228
L-13	0.0750	0.0075	58.60	5995			33.26						0.000254
L-14	0.0830	0.0083	63.40	6395			36.03						0.000280
L-15	0.0910	0.0091	68.20	6994			38.79						0.000306
L-16	0.0990	0.0099	73.00	7393			41.56						0.000332
L-17	0.1020	0.0102	77.80	7792			44.32						0.000358

Tabulaciones							
σ _u (0.000050) (kg/cm ²)				σ(0.40 Δ Max)			
item	ε unitario	item	σ _u	item	σ _u	item	ε unitario
A	0.000046	D	11.09	A	55.49	D	0.000327
B	0.00005	E	11.40	B	55.25	E	0.000327
C	0.000079	F	13.86	C	58.04	F	0.000337

σ_u = 11.39626 ε unitario = 0.000326563

E_c = 158584.93



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Ortega Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP 169278

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo.

CLIENTE

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f_c : 210 kg/cm^2 100%: 246.30 Kn
Polvo de Piedra Chancada: 0% 40%: 98.69 Ks

Fecha de moldeo: 14/09/2023
Fecha de ensayo: 21/09/2023
Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ_c	Esfuerzo S2	ϵ	ϵ unitaria	Esfuerzo S1	E_c	
	mm	cm	KN	Kgf									cm
L-1	0.0000	0.0000	0.90	0	15.1	30.1	0.00	56.29	0.00035318	0.000000	10.895069	149746	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.80						0.000000
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.60						0.000003
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1499			8.39						0.000023
L-5	0.0160	0.0016	19.60	1999			11.19						0.000053
L-6	0.0280	0.0028	24.50	2498			13.99						0.000093
L-7	0.0360	0.0036	29.40	2998			16.79						0.000120
L-8	0.0440	0.0044	34.30	3498			19.58						0.000146
L-9	0.0540	0.0054	39.20	3997			22.38						0.000179
L-10	0.0620	0.0062	44.10	4497			25.18						0.000206
L-11	0.0710	0.0071	49.00	4997			27.98						0.000236
L-12	0.0800	0.0080	58.80	5996			33.57						0.000266
L-13	0.0880	0.0088	68.60	6995			39.17						0.000292
L-14	0.0940	0.0094	78.60	8015			44.88						0.000312
L-15	0.1000	0.0100	88.30	9004			50.41						0.000332
L-16	0.1060	0.0106	98.10	10003			56.01						0.000352

Tabulaciones							
$\sigma_u(0.000050) (\text{kg/cm}^2)$				$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$			
item	ϵ unitaria	item	σ_u	item	σ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000023	D	8.39	A	50.41	D	0.000332
B	0.00005	E	10.90	B	56.29	E	0.000353
C	0.000053	F	11.19	C	56.01	F	0.000352

$\sigma_u = 10.89507$ ϵ unitaria = 0.000353176

$E_c = 149745.60$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino *[Firma]* Fernández
ING. CIVIL
REG. G.P. 188273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.

Concreto

f_c : 210 kg/cm^2
Polvo de Piedra Chancada: 0%

100%: 338.90 Kn
40%: 135.56 Kn

Fecha de moldeo: 14/09/2023
Fecha de ensayo: 28/09/2023
Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	α_c (kg/cm^2)	Fuerza S_1 (40% σ_{1D}) kg/cm^2	ϵ (0.40 Δ Max)	c unitaria ϵ_2 (S_2)	Esfuerzo S_1 (0.000050) kg/cm^2	E_c kg/cm^2
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0090	0.0000	0.00	0	15.1	30.12	0.00	77.09	0.00038108	0.000000	12.567091	194885
L-2	0.0090	0.0000	4.90	500			2.79			0.000000		
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.57			0.000010		
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1499			8.36			0.000023		
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999			11.15			0.000040		
L-6	0.0180	0.0018	24.50	2498			13.93			0.000060		
L-7	0.0260	0.0026	29.40	2998			16.72			0.000086		
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.51			0.000106		
L-9	0.0380	0.0038	39.20	3997			22.29			0.000126		
L-10	0.0440	0.0044	44.10	4497			25.08			0.000146		
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			27.86			0.000169		
L-12	0.0580	0.0058	53.80	5396			33.44			0.000193		
L-13	0.0650	0.0065	58.60	5895			39.01			0.000216		
L-14	0.0710	0.0071	63.40	6395			44.70			0.000236		
L-15	0.0790	0.0079	68.20	6894			50.21			0.000262		
L-16	0.0870	0.0087	73.00	7393			55.79			0.000289		
L-17	0.0960	0.0096	77.80	7792			61.36			0.000319		
L-18	0.1040	0.0104	82.60	8291			66.93			0.000345		
L-19	0.1100	0.0110	87.40	8790			72.59			0.000365		

Tabulaciones					
$\sigma_u(0.000050)$ (kg/cm^2)			$\alpha(0.40 \Delta$ Max)		
item	c unitaria	item	item	item	c unitaria
A	0.000040	D	11.15	A	66.93
B	0.00005	E	12.56709	B	77.09
C	0.000060	F	13.93	C	72.59

$\sigma_u = 12.56709$

$E_c = 194885.02$

c unitaria = 0.000381078



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Ortega Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 105273

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mendrogo, Ashly Evelyn.

Concreto

f'c: 210 kg/cm²

100%: 345.70 Kn

Fecha de molde: 14/09/2023

Polvo de Piedra Chancada: 0%

40%: 138.28 Kn

Fecha de rotura: 26/09/2023

Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	n _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _c) Kg/cm ²	c (0.40 Δ Max)	ε unitario ε _c (S _c)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.2	30.12	0.00	78.22	0.00038606	0.000000	11.674821	198019
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.77			0.000000		
L-3	0.0050	0.0005	9.80	999			5.54			0.000017		
L-4	0.0090	0.0009	14.70	1499			8.32			0.000030		
L-5	0.0140	0.0014	19.60	1999			11.09			0.000046		
L-6	0.0190	0.0019	24.50	2498			13.86			0.000063		
L-7	0.0250	0.0025	29.40	2998			16.63			0.000081		
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.40			0.000106		
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.17			0.000133		
L-10	0.0480	0.0048	44.10	4497			24.95			0.000159		
L-11	0.0540	0.0054	49.00	4997			27.72			0.000179		
L-12	0.0600	0.0060	53.80	5396			30.50			0.000199		
L-13	0.0690	0.0069	58.60	5895			33.26			0.000229		
L-14	0.0780	0.0078	63.40	6394			36.03			0.000259		
L-15	0.0870	0.0087	68.20	6893			38.79			0.000289		
L-16	0.0960	0.0096	73.00	7292			41.56			0.000319		
L-17	0.1010	0.0101	77.80	7791			44.32			0.000335		
L-18	0.1080	0.0108	82.60	8290			47.09			0.000359		
L-19	0.1120	0.0112	87.40	8789			49.85			0.000372		

Tabulaciones							
ε _c (0.000050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
Item	c unitario	Item	ε _c	Item	ε _c	Item	c unitario
A	0.000046	D	11.09	A	66.58	D	0.00036
B	0.00005	E	11.67482	B	78.22	E	0.00039
C	0.000063	F	13.86	C	72.20	F	0.00037

ε_c= 11.67482 E_c= 198018.89 c unitario= 0.000386061



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino *[Signature]* Fernández
 ING. CIVIL
 REG. ZUP. 130273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

1 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.

Concreto

f_c : 210 kg/cm²

100%: 341.20 Kn

40%: 136.48 Kn

Fecha de moción: 14/09/2023

Fecha de nota: 28/09/2023

Eddl (0.045): 14

Letra	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	ϵ_s	Esfuerzo S2	c	carritara	Esfuerzo S1	E	
	mm	cm	KN	Kgf									cm
L-1	0.0060	0.0000	0.00	0	15.2	30.15	0.00	77.20	0.00037922	0.000000	12.237496	197330	
L-2	0.0060	0.0000	4.90	500			2.77						0.000000
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.54						0.000010
L-4	0.0080	0.0008	14.70	1499			8.32						0.000027
L-5	0.0130	0.0013	19.60	1999			11.09						0.000043
L-6	0.0180	0.0018	24.50	2498			13.86						0.000060
L-7	0.0230	0.0023	29.40	2998			16.63						0.000076
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.40						0.000103
L-9	0.0380	0.0038	39.20	3997			22.17						0.000126
L-10	0.0430	0.0043	44.10	4497			24.95						0.000143
L-11	0.0490	0.0049	49.00	4997			27.72						0.000163
L-12	0.0550	0.0055	53.80	5396			30.50						0.000182
L-13	0.0620	0.0062	58.60	5895			33.26						0.000206
L-14	0.0700	0.0070	63.40	6394			36.03						0.000232
L-15	0.0780	0.0078	68.20	6893			38.79						0.000259
L-16	0.0850	0.0085	73.00	7392			41.56						0.000295
L-17	0.0950	0.0095	77.80	7791			44.32						0.000315
L-18	0.1030	0.0103	82.60	8290			47.09						0.000342
L-19	0.1090	0.0109	87.40	8789			49.85						0.000362

Tabulaciones							
e _u (0.000250) (kg/cm ²)				e(0.40 Δ Max)			
item	e unitaria	item	e _u	item	e _u	item	c unitaria
A	0.000043	D	11.09	A	66.58	D	0.00034
B	0.00005	E	12.23750	B	77.20	E	0.00038
C	0.000060	F	13.86	C	72.20	F	0.00036

e_u= 12.23750

c unitaria= 0.000379224

E_c = 197329.56



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burgos Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.I. 453275

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm2, Chiclayo.

CLIENTE

Topia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f'c: 210 kg/cm2 100%: 375.60 Kn
 Polvo de Piedra Chancada: 0 kg/cm2 40%: 150.24 Kn

Fecha de molde: 14/09/2023
 Fecha de rotura: 12/10/2023
 Edad (días): 21

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	n _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S ₂ (40%σ _c) Kg/cm ²	ε	ε unitario ε ₁ (S _c)	Esfuerzo S ₁ (0.000050) Kg/cm ²	E _s Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.05	0.00	85.78	0.00040215	0.000000	12.323395	208590
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.80			0.000000		
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.60			0.000010		
L-4	0.0080	0.0008	14.70	1499			8.39			0.000027		
L-5	0.0130	0.0013	19.60	1999			11.19			0.000043		
L-6	0.0180	0.0018	24.50	2498			13.99			0.000060		
L-7	0.0220	0.0022	29.40	2996			16.79			0.000073		
L-8	0.0270	0.0027	34.30	3498			19.58			0.000090		
L-9	0.0310	0.0031	39.20	3997			22.38			0.000103		
L-10	0.0360	0.0036	44.10	4497			25.18			0.000120		
L-11	0.0410	0.0041	49.00	4997			27.98			0.000136		
L-12	0.0470	0.0047	58.80	5996			33.57			0.000156		
L-13	0.0520	0.0052	68.60	6995			39.17			0.000173		
L-14	0.0600	0.0060	78.60	8015			44.88			0.000200		
L-15	0.0680	0.0068	88.30	9004			50.41			0.000226		
L-16	0.0740	0.0074	98.10	10003			56.01			0.000246		
L-17	0.0820	0.0082	107.90	11003			61.60			0.000273		
L-18	0.0900	0.0090	117.70	12002			67.20			0.000300		
L-19	0.0980	0.0098	127.50	13001			72.79			0.000326		
L-20	0.1050	0.0105	137.30	14001			78.39			0.000349		
L-21	0.1170	0.0117	147.10	15000			83.98			0.000389		

Tabulaciones					
ε(0.000050) (kg/cm ²)			ε(0.40 Δ Max)		
item	c unitaria	item	item	σ _c	c unitaria
A	0.000043	D	11.19	A	78.39
B	0.00005	E	12.32339	B	85.78
C	0.000060	F	13.99	C	83.98

σ_m = 12.32339 E_m = 208590.18 c unitaria = 0.000402146



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino B...
 REG. CH...
 15003

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm2, Chiclayo."

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn

Concreto

Fc: 210 kg/cm2 100%: 378.20 Ks
 Polvo de Piedra Chancada: 0 kg/cm2 40%: 151.28 Ks

Fecha de muestreo: 14/09/2023
 Fecha de rotura: 12/10/2023
 Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	c (0.40 Δ Max)	c unitario ϵ_1 (5%)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²
	mm	cm	RN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.50	85.69	0.000387525	0.000000	15.317084	208491
L-2	0.0005	0.0000	4.90	509			2.78			0.000000		
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.55			0.000007		
L-4	0.0050	0.0006	14.70	1499			8.33			0.000020		
L-5	0.0090	0.0009	19.60	1999			11.10			0.000030		
L-6	0.0130	0.0013	24.50	2498			13.88			0.000043		
L-7	0.0170	0.0017	29.40	2998			16.65			0.000056		
L-8	0.0210	0.0022	34.30	3498			19.43			0.000073		
L-9	0.0260	0.0028	39.20	3997			22.20			0.000093		
L-10	0.0310	0.0033	44.10	4497			24.98			0.000109		
L-11	0.0360	0.0038	49.00	4997			27.75			0.000126		
L-12	0.0410	0.0043	53.90	5496			30.51			0.000143		
L-13	0.0460	0.0048	58.80	5995			33.28			0.000163		
L-14	0.0510	0.0054	63.70	6494			36.05			0.000179		
L-15	0.0560	0.0059	68.60	6994			38.82			0.000196		
L-16	0.0610	0.0065	73.50	7493			41.59			0.000216		
L-17	0.0660	0.0071	78.40	7992			44.36			0.000242		
L-18	0.0710	0.0078	83.30	8491			47.13			0.000279		
L-19	0.0760	0.0086	88.20	8990			49.90			0.000318		
L-20	0.0810	0.0094	93.10	9489			52.67			0.000345		
L-21	0.1130	0.0113	147.00	15000			83.22			0.000375		

Relaciones					
$\sigma \leq 0.000050$ (kg/cm ²)			$\sigma \leq 0.40 \Delta$ Max		
Item	c unitario	Item	Item	Item	c unitario
A	0.000045	D	13.88	A	0.00014
B	0.00005	E	15.31708	B	0.00019
C	0.000056	F	16.65	C	0.00017

$\sigma_{5\%} = 15.31708$ E = 208491.47 c unitario = 0.000387525



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Ortega Fernández
 INGE. CIVIL
 REG. C.M. 1150279

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto (c=210 kg/cm², Chiclayo."

CLIENTE

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

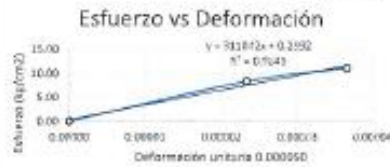
f_c: 210 kg/cm² 100%: 376.50 Kn
Polvo de Piedra Chancada: 0 kg/cm² 40%: 156.76 Kn

Fecha de molde: 14/09/2023
Fecha de rotura: 12/10/2023
Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ _c (kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _c) kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε _i (S _i)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²	
	mm	cm	KN	Kgf									
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	85.62	0.000594474	0.000129	13.393664	209670	
L-2	0.0000	0.0000	4.50	500			2.78						0.000000
L-3	0.0030	0.0003	9.80	990			5.57						0.000010
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1490			8.55						0.000023
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1990			11.13						0.000037
L-6	0.0140	0.0014	24.50	2490			13.91						0.000053
L-7	0.0210	0.0021	29.40	2990			16.70						0.000070
L-8	0.0230	0.0023	34.30	3490			19.48						0.000087
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3990			22.26						0.000093
L-10	0.0340	0.0034	44.10	4490			25.05						0.000113
L-11	0.0380	0.0038	49.00	4990			27.83						0.000129
L-12	0.0460	0.0046	53.90	5390			33.39						0.000146
L-13	0.0490	0.0049	58.80	5990			38.56						0.000163
L-14	0.0540	0.0054	63.70	6370			44.64						0.000179
L-15	0.0590	0.0059	68.60	6900			50.15						0.000196
L-16	0.0660	0.0066	73.50	7350			55.71						0.000219
L-17	0.0730	0.0073	78.40	7840			61.28						0.000242
L-18	0.0810	0.0081	83.30	8330			66.84						0.000269
L-19	0.0920	0.0092	88.20	8820			72.41						0.000299
L-20	0.1010	0.0101	93.10	9310			77.98						0.000335
L-21	0.1140	0.0114	98.00	9800			83.54						0.000378

Tabulaciones					
σ _c (0.000050) (kg/cm ²)			ε(0.40 Δ Max)		
item	ε unitaria	item	σ _c	item	ε unitaria
A	0.000037	D	11.13	A	0.00014
B	0.00005	E	13.39366	B	0.00039
C	0.000053	F	12.91	C	0.00038

σ_c = 13.39366 E_c = 209670.27 ε unitaria = 0.00034474



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino E. de la Fernández
ING. CIVIL
REG. C.O.P. 169279

Ax. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 958 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chica para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."

Fernando Castillo, Jorge Luis - Rafael Mandragón, Abby Trólez.

Concreto

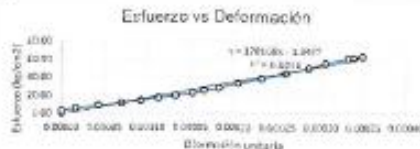
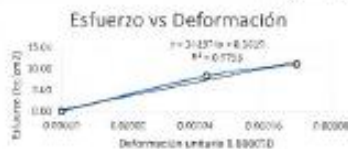
f_c : 210 kg/cm² 100%: 258.46 Kg
 40%: 103.38 Kg

Fecha de ensayo: 14/06/2023
 Fecha de emisión: 21/06/2023
 Hoja (de): 2

Letras	Deformación		Carga		Diámetro		ν_c	Esfuerzo S2	ϵ	ϵ unitario	Esfuerzo S1	E_c
	mm	cm	KN	Kgf	mm	cm						
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0			0.00			0.000000		
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.77			0.000009		
L-3	0.0050	0.0005	9.80	999			5.54			0.000017		
L-4	0.0130	0.0013	14.70	1499			8.32			0.000043		
L-5	0.0210	0.0021	19.60	1998			11.09			0.000070		
L-6	0.0280	0.0028	24.50	2498			13.86			0.000095		
L-7	0.0340	0.0034	29.40	2998			16.63			0.000115		
L-8	0.0400	0.0040	34.30	3498			19.40			0.000135		
L-9	0.0460	0.0046	39.20	3997			22.17			0.000155		
L-10	0.0500	0.0050	44.10	4497	15.2	50.1	24.95	58.47	0.0003129	0.000186	9.032603	188036
L-11	0.0550	0.0055	49.00	4997			27.72			0.000182		
L-12	0.0620	0.0062	58.80	5996			32.26			0.000206		
L-13	0.0700	0.0070	68.60	6995			38.81			0.000232		
L-14	0.0780	0.0078	78.40	8015			44.46			0.000259		
L-15	0.0860	0.0086	88.20	9084			49.95			0.000285		
L-16	0.0920	0.0092	98.10	10003			55.49			0.000305		
L-17	0.1000	0.0100	107.90	11003			61.04			0.000332		
L-18	0.1020	0.0102	109.00	11115			61.66			0.000338		
L-19	0.1050	0.0105	111.20	11339			62.90			0.000348		

Tabulaciones			
m(0.000050) (kg/cm ²)		n(0.40 A Max)	
item	ϵ unitario	item	su
A	0.000043	D	8.32 A
B	0.00005	E	9.03 B
C	0.000070	F	11.09 C

$m = 9.032603$ $E_{cm} = 188026.37$ $n = 0.000312903$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino *[Firma]* Fernández
 ING. CIVIL
 REG. C.O.P. 10270

Av. Vicente Russo Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Método de Polvo de Piedra Clasada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto (f=21.8 kg/cm², Chiclayo."

Tigre Carillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ailyn Evelyn.

Concreto

f_c: 218 kg/cm²

100%: 252.70 Kn

Fecha de realización: 14/09/2023

Polvo de Piedra Clasada: 5%

40%: 101.98 Kn

Fecha de entrega: 21/09/2023

Ejemplar: 7

Letras	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	ε _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ) Kg/cm ²	c (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε _s (%)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _s Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	39.11	0.00	58.09	0.00032314	0.000000	11.282158	171385
L-2	0.0000	0.0000	4.50	500			2.81			0.000000		
L-3	0.0040	0.0004	9.80	990			5.61			0.000013		
L-4	0.0100	0.0010	14.70	1499			8.45			0.000022		
L-5	0.0150	0.0015	19.60	1999			11.26			0.000050		
L-6	0.0240	0.0024	24.50	2499			14.09			0.000080		
L-7	0.0300	0.0030	29.40	2998			16.90			0.000093		
L-8	0.0350	0.0035	34.30	3498			19.71			0.000110		
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.53			0.000133		
L-10	0.0450	0.0045	44.10	4497			25.35			0.000149		
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			28.16			0.000160		
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996			33.79			0.000213		
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995			39.43			0.000246		
L-14	0.0850	0.0085	78.60	8025			45.17			0.000282		
L-15	0.0930	0.0093	88.20	9004			50.75			0.000309		
L-16	0.1080	0.0100	98.10	10003			56.38			0.000332		
L-17	0.1080	0.0106	102.80	10462			58.97			0.000352		
L-18	0.1110	0.0111	118.30	12084			68.13			0.000369		
L-19	0.1180	0.0118	127.40	12991			73.22			0.000392		

Tabulaciones							
ε _s (0.000050) (kg/cm ²)				σ(0.40 Δ Max)			
Item	ε unitario	Item	σ _s	Item	ε _s	Item	ε unitario
A	0.000050	D	13.26	A	68.11	D	0.000369
B	0.000603	E	13.28	B	98.09	E	0.000323
C	0.000080	F	14.08	C	73.22	F	0.000392

σ_{av}= 11.28216 E_s= 171384.55 ε unitaria= 0.000323145



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Benítez Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP 100673

Av. Vicente Raso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 204687357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Clasada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto (f=210 kg/cm², Chiclayo."

Tagna Carillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Auldy Evelyn

Concreto

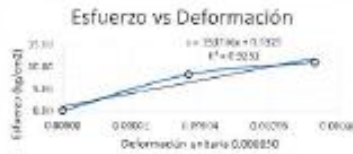
F_c: 210 kg/cm²
100% 255.18 Kn
80% 162.64 Kn

Fecha de realización: 14/09/2023
Fecha de rotura: 23/09/2023
Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ _c (Kg/cm ²)	Tensión S2 (40%σ _c) Kg/cm ²	ε	ε unitaria	Esfuerzo S1 (3.000050) Kg/cm ²	E	
	mm	mm	KN	Kgf									
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.12	0.00	58.26	0.00052836	0.000113	9.425340	175420	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	580			2.80						0.000000
L-3	0.0000	0.0003	9.80	998			5.60						0.000010
L-4	0.0110	0.0011	14.70	1499			8.39						0.000037
L-5	0.0220	0.0022	19.60	1999			11.19						0.000073
L-6	0.0260	0.0026	24.50	2498			13.99						0.000086
L-7	0.0320	0.0032	29.40	2998			16.79						0.000106
L-8	0.0340	0.0034	34.30	3498			19.58						0.000113
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.38						0.000153
L-10	0.0460	0.0046	44.10	4497			25.18						0.000153
L-11	0.0520	0.0052	49.00	4997			27.98						0.000173
L-12	0.0640	0.0064	58.90	5996			33.57						0.000212
L-13	0.0750	0.0075	68.80	6995			39.17						0.000249
L-14	0.0890	0.0088	78.60	8015			44.88						0.000292
L-15	0.0940	0.0094	88.50	9004			50.41						0.000312
L-16	0.0990	0.0099	98.10	10005			56.03						0.000329
L-17	0.1030	0.0103	102.60	10462			58.58						0.000342
L-18	0.1100	0.0110	118.50	12084			67.66						0.000365
L-19	0.1160	0.0116	127.40	12991			72.74						0.000385

Tabulaciones					
σ (0.000050) (kg/cm ²)			ε (0.40 Δ Max)		
Item	ε unitaria	Item	σ	Item	ε unitaria
A	0.000037	D	8.39	A	67.66
B	0.00005	E	9.41	B	58.26
C	0.000073	F	31.19	C	72.74

ε_{20%} = 0.00032836 ε unitaria = 0.00032836
E_{20%} = 175428.63



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino García Fernández

ING. CIVIL
REG. Nº 138279

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición de Polvo de Piedra Clarificada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto F=210 kg/cm², Chiclayo"

CLIENTE

Tagna Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 210 kg/cm² 100%: 352.40 Kn Fecha de muestreo: 14/09/2023
 40%: 140.96 Kn Fecha de rotura: 26/09/2023
 Tubo de Piedra Clarificada: 5% Edad (días): 14

Letras	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	ε _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% ε _s) Kg/cm ²	ε _c (0.40 Δ Max)	ε _c (%)	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	E
	mm	mm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	80.27	0.00057737	11.197019	210985	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79					0.000000
L-3	0.0050	0.0005	9.80	999			5.58					0.000017
L-4	0.0090	0.0009	14.70	1499			8.37					0.000030
L-5	0.0150	0.0015	19.60	1999			11.16					0.000050
L-6	0.0200	0.0020	24.50	2498			13.95					0.000066
L-7	0.0250	0.0025	29.40	2998			16.74					0.000087
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.53					0.000106
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.32					0.000123
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.11					0.000159
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			27.90					0.000156
L-12	0.0580	0.0058	58.80	5995			33.48					0.000192
L-13	0.0660	0.0066	68.60	6995			39.06					0.000219
L-14	0.0730	0.0073	78.60	8015			44.76					0.000242
L-15	0.0800	0.0080	88.50	9204			50.28					0.000266
L-16	0.0880	0.0088	98.10	10003			55.86					0.000292
L-17	0.0940	0.0094	107.50	11003			61.44					0.000312
L-18	0.1020	0.0102	117.70	12002			67.02					0.000339
L-19	0.1070	0.0107	127.64	13016			72.68					0.000355

Tabulaciones									
ε _s (0.00050) (kg/cm ²)					σ(0.40 Δ Max)				
Item	ε unitario	Item	σ	Item	σ	Item	σ	Item	ε unitario
A	0.000050	D	11.16	A	67.92	D	0.00034		
B	0.00005	E	11.19702	B	80.27	E	0.00058		
C	0.000056	F	13.95	C	72.68	F	0.00056		

ε_c = 11.19702 ε unitario = 0.000377365
 E_c = 210985.16



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino *[Signature]* Fernández
 ING. CIVIL
 REG. N.º 101.173

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 468

Adición de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'_{c}=21.4 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo.

Tapio Casillo, Jorge Luis - Rafael Mendragón, Ashly Dvella

Casacsa

f'_{c} : 21.4 kg/cm²

100%: 248.50 Kn

40%: 129.40 Kn

Fecha de muestreo: 14/09/2023

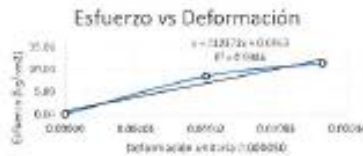
Fecha de ensayo: 26/09/2023

Edd (días): 14

Lista	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	m_c	Esfuerzo S1 (40% f'_{c})	ν	ϵ (unitaria)	Esfuerzo S1 (0.000950)	E_c		
	mm	cm	KN	Kgf									cm	cm
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.13	0.00	80.12	0.00036209	0.000000	13.172948	214507		
L-2	0.0000	0.0000	4.90	510									2.82	0.000000
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999									5.63	0.000007
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1498									8.45	0.000020
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1998									11.26	0.000037
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498									14.08	0.000056
L-7	0.0240	0.0024	29.40	2998									16.90	0.000080
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498									19.73	0.000103
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997									22.53	0.000125
L-10	0.0470	0.0047	44.10	4497									25.33	0.000139
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997									28.14	0.000156
L-12	0.0530	0.0053	53.90	5496									30.95	0.000176
L-13	0.0620	0.0062	58.80	5995									33.75	0.000196
L-14	0.0690	0.0069	63.70	6494									36.56	0.000219
L-15	0.0750	0.0075	68.60	6994									39.37	0.000249
L-16	0.0830	0.0083	73.50	7493									42.18	0.000275
L-17	0.0900	0.0090	78.40	7993									45.00	0.000299
L-18	0.0960	0.0096	83.30	8492									47.81	0.000319
L-19	0.1020	0.0102	88.20	8991									50.62	0.000339

Tabulaciones							
en 0.000950 (kg/cm ²)				en 0.40 A Max			
Item	ϵ unitaria	Item	su	Item	su	Item	ϵ unitaria
A	0.000117	D	11.26	A	67.65	D	0.00012
B	0.00005	E	13.17295	B	80.12	E	0.00016
C	0.000056	F	14.08	C	73.36	F	0.00014

$\epsilon_{cu} = 13.17295$ $E_c = 214507.01$ $\epsilon_{cu(40\%)} = 0.00036209$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino B. Fernández

REG. CH. 163278

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 181 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO: MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN
 REFERENCIA NORMATIVA: ASTM C - 469
 PROYECTO: "Adición de Pólvora de Piedra Clarificada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f' = 210 kg/cm², Chiclayo."
 CLIENTE: Tapio Castillo, Jorge Luis - Rafael Mendreglia, Ashly Evelyn
 TIPO DE PRODUCTO: Concreto

f'c: 210 kg/cm² 100%: 350.80 Kn Fecha de moldeo: 04/09/2021
 Pólvora de Piedra Clarificada: 2% 40%: 340.32 Kn Fecha de retiro: 28/09/2021
 Edad (días): 14

Letras	Deformación		Carga		Diámetro	Altera	A _c (kg/cm ²)	Esfuerzo S ₁ (40%σ _c) Kg/cm ²	ε _s (0.40 Δ Max)	Constante ε _s (8s)	Esfuerzo S ₁ (0.0005σ _c) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.15	0.00	80.65	0.00036461	0.000000	12.996933	215031.74
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.82			0.000000		
L-3	0.0020	0.0002	9.80	959			5.63			0.000007		
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1438			8.45			0.000020		
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1919			11.26			0.000046		
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2400			14.08			0.000056		
L-7	0.0230	0.0023	29.40	2880			16.90			0.000076		
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3400			19.71			0.000103		
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3897			22.53			0.000123		
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4407			25.35			0.000139		
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4907			28.16			0.000156		
L-12	0.0520	0.0052	53.90	5306			30.97			0.000172		
L-13	0.0600	0.0060	58.80	5805			33.79			0.000199		
L-14	0.0660	0.0066	63.70	6304			36.61			0.000219		
L-15	0.0730	0.0073	68.60	6804			39.43			0.000242		
L-16	0.0820	0.0082	73.50	7303			42.25			0.000272		
L-17	0.0890	0.0089	78.40	7803			45.07			0.000297		
L-18	0.0940	0.0094	83.30	8302			47.89			0.000312		
L-19	0.1010	0.0101	88.20	8801			50.71			0.000335		

Tabulaciones							
σ _s (0.0005σ _c) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
Letras	ε unitaria	Letras	σ _s	Letras	ε _s	Letras	ε unitaria
A	0.000040	D	11.26	A	0.00031		
B	0.00005	E	12.99693	B	0.00036		
C	0.000054	F	14.08	C	0.00035		

σ_{cm} = 12.99693 ε unitaria = 0.000364609

E_c = 215031.74



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Blas Fernández

REC. CIR. 186275

Av. Vicente Russo Lote J S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos

948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250

E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C-469

"Adición de Polvo de Piedra Clasada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn

Concreto

Fc: 210 kg/cm² 100%: 317.20 Kn
 Polvo de Piedra Clasada: 5% 40%: 154.88 Kg

Fecha de ensayo: 14/09/2023
 Fecha de reporte: 22/10/2023
 Edif (óval): 25

Leñas	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	ε _s	Esfuerzo S2	ν	ε _{trans}	Esfuerzo S1	E _c
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.06	0.00	88.54	0.00017307	0.000000	12.902818	234133
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.80			0.000000		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.60			0.000003		
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1499			8.40			0.000023		
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999			11.21			0.000049		
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498			14.01			0.000077		
L-7	0.0220	0.0022	29.40	2998			16.81			0.000105		
L-8	0.0210	0.0021	34.30	3498			19.61			0.000170		
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.41			0.000255		
L-10	0.0330	0.0033	44.10	4497			25.21			0.000310		
L-11	0.0390	0.0039	49.00	4997			28.01			0.000330		
L-12	0.0440	0.0044	53.90	5498			30.82			0.000346		
L-13	0.0490	0.0049	58.80	5995			33.22			0.000363		
L-14	0.0540	0.0054	63.70	6495			35.64			0.000380		
L-15	0.0590	0.0059	68.60	7004			38.04			0.000396		
L-16	0.0650	0.0065	73.50	7503			40.44			0.000416		
L-17	0.0710	0.0071	78.40	8003			42.84			0.000436		
L-18	0.0760	0.0076	83.30	8502			45.24			0.000453		
L-19	0.0840	0.0084	88.20	9001			47.64			0.000470		
L-20	0.0940	0.0094	93.10	9500			50.04			0.000483		
L-21	0.1050	0.0105	98.00	10000			52.44			0.000499		
L-22	0.1140	0.0114	102.90	10500			54.84			0.000519		

Tubulaciones							
en(0.00005%) (kg/cm ²)				en(0.40 Δ Max)			
Item	ε unitario	Item	su	Item	su	Item	ε unitario
A	0.000048	D	11.21	A	84.10	D	0.000255
B	0.000025	E	12.90282	B	88.54	E	0.000377
C	0.000057	F	14.01	C	89.70	F	0.000398

ε_u = 12.90282

E_c =

234132.83

ε_{unitario} = 0.000373070



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Busta Fernández
 INGENIERO
 REG. CIP. 165278

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 499

"Adición de Pulvo de Piedra Clasada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo"

Tapa Castillo, Jorge Luis - Rafael Mosquera, Abby Evelyn

Concreto

Fc: 210 kg/cm²
Pulvo de Piedra Clasada: 5%

100%: 380.96 Kt
40%: 155.98 Kt

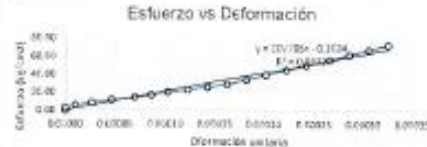
Fecha de muestreo: 14/09/2023
Fecha de ensayo: 12/10/2023

Letras	Deformación		Carga		Diámetro		Área	ε _x (Kg/cm ²)	Esfuerzo S ₂ (40% ε _x) Kg/cm ²	ν	ε _{trans} c. unidades	Balanza S ₁ (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf	cm	cm							
L-1	0.0080	0.0080	0.00	0			0.00				0.000009		
L-2	0.0080	0.0080	4.90	500			2.78				0.000009		
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.55				0.000010		
L-4	0.0080	0.0008	14.70	1499			8.33				0.000027		
L-5	0.0140	0.0014	19.60	1999			11.10				0.000046		
L-6	0.0210	0.0021	24.50	2498			13.88				0.000070		
L-7	0.0260	0.0026	29.40	2998			16.65				0.000086		
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.43				0.000103		
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.20				0.000123		
L-10	0.0430	0.0043	44.10	4497			24.98				0.000143		
L-11	0.0490	0.0049	49.00	4997			27.75				0.000163		
L-12	0.0550	0.0055	53.90	5496			30.51		88.34	0.00037997	0.000183	11.524117	232935
L-13	0.0610	0.0061	58.80	5995	15.1	30.13	33.28				0.000202		
L-14	0.0670	0.0067	63.70	6495			36.04				0.000222		
L-15	0.0730	0.0073	68.60	6994			38.80				0.000242		
L-16	0.0800	0.0080	73.50	7493			41.56				0.000262		
L-17	0.0860	0.0086	78.40	7992			44.32				0.000282		
L-18	0.0920	0.0092	83.30	8491			47.08				0.000302		
L-19	0.0980	0.0098	88.20	8990			49.84				0.000322		
L-20	0.1040	0.0104	93.10	9489			52.60				0.000342		
L-21	0.1090	0.0109	98.00	9988			55.36				0.000362		
L-22	0.1150	0.0115	102.90	10487			58.12				0.000382		

Tubulaciones							
cm(0.00050) (kg/cm ²)				cm(0.40 J Max)			
Item	c. unidades	Item	cm	Item	cm	Item	c. unidades
A	0.000046	D	11.10	A	83.32	D	0.00036
B	0.000055	E	11.52412	B	88.34	E	0.00038
C	0.000070	F	13.88	C	88.87	F	0.00038

ε_x = 11.52412 c. unidades = 0.000379769

E_c = 232935.25



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino E. Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 154973

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 133 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 499

PROYECTO

"Adiutorio de Pavimento Flexible Clasificado para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Fc=210 kg/cm², Chiclayo."

CLIENTE

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mandragón, Ashly Evelyn

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

fc: 210 kg/cm² 100%: 385.68 Kn
Pondero de Piedra Chica: 5% 40%: 154.24 Kn

Fecha de ensayo: 14/04/2023
Fecha de rotura: 12/04/2023
Edad (días): 28

Letra	Deformación		Carga		Dirección		σ _c (kg/cm ²)	Esfuerzo S _i (40%σ _c) Kg/cm ²	ε _i (0.40 δ Max)	ε _{car} (S _i)	Esfuerzo S _i (0.000150) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf	cm	cm						
L-1	0.0090	0.0090	0.00	0			0.30			0.000000		
L-2	0.0090	0.0090	4.90	500			2.78			0.000000		
L-3	0.0040	0.0064	9.80	999			5.56			0.000012		
L-4	0.0100	0.0010	14.70	1499			8.34			0.000012		
L-5	0.0160	0.0016	19.60	1999			11.12			0.000052		
L-6	0.0240	0.0024	24.50	2498			13.90			0.000080		
L-7	0.0290	0.0029	29.40	2998			16.67			0.000096		
L-8	0.0350	0.0035	34.30	3498			19.45			0.000116		
L-9	0.0410	0.0041	39.20	3997			22.23			0.000136		
L-10	0.0490	0.0049	44.10	4497			25.01			0.000163		
L-11	0.0540	0.0054	49.00	4997	15.1	30.11	27.79	87.48	0.00038165	0.000179	10.678817	231575
L-12	0.0600	0.0060	53.90	5396			27.75			0.000199		
L-13	0.0650	0.0065	58.80	5995			28.91			0.000216		
L-14	0.0710	0.0071	73.60	8015			44.58			0.000236		
L-15	0.0770	0.0077	88.30	9064			50.66			0.000256		
L-16	0.0840	0.0084	98.10	10003			55.64			0.000279		
L-17	0.0900	0.0090	107.90	11003			61.20			0.000299		
L-18	0.0960	0.0096	117.70	12002			66.76			0.000319		
L-19	0.1020	0.0102	127.50	13001			72.31			0.000339		
L-20	0.1080	0.0108	137.30	14001			77.87			0.000359		
L-21	0.1120	0.0112	147.10	15000			83.43			0.000372		
L-22	0.1160	0.0116	156.90	15999			88.99			0.000385		

Tabulaciones							
σ _c (0.000150) (kg/cm ²)				ε _i (0.40 δ Max)			
Item	ε _{unitaria}	Item	σ _c	Item	σ _c	Item	ε _{unitaria}
A	0.000033	D	8.34	A	83.43	D	0.00057
B	0.00005	E	10.67882	B	87.48	E	0.00058
C	0.000053	F	11.12	C	88.99	F	0.00059

σ_{car} = 10.67882 ε_{unitaria} = 0.000381648

E_c = 231575.10



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Barrios Fernández
ING. CIVIL
REG. 0150099279

INFORME DE ENSAYO

MÉTODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSÓN DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 493

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=218 kg/cm², Chiclayo."

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Marín Angulo, Ashly Evelyn

Concreto

f_c: 210 kg/cm² 100%: 272.28 Kn
 40%: 108.88 Kn

Fecha de muestreo: 18/09/2022
 Fecha de ensayo: 25/09/2022

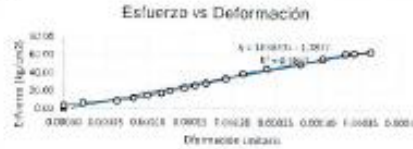
Letras	Deformación		Carga		Diámetro		Altera	n _c	Esfuerzo S ₂ (447psi.) Kg/cm ²	ε _c (0.40 Δ Max)	ε _c unitaria	Esfuerzo S ₁ (Kg/cm ²)	E _c
	cm	cm	KN	Kgf	cm	cm							
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0				0.00			0.000000		
L-2	0.0000	0.0000	4.50	500				2.78			0.000000		
L-3	0.0070	0.0007	9.80	999				5.56			0.000023		
L-4	0.0100	0.0010	14.70	1499				8.34			0.000063		
L-5	0.0250	0.0025	19.60	1999				11.12			0.000083		
L-6	0.0300	0.0030	24.50	2498				13.90			0.000100		
L-7	0.0350	0.0035	29.40	2998				16.67			0.000116		
L-8	0.0380	0.0038	34.30	3498				19.45			0.000126		
L-9	0.0430	0.0043	39.20	3997				22.23			0.000143		
L-10	0.0470	0.0047	44.10	4497	15.1	30.1		25.01	61.75	0.00034077	0.000156	8.046677	184701
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997				27.79			0.000169		
L-12	0.0580	0.0058	58.80	5996				33.35			0.000192		
L-13	0.0640	0.0064	68.60	6995				38.91			0.000212		
L-14	0.0720	0.0072	78.40	8015				44.58			0.000239		
L-15	0.0840	0.0084	88.30	9004				50.08			0.000279		
L-16	0.0920	0.0092	98.10	10003				55.64			0.000305		
L-17	0.1000	0.0100	107.90	11003				61.20			0.000332		
L-18	0.1030	0.0103	109.00	11135				61.82			0.000342		
L-19	0.1090	0.0109	111.20	11339				63.07			0.000362		

Tabulaciones							
en(0.000050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	ε unitaria	item	ε	item	ε	item	ε unitaria
A	0.000223	D	5.56	A	61.82	D	0.000342
B	0.000305	E	8.05	B	61.75	E	0.000341
C	0.000083	F	11.12	C	63.07	F	0.000362

ε_c = 8.04668

ε_c unitaria = 0.000340766

E_c = 184701.19



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino B. ...
 REG. CIP. 132279

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Fibras de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto (f=230 kg/cm², Chiclayo."

Tapia Carrillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Adily Evelyn

Concreto

Fc: 210 kg/cm²
Póvo de Piedra Chancada 18.0%

100%: 269.60 Kn
40%: 107.84 Kn

Fecha de ensayo: 18/09/2023
Fecha de reporte: 25/09/2023

Letra	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	ν _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S1 (MPa) Kg/cm ²	ε (ΔL/L)	ε _{ult} (%)	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	E _s Kg/cm ²	
	mm	cm	KN	Kgf									
L-1	0.0080	0.0080	0.00	0	15.1	30.12	61.41	0.00032413	0.000000	10.258586	186586		
L-2	0.0090	0.0090	4.90	500								0.00	0.000000
L-3	0.0050	0.0005	9.80	990								2.79	0.000017
L-4	0.0110	0.0011	14.70	1455								5.58	0.000037
L-5	0.0170	0.0017	19.60	1929								8.37	0.000056
L-6	0.0230	0.0023	24.50	2408								11.16	0.000070
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2908								13.95	0.000093
L-8	0.0340	0.0034	34.30	3408								16.74	0.000113
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3907								19.53	0.000133
L-10	0.0450	0.0045	44.10	4407								22.32	0.000149
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4907								25.11	0.000169
L-12	0.0540	0.0054	53.90	5306								27.90	0.000172
L-13	0.0750	0.0075	68.80	6905								33.48	0.000249
L-14	0.0880	0.0088	78.60	8015								39.06	0.000292
L-15	0.0940	0.0094	88.50	9004								44.76	0.000312
L-16	0.1000	0.0100	98.40	10003								50.28	0.000332
L-17	0.1060	0.0106	102.80	10462								55.86	0.000352
L-18	0.1120	0.0112	118.50	12064								58.42	0.000372
L-19	0.1240	0.0124	127.40	12601								67.48	0.000412
					72.54								

Tabulaciones							
m(0.00050) (kg/cm ²)				ε(0.40) Δ(Mpa)			
Item	ε unitaria	Item	ε _{ult}	Item	ε _{ult}	Item	ε unitaria
A	0.000037	D	8.37	A	67.48	D	0.000372
B	0.000055	E	10.26	B	61.41	E	0.000324
C	0.000056	F	11.16	C	72.54	F	0.000412

σ_{ult} = 10.25859 ε_{ult} = 0.000324127

E_s = 186586.32



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Echevarría Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP 1890170

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 469

PROYECTO

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto (C=210 kg/cm², Chiclayo."

CLIENTE

Tapu Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Aubly Evelyn

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

f_c: 210 kg/cm²
Polvo de Piedra Chancada 10.0%

100%: 209.59 Kg
40%: 107.40 Kg

Fecha de muestreo: 18/08/2023
Fecha de ensayo: 25/09/2023
Edad (días): 7

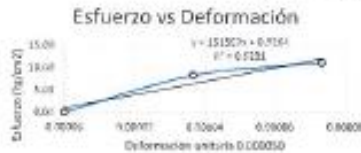
Letra	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	f _c	Esfuerzo S1	ε	ε unitario	Esfuerzo S1	E _c		
	mm	cm	KN	Kgf									cm	cm
L-1	0.0000	0.0030	0.00	0	15.1	30	21.0	61.14	0.0003727	0.000000	0.147002	180296		
L-2	0.0009	0.0030	4.90	500									2.78	0.000009
L-3	0.0059	0.0035	9.80	999									5.56	0.000017
L-4	0.0110	0.0041	14.70	1459									8.34	0.000027
L-5	0.0220	0.0022	19.60	1999									11.12	0.000073
L-6	0.0260	0.0026	24.50	2498									13.90	0.000087
L-7	0.0320	0.0032	29.40	2998									16.67	0.000107
L-8	0.0340	0.0034	34.30	3498									19.45	0.000133
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997									22.23	0.000133
L-10	0.0460	0.0046	44.10	4497									25.01	0.000153
L-11	0.0520	0.0052	49.00	4997									27.79	0.000173
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996									33.35	0.000213
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995									38.91	0.000250
L-14	0.0880	0.0088	78.60	8015									44.58	0.000293
L-15	0.0940	0.0094	88.30	9004									50.08	0.000313
L-16	0.0970	0.0097	98.10	10003									55.64	0.000323
L-17	0.1050	0.0103	102.60	10482									58.19	0.000343
L-18	0.1120	0.0112	118.50	12084									67.21	0.000373
L-19	0.1210	0.0121	127.40	12993									72.26	0.000403

Tabulaciones							
m(0.000010) (kg/cm ²)				ε(0.40 & Max)			
Item	ε unitario	Item	εu	Item	εu	Item	ε unitario
A	0.000037	D	8.34	A	67.21	D	0.000373
B	0.000056	E	9.35	B	61.14	E	0.000337
C	0.000073	F	11.12	C	72.26	F	0.000403

σ_{av} = 9.34799

ε unitario = 0.000337266

E_c = 180296.11



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Patricia Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 109273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=218 kg/cm², Chiclayo."

Tapa Cortijo, Jorge Luis - Rafael Montenegro, Ashly Evelyn

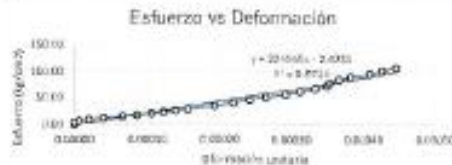
Concreto

f_c: 210 kg/cm² 100%: 366.48 Kg Fecha de ensayo: 18/09/2023
 Polvo de Piedra Chancada 10.0% 40%: 146.38 Kg Fecha de rotura: 27/09/2023

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Alteza	σ _c	Esfuerzo S2	f	ε _{unitario}	Esfuerzo S1	E _c
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00			0.000000		225966
L-2	0.0000	0.0000	4.50	500			2.79		0.000000			
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.58		0.000007			
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499			8.37		0.000020			
L-5	0.0120	0.0012	19.40	1999			11.16		0.000040			
L-6	0.0200	0.0020	24.50	2498			13.95		0.000066			
L-7	0.0260	0.0026	29.40	2998			16.74		0.000086			
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.53		0.000106			
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.32		0.000123			
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.11		0.000139			
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			27.90		0.000156			
L-12	0.0580	0.0058	58.80	5906			33.48		0.000192			
L-13	0.0660	0.0066	68.60	6995			39.06	83.46	0.000219			
L-14	0.0730	0.0073	78.40	8015			44.76		0.000242			
L-15	0.0800	0.0080	88.30	9004			50.28		0.000266			
L-16	0.0880	0.0088	98.10	10003			55.86		0.000292			
L-17	0.0940	0.0094	107.90	11003			61.44		0.000312			
L-18	0.1000	0.0100	117.70	12002			67.02		0.000332			
L-19	0.1050	0.0105	127.50	13001			72.60		0.000348			
L-20	0.1060	0.0106	137.30	14001			78.18		0.000351			
L-21	0.1100	0.0110	147.10	15000			83.76		0.000365			
L-22	0.1150	0.0115	156.90	16000			89.34		0.000382			
L-23	0.1250	0.0123	166.70	16999			94.92		0.000401			
L-24	0.1280	0.0128	176.50	17998			100.50		0.000425			
L-25	0.1340	0.0134	186.30	19018			106.20		0.000445			

Tabulaciones							
σ _c (0.000150) (kg/cm ²)			σ(0.40 Δ Max)				
Item	ε unitario	Item	σ _c	Item	ε unitario		
A	0.00040	D	11.16	A	100.50	D	0.00042
B	0.00005	E	12.22974	B	83.46	E	0.00037
C	0.00066	F	13.95	C	106.20	F	0.00044

σ_{cm} = 12.22974 E_c = 225965.68 ε unitario = 0.000365204



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Reyna Fernández
 INGENIERA CIVIL
 REG. C.O.P. 1650270

Av. Vicente Ruse Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."

Tegui Casilla, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Abby Evelyn

Concreto

f_c : 210 kg/cm² 100%: 513.50 Ks
40%: 145.56 Ks

Fecha de ensayo: 18/09/2023
Fecha de emisión: 21/09/2023

Letras	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	ϵ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%) (Kg/cm ²)	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ_c (5)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.13	0.00	83.66	0.00034994	0.000000	13.172948	235004
L-2	0.0000	0.0000	4.50	500			2.82			0.000000		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.63			0.000003		
L-4	0.0030	0.0005	14.70	1499			8.45			0.000017		
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1999			11.26			0.000057		
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498			14.08			0.000056		
L-7	0.0240	0.0024	29.40	2998			16.80			0.000080		
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.71			0.000105		
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.53			0.000123		
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.35			0.000139		
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			28.16			0.000156		
L-12	0.0530	0.0053	53.90	5596			33.79			0.000176		
L-13	0.0620	0.0062	58.80	6095			39.43			0.000206		
L-14	0.0670	0.0067	63.70	6594			45.17			0.000223		
L-15	0.0710	0.0071	68.60	7094			50.75			0.000236		
L-16	0.0770	0.0077	73.50	7593			56.38			0.000256		
L-17	0.0820	0.0082	78.40	8093			62.01			0.000272		
L-18	0.0870	0.0087	83.30	8592			67.65			0.000289		
L-19	0.0910	0.0091	88.20	9092			73.28			0.000302		
L-20	0.0960	0.0096	93.10	9591			78.91			0.000319		
L-21	0.1000	0.0100	98.00	10090			84.54			0.000332		
L-22	0.1100	0.0110	107.90	10999			90.18			0.000365		
L-23	0.1160	0.0116	116.70	11999			95.81			0.000385		
L-24	0.1240	0.0124	126.50	12998			101.44			0.000412		
L-25	0.1300	0.0130	136.50	13998			107.19			0.000431		

Tabulaciones							
$\epsilon_c(0.000050) \text{ (kg/cm}^2\text{)}$				$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$			
Item	c utilitaria	Item	σ_c	Item	σ_c	Item	c utilitaria
A	0.000037	D	11.26	A	101.44	D	0.00041
B	0.00005	E	13.17295	B	83.66	E	0.00035
C	0.000056	F	14.08	C	107.19	F	0.00043

σ_{cu} = 13.17295 ϵ utilitaria = 0.000349937

E_c = 235004,49



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bujal Fernández
ING. CIVIL
REG. C.O.P. 138273

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

*Adición de Falso de Piedra Chancada para Mejorar la Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Fc=210 kg/cm², Chiclayo.

Tapia Castillo, Jorge Lala - Rafael Montañés, Adly Evelyn

Concreto

Fc: 210 kg/cm²
Pólvora de Piedra Chancada 10.0%

100% 364.40 Kn
40% 145.76 Kn

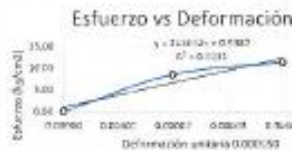
Fecha de ensayo: 18/09/2023
Fecha de reporte: 2/10/2023

Letra	Deformación		Carga		Diámetro	Altera	ϵ_c	Esfuerzo S2 (40% ϵ_c) Kg/cm ²	ν (0.40 Δ Max)	ν unitaria	Esfuerzo S1 (0.004050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²	
	mm	cm	KN	Kgf									
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.15	0.00	85.77	0.00036386	0.000000	12.996935	225506	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	509			2.82						0.000030
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.63						0.000077
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499			8.45						0.000120
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999			11.26						0.000160
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498			14.08						0.000195
L-7	0.0230	0.0023	29.40	2998			16.90						0.000237
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.71						0.000280
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.53						0.000323
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.35						0.000379
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			28.16						0.000436
L-12	0.0520	0.0052	53.90	5496			30.97						0.000492
L-13	0.0590	0.0059	58.80	5995			33.79						0.000550
L-14	0.0650	0.0065	63.70	6495			36.61						0.000607
L-15	0.0700	0.0070	68.60	6994			39.43						0.000665
L-16	0.0750	0.0075	73.50	7493			42.25						0.000723
L-17	0.0790	0.0079	78.40	7993			45.07						0.000781
L-18	0.0830	0.0083	83.30	8492			47.89						0.000839
L-19	0.0880	0.0088	88.20	8991			50.71						0.000897
L-20	0.0940	0.0094	93.10	9491			53.53						0.000955
L-21	0.1010	0.0101	98.00	9990			56.35						0.001013
L-22	0.1080	0.0108	102.90	10489			59.17						0.001071
L-23	0.1160	0.0116	107.80	10989			61.99						0.001129
L-24	0.1230	0.0123	112.70	11488			64.81						0.001187
L-25	0.1280	0.0126	117.60	11988			67.63						0.001245

Tabulaciones			
en (0.000050) (kg/cm ²)		en (0.40 Δ Max)	
Letra	ν unitaria	Letra	ν unitaria
A	0.000040	D	0.00040
B	0.00005	E	0.00036
C	0.000050	F	0.00042

σ_{cp} = 12.996935 ν unitaria = 0.000363861

E_c = 225506.07



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundina Salas Fernández
ING. CIVIL
REG. CIP. 139215

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Fibras de Fiebra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

Tapio Carillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Aylín Evelyn

Concreto

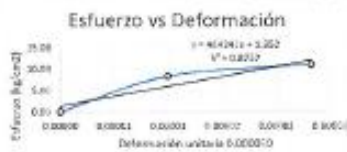
Fc: 210 kg/cm² 100%: 401.20 Kn
 40%: 160.48 Kn

Fecha de ensayo: 16/09/2023
 Fecha de entrega: 16/09/2023

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altimet	ν_p	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.41 Δ Max)	ϵ (unitaria)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00	91.02	0.00033076	0.000000	267085	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	560			2.78					0.000000
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.56					0.000007
L-4	0.0030	0.0003	14.70	1499			8.34					0.000010
L-5	0.0070	0.0007	19.60	1999			11.12					0.000023
L-6	0.0120	0.0012	24.50	2498			13.90					0.000040
L-7	0.0160	0.0016	29.40	2998			16.67					0.000051
L-8	0.0210	0.0021	34.30	3498			19.45					0.000076
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.23					0.000093
L-10	0.0320	0.0032	44.10	4497			25.01					0.000106
L-11	0.0390	0.0039	49.00	4997			27.79					0.000129
L-12	0.0420	0.0042	53.90	5496			30.55					0.000139
L-13	0.0470	0.0047	58.80	5995			33.31					0.000156
L-14	0.0530	0.0053	78.60	8015			44.58					0.000176
L-15	0.0590	0.0059	88.50	9004			50.08					0.000196
L-16	0.0650	0.0065	98.40	10003			55.64					0.000216
L-17	0.0710	0.0071	107.90	11003			61.20					0.000235
L-18	0.0760	0.0076	117.70	12002			66.76					0.000252
L-19	0.0840	0.0084	127.50	13001			72.31					0.000279
L-20	0.0890	0.0089	137.30	14001			77.87					0.000295
L-21	0.0930	0.0093	147.10	15000			83.43					0.000308
L-22	0.0980	0.0098	156.90	15999			88.99					0.000328
L-23	0.1030	0.0103	166.70	16999			94.55					0.000342
L-24	0.1080	0.0108	176.50	17998			100.11					0.000358
L-25	0.1110	0.0111	186.50	19018			105.78					0.000368
L-26	0.1150	0.0115	195.20	19905			110.73					0.000378
L-27	0.1200	0.0120	206.30	21037			117.01					0.000398
L-28	0.1240	0.0124	216.56	22077			122.79					0.000411

Tabulaciones					
$\sigma_c(0.000050)$ (kg/cm ²)			$\epsilon(0.41 \Delta$ Max)		
Item	ϵ unitaria	Item	Item	σ_c	ϵ unitaria
A	0.000040	D	13.90	A	105.79
B	0.000050	E	16.01212	B	91.02
C	0.000051	F	16.67	C	122.79

$\sigma_{cr} = 16.01212$ $\epsilon_{cr} = 0.00033076$
 $E_c = 267085.21$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundina B... Fernández
 REG. CIP. 150173

Ave. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 475 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 460

"Adición de Pedra de Piedra Cascada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Fc=210 kg/cm², Chiclayo."

Tapa Casillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Adity Divya.

Concreto

F_c: 210 kg/cm²

100%: 390.48 Kn

Fecha de muestreo: 15/04/2023

Pedro de Piedra Chancado 10.0%

40%: 159.75 Kn

Fecha de entrega: 16/04/2023

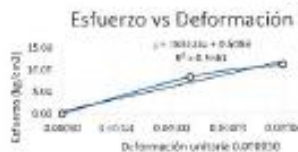
Edad (días): 28

Letras	Deformación		Carga		Diámetro		α	Deformación SI	ε	c unitaria	Esfuerzo SI	E _c		
	mm	ara	KN	Kgf	cm	cm							(kg/cm ²)	(40Psi) Kg/cm ²
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00	90.61	0.00034927	0.000000	12.825697	259910		
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500									2.78	0.000000
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999									5.56	0.000003
L-4	0.0020	0.0007	14.70	1498									8.34	0.000023
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1998									11.12	0.000040
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498									13.90	0.000056
L-7	0.0220	0.0022	29.40	2998									16.67	0.000073
L-8	0.0270	0.0027	34.30	3498									19.45	0.000090
L-9	0.0320	0.0032	39.20	3997									22.23	0.000106
L-10	0.0370	0.0037	44.10	4497									25.01	0.000123
L-11	0.0420	0.0042	49.00	4997									27.79	0.000139
L-12	0.0470	0.0047	53.80	5496									30.57	0.000156
L-13	0.0520	0.0052	58.60	5995									33.35	0.000172
L-14	0.0570	0.0057	63.50	6495									36.13	0.000188
L-15	0.0620	0.0062	68.30	6994									38.91	0.000206
L-16	0.0670	0.0067	73.20	7493									41.69	0.000223
L-17	0.0720	0.0072	78.00	7992									44.47	0.000239
L-18	0.0740	0.0074	82.80	8491									47.25	0.000245
L-19	0.0890	0.0089	87.60	8990									50.03	0.000265
L-20	0.0860	0.0086	92.40	9489									52.81	0.000285
L-21	0.0920	0.0092	97.20	9988									55.59	0.000305
L-22	0.0980	0.0098	102.00	10487									58.37	0.000325
L-23	0.1040	0.0104	106.80	10986									61.15	0.000345
L-24	0.1100	0.0110	111.60	11485									63.93	0.000365
L-25	0.1160	0.0116	116.40	11984									66.71	0.000385
L-26	0.1200	0.0120	121.20	12483									69.49	0.000398
L-27	0.1240	0.0124	126.00	12982									72.27	0.000411
L-28	0.1280	0.0128	130.80	13481									75.05	0.000425

Tabulaciones							
α(0.000050) (kg/cm ²)				c(0.40 Δ Max)			
Item	c unitaria	Item	α	Item	α	Item	c unitario
A	0.000040	D	13.12	A	105.78	D	0.000058
B	0.000005	E	12.82570	B	90.61	E	0.000035
C	0.000056	F	12.80	C	122.70	F	0.000042

α = 12.82570 c unitaria = 0.000349267

E_c = 259919.44



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Torres Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. Nº 105270

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 468

*Adición de Polvo de Piedra Chica para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=218 kg/cm², Chiclayo.

Topo Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashby Evelyn.

Concreto

f'c: 218 kg/cm²
Polvo de Piedra Chica 10.0%

100%: 398.70 Kn
40%: 159.48 Kn

Fecha de ensayo: 18/04/2025
Fecha de entrega: 18/04/2025
Edad (días): 28

Letras	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	n _s (kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% n _s) kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitario ε ₁ (%)	Esfuerzo S1 (0.00050) kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00	90.45	0.00055174	0.000000	256674	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78			0.000000		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.56			0.000003		
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499			8.34			0.000070		
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1999			11.12			0.000036		
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498			13.90			0.000056		
L-7	0.0230	0.0023	29.40	2998			16.67			0.000076		
L-8	0.0300	0.0030	34.30	3498			19.45			0.000100		
L-9	0.0350	0.0035	39.20	3997			22.23			0.000116		
L-10	0.0390	0.0039	44.10	4497			25.01			0.000129		
L-11	0.0440	0.0044	49.00	4997			27.79			0.000146		
L-12	0.0490	0.0049	53.90	5596			30.57			0.000163		
L-13	0.0530	0.0053	58.80	6095			33.35			0.000176		
L-14	0.0580	0.0058	63.70	6615			36.13			0.000192		
L-15	0.0630	0.0063	68.60	7134			38.91			0.000209		
L-16	0.0690	0.0069	73.50	7653			41.69			0.000229		
L-17	0.0740	0.0074	78.40	8172			44.47			0.000245		
L-18	0.0800	0.0080	83.30	8691			47.25			0.000265		
L-19	0.0840	0.0084	88.20	9210			50.03			0.000279		
L-20	0.0890	0.0089	93.10	9729			52.81			0.000295		
L-21	0.0950	0.0095	98.00	10000			55.59			0.000315		
L-22	0.1010	0.0101	102.90	10599			58.37			0.000335		
L-23	0.1080	0.0108	107.80	10999			61.15			0.000358		
L-24	0.1130	0.0113	112.70	11498			63.93			0.000375		
L-25	0.1180	0.0118	117.60	11918			66.71			0.000391		
L-26	0.1230	0.0123	122.50	12405			69.49			0.000408		
L-27	0.1290	0.0129	127.40	12837			72.27			0.000428		
L-28	0.1340	0.0134	132.30	13277			75.05			0.000444		

Tabulaciones							
ε ₁ (0.00050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	ε unitario	item	n _s	item	ε ₁	item	ε unitario
A	0.000256	D	11.12	A	117.01	D	0.000404
B	0.000005	E	13.00402	B	90.45	E	0.000055
C	0.000056	F	13.90	C	122.79	F	0.000444

ε₁ = 13.00402 ε unitario = 0.000551758

E_c = 256673.75



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Ayuga Fernández
Ingeniero Civil
REG. Nº 100173

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chusca para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm2, Chiclayo."

Tapa Carrillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Escob

Concreto

f'c: 210 kg/cm2
Polvo de Piedra Chusca: 15%

100%: 224.31 Kn
40%: 101.32 Kn

Fecha de ensayo: 18/09/2023
Fecha de ensayo: 25/09/2023

Letras	Deformación		Carga		Diámetro		Altura	ν_c	Esfuerzo S ₁ (MPa) Kg/cm ²	c (0.40 a Max)	e unitaria	Esfuerzo S ₂ (0.00050) Kg/cm ²	E _s Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf	cm	cm							
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0				0.00				0.000000	
L-2	0.0000	0.0000	4.50	580				2.77				0.000000	
L-3	0.0030	0.0003	9.80	980				5.54				0.000010	
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499				8.32				0.000027	
L-5	0.0160	0.0016	19.60	1999				11.09				0.000053	
L-6	0.0270	0.0027	24.50	2498				13.80				0.000090	
L-7	0.0340	0.0034	29.40	2998				16.63				0.000113	
L-8	0.0400	0.0040	34.30	3498				19.40				0.000133	
L-9	0.0460	0.0046	39.20	3997				22.17				0.000153	
L-10	0.0500	0.0050	44.10	4497	15.2	30.1		24.95	57.54	0.00031875		0.000166	10.764978
L-11	0.0550	0.0055	49.00	4997				27.72				0.000182	
L-12	0.0620	0.0062	53.90	5396				30.56				0.000206	
L-13	0.0700	0.0070	58.80	5895				33.41				0.000232	
L-14	0.0780	0.0078	63.60	6395				36.26				0.000259	
L-15	0.0860	0.0086	68.50	6894				39.15				0.000285	
L-16	0.0920	0.0092	73.40	7393				42.04				0.000315	
L-17	0.1010	0.0101	78.30	7892				44.93				0.000345	
L-18	0.1060	0.0106	83.20	8391				47.82				0.000375	
L-19	0.1090	0.0109	88.10	8890				50.71				0.000405	

Tabulaciones							
m(0.00050) (kg/cm ²)				e(0.40 a Max)			
Item	c unitaria	Item	nu	Item	cm	Item	e unitaria
A	0.000027	D	8.32	A	61.66	D	0.000352
B	0.00005	E	10.76	B	57.54	E	0.000319
C	0.000053	F	11.09	C	62.90	F	0.000362

$\sigma_m = 10.76498$ $E_s = 174044.55$ $e_{unitaria} = 0.00031875$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino B. La Fernández
REG. OF. 160270

Av. Vicente Russo Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chica para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

Topo Castillo, Jorge Luz - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn

Concreto

f'c: 210 kg/cm²

100%: 249.80 Ka

Fecha de ensayo: 18/09/2023

Polvo de Piedra Chica: 15%

40%: 99.92 Ka

Fecha de report: 25/09/2023

Escala: 100%

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altera	σ _y	Esfuerzo S ₁	ε	ε unitaria	Esfuerzo S ₁	E _c
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.11	0.00	57.43	0.0002344	0.000000	10.732079	170773
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.82			0.000050		
L-3	0.0050	0.0005	9.80	999			5.63			0.000177		
L-4	0.0110	0.0011	14.70	1499			8.45			0.000377		
L-5	0.0160	0.0016	19.60	1999			11.26			0.000553		
L-6	0.0210	0.0021	24.50	2498			14.08			0.00076		
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.90			0.00093		
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.71			0.00110		
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.53			0.00133		
L-10	0.0450	0.0045	44.10	4497			25.35			0.00149		
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			28.16			0.00169		
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996			33.79			0.00213		
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995			39.43			0.00249		
L-14	0.0850	0.0085	78.60	8015			45.17			0.00282		
L-15	0.0930	0.0093	88.30	9004			50.73			0.00309		
L-16	0.1000	0.0100	98.10	10003			56.38			0.00332		
L-17	0.1060	0.0106	102.60	10482			58.97			0.00352		
L-18	0.1120	0.0112	118.50	12084			68.11			0.00372		
L-19	0.1190	0.0119	127.40	12991			73.22			0.00395		

Tabulaciones							
m(0.000458) (kg/cm ²)				σ(0.40 Δ Max)			
Item	ε unitaria	Item	σ	Item	m	Item	ε unitaria
A	0.000377	D	8.45	A	68.11	D	0.00372
B	0.000553	E	11.26	B	57.43	E	0.00323
C	0.000795	F	11.26	C	73.22	F	0.00395

σ_y = 10.73268 E_c = 170723.41 ε unitaria = 0.00023436



SERVICIO DE LAB. DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.

Secundario Jorge Perdomo
 ING. CIVIL
 REG. Nº 10000000000000000000

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chacada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Astly Dorán.

Concreto

f_c : 210 kg/cm²

100%: 252.20 Kn

Fecha de moldeo: 18/08/2023

Polvo de Piedra Chacada: 15%

49%: 100.88 Kn

Fecha de ensayo: 25/08/2023

Edad (días): 7

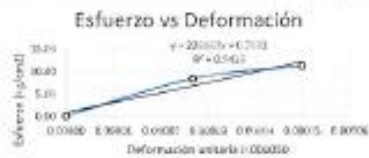
Letra	Deformación		Carga		Diámetro	Altera	ϵ_c	Esfuerzo S2	ν	ν (teoría)	Esfuerzo S1	ν_c	
	mm	cm	KN	Kgf									mm
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.12	0.00	57.60	0.000192	0.000000	11.207156	172325	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.80						0.000000
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.60						0.000010
L-4	0.0080	0.0008	14.70	1499			8.39						0.000027
L-5	0.0150	0.0015	19.60	1999			11.18						0.000059
L-6	0.0250	0.0025	24.50	2498			13.99						0.000083
L-7	0.0320	0.0032	29.40	2998			16.79						0.000106
L-8	0.0340	0.0034	34.30	3498			19.58						0.000113
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.38						0.000133
L-10	0.0460	0.0046	44.10	4497			25.18						0.000155
L-11	0.0520	0.0052	49.00	4997			27.98						0.000175
L-12	0.0640	0.0064	58.80	5996			33.57						0.000212
L-13	0.0750	0.0075	68.60	6995			39.17						0.000249
L-14	0.0880	0.0088	78.40	8015			44.88						0.000292
L-15	0.0940	0.0094	88.30	9004			50.41						0.000312
L-16	0.0990	0.0099	98.10	10003			56.01						0.000329
L-17	0.1030	0.0103	102.60	10462			58.58						0.000342
L-18	0.1100	0.0110	118.50	12084			67.66						0.000365
L-19	0.1170	0.0117	127.40	12991			72.74						0.000388

Tabulaciones							
$m(0.000050) \text{ (kg/cm}^2)$				$\sigma(0.40 \Delta \text{ Max})$			
Item	c unitaria	Item	sigma	Item	sigma	Item	c unitaria
A	0.000059	D	11.19	A	67.66	D	0.000345
B	0.00005	E	11.21	B	57.60	E	0.000319
C	0.000083	F	13.99	C	72.74	F	0.000348

σ_{cp} | 11.20716

c unitaria | 0.00019195

E_p | 172324.79



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Sánchez Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. OF. 11802 *B

Au. Vicente Riso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 493

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."

Tapa Castillo, Jorge Luis - Rafael Moudanglo, Aníbal Erola.

Concreto

f_c : 210 kg/cm² 100%: 140.90 Kn
 Polvo de Piedra Chancada: 15% 60%: 139.80 Kn

Fecha de molde: 18/04/2023
 Fecha de ensayo: 2/10/2023
 Edad (días): 14

Letra	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	σ_c (kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (49% σ_c) kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ν (unitario)	Esfuerzo S1 (0.00050) kg/cm ²	E
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	35.1	30.13	0.00	79.61	0.00034281	0.000000	11.197019	205550
L-2	0.0000	0.0000	4.50	500			2.79			0.000000		
L-3	0.0040	0.0004	9.80	999			5.58			0.000015		
L-4	0.0090	0.0009	14.70	1499			8.37			0.000030		
L-5	0.0150	0.0015	19.60	1999			11.16			0.000050		
L-6	0.0200	0.0020	24.50	2498			13.95			0.000066		
L-7	0.0250	0.0025	29.40	2998			16.74			0.000081		
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.53			0.000106		
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.32			0.000121		
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.11			0.000139		
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997			27.90			0.000156		
L-12	0.0530	0.0053	53.80	5596			30.68			0.000192		
L-13	0.0660	0.0066	68.60	6995			39.06			0.000219		
L-14	0.0730	0.0073	78.60	8015			44.76			0.000242		
L-15	0.0800	0.0080	88.70	9004			50.28			0.000266		
L-16	0.0880	0.0088	98.10	10000			55.86			0.000292		
L-17	0.0950	0.0095	107.90	11000			61.44			0.000315		
L-18	0.1020	0.0102	117.70	12000			67.02			0.000339		
L-19	0.1080	0.0108	127.64	13016			72.64			0.000358		

Tabulaciones							
$\sigma_c(0.00050) \text{ (kg/cm}^2)$				$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$			
Item	ν unitario	Item	σ_c	Item	σ_c	Item	ν unitario
A	0.000050	D	11.16	A	67.02	D	0.00024
B	0.00005	E	11.19702	B	79.61	E	0.00038
C	0.000066	F	13.95	C	72.68	F	0.00056

$\nu_{avg} = 11.19702$ $E_{avg} = 205550.10$ $\nu \text{ unitario} = 0.000342808$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino E. Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.O. 100278

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465

Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo

Topo Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Adly Eralin

Concreto

Peso de Piedra Chancada: 15%
 f_c : 210 kg/cm²
188%: 345.60 Ks
48%: 131.24 Ks

Fecha de moldeo: 18.09.2023
Fecha de ensayo: 20.09.2023

Letras	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	ϵ_s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S1 (MPa) Kg/cm ²	ν (140-1 Max)	Esfuerzo S2 carrera ϵ_1 (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000510) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.13	0.00	79.45	0.00016995	0.000000	12.703575	208625
L-2	0.0000	0.0000	4.50	580			2.82			0.000000		
L-3	0.0050	0.0003	9.80	989			5.63			0.000010		
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1499			8.45			0.000023		
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999			11.26			0.000040		
L-6	0.0180	0.0018	24.50	2498			14.08			0.000060		
L-7	0.0240	0.0024	29.40	2998			16.90			0.000080		
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498			19.71			0.000103		
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997			22.53			0.000123		
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497			25.35			0.000139		
L-11	0.0480	0.0048	49.00	4997			28.16			0.000159		
L-12	0.0540	0.0056	53.90	5496			30.97			0.000186		
L-13	0.0630	0.0063	58.80	5995			33.79			0.000209		
L-14	0.0700	0.0070	63.70	6495			36.61			0.000232		
L-15	0.0760	0.0076	68.60	6994			39.43			0.000252		
L-16	0.0830	0.0083	73.50	7493			42.25			0.000275		
L-17	0.0910	0.0091	78.40	7993			45.07			0.000302		
L-18	0.0970	0.0097	83.30	8492			47.89			0.000322		
L-19	0.1040	0.0104	88.20	9091			50.71			0.000345		

Tabulaciones					
Ítem	$\epsilon_s(0.000510)$ (kg/cm ²)		Ítem	$\epsilon_1(0.40 \Delta \text{Max})$	
	ϵ unitario	Ítem		ϵ unitario	Ítem
A	0.000140	D	11.26	A	67.65
B	0.00005	E	12.70357	B	79.45
C	0.000160	F	14.08	C	75.38

ϵ_{cm} = 12.70357 ϵ unitario = 0.000169946
 E_c = 208625.04



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino B. Peña Fernández
ING. CIVIL
REG. Nº 101392.73

Av. Vicente Riso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 448

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo"

Tapia Cañillo, Jorge Luis - Rafael Morshaghe, Achly Exalta

Concreto

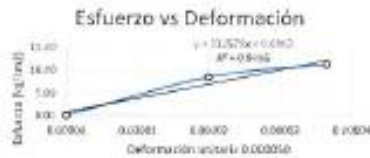
f_c : 210 kg/cm² 100%: 347.98 Ks
 Polvo de Piedra Chancada: 12% 40%: 139.16 Ks
 Fecha de ensayo: 18/08/2023
 Fecha de emisión: 21/08/2023
 Edición: 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	α	Esfuerzo S2 (40% ϵ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.40 δ Max)	ν (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²		
	mm	cm	KN	KgF									cm	cm
L-1	0.0080	0.0080	0.00	0	15.0	30.15	0.00	79.98	0.00037238	0.000000	12.904400	208069		
L-2	0.0089	0.0089	4.90	500									2.82	0.000000
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999									5.63	0.000003
L-4	0.0069	0.0006	14.70	1499									8.45	0.000020
L-5	0.0110	0.0011	19.60	1999									11.26	0.000036
L-6	0.0180	0.0018	24.50	2498									14.08	0.000060
L-7	0.0230	0.0023	29.40	2998									16.90	0.000076
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498									19.71	0.000103
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997									22.53	0.000123
L-10	0.0420	0.0042	44.10	4497									25.35	0.000139
L-11	0.0470	0.0047	49.00	4997									28.16	0.000156
L-12	0.0520	0.0052	53.90	5396									30.97	0.000172
L-13	0.0600	0.0060	58.80	5895									33.79	0.000199
L-14	0.0660	0.0066	63.70	6395									36.60	0.000219
L-15	0.0740	0.0074	68.60	6894									39.41	0.000245
L-16	0.0830	0.0083	73.50	7393									42.22	0.000275
L-17	0.0890	0.0089	78.40	7893									45.03	0.000295
L-18	0.0950	0.0095	83.30	8392									47.84	0.000315
L-19	0.1030	0.0103	88.20	8891									50.65	0.000342

Tabulaciones							
$m(0.00050) \text{ (kg/cm}^2)$				$a(0.40 \delta \text{ Max})$			
Item	ϵ unitaria	Item	σ	Item	σ	Item	ϵ unitaria
A	0.000036	D	11.26	A	67.65	D	0.00052
B	0.00005	E	12.90440	B	79.98	E	0.00037
C	0.000069	F	14.08	C	73.36	F	0.00034

ϵ_{m^*} 12.90440 ϵ unitaria^m 0.000372377

E_c 208069.28



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Bustos Fernández
 INGENIERO
 REG. CIP. 1432 *0

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 498

"Adición de Polvo de Piedra Chavada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

Tapia Castro, Jorge Luis - Rafael Mendigaglia, Abby Evelyn

Concreto

f'c: 210 kg/cm²

100%: 210.50 Kg

Fecha de ensayo: 18/09/2023

Polvo de Piedra Chavada: 15%

40%: 153.22 Kg

Fecha de ensayo: 18/10/2023

Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ _c (Kg/cm ²)	Deformación S ₂ (40%σ _c Kg/cm ²)	ε _c (0.40 Δ Max)	ε _c unitaria ε _c (5%)	Esfuerzo S ₁ (0.000050)	E _c Kg/cm ²	
	mm	cm	KN	Kgf									
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.06	0.00	87.65	0.00017797	0.000138	14.027542	22449.60	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.80						0.000009
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.60						0.000007
L-4	0.0060	0.0006	14.70	1499			8.40						0.000020
L-5	0.0100	0.0010	19.60	1999			11.21						0.000022
L-6	0.0150	0.0015	24.50	2498			14.01						0.000020
L-7	0.0190	0.0019	29.40	2998			16.81						0.000063
L-8	0.0220	0.0023	34.30	3498			19.61						0.000077
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.41						0.000093
L-10	0.0330	0.0033	44.10	4497			25.21						0.000110
L-11	0.0390	0.0039	49.00	4997			28.01						0.000138
L-12	0.0440	0.0044	53.90	5396			30.82						0.000146
L-13	0.0490	0.0049	58.80	5895			33.62						0.000163
L-14	0.0540	0.0054	63.70	6395			36.44						0.000180
L-15	0.0590	0.0059	68.60	6894			39.24						0.000196
L-16	0.0660	0.0066	73.50	7393			42.04						0.000220
L-17	0.0720	0.0072	78.40	7893			44.84						0.000240
L-18	0.0780	0.0078	83.30	8392			47.64						0.000259
L-19	0.0860	0.0086	88.20	8891			50.44						0.000286
L-20	0.0940	0.0094	93.10	9390			53.24						0.000326
L-21	0.1060	0.0106	98.00	9890			56.04						0.000353
L-22	0.1180	0.0118	102.90	10389			58.84						0.000393

Tabulaciones							
m(0.000050) (kg/cm ²)				σ(0.40 Δ Max)			
línea	ε unitaria	línea	σ	línea	σ	línea	ε unitaria
A	0.000050	D	14.01	A	84.10	D	0.00005
B	0.00005	E	14.02754	B	87.65	E	0.00038
C	0.000065	F	16.81	C	89.70	F	0.00039

σ_m = 14.02754 ε unitaria = 0.000177965
 E_c = 22449.60



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino B. Fernández

REG. CIP. 1056273

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."

Tapes Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Drexler

Concreto

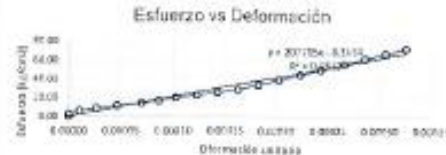
f_c : 210 kg/cm² 100%: 385.00 Kn
40%: 154.40 Kn

Fecha de moldeo: 18/02/2023
Fecha de ensayo: 16/02/2023
Edad (días): 28

Letras	Deformación		Carga		Diámetro		Altera	ν_c	Esfuerzo S2	ϵ	ϵ unitaria	Esfuerzo S1	E_c	
	mm	cm	KN	Kgf	cm	cm								(kg/cm ²)
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	87.46	0.000387334	0.000000	11.524117	225032		
L-2	0.0000	0.0000	4.99	500									2.78	0.000000
L-3	0.0030	0.0003	9.89	999									5.57	0.000019
L-4	0.0080	0.0008	14.70	1499									8.33	0.000027
L-5	0.0140	0.0014	19.60	1999									11.10	0.000046
L-6	0.0210	0.0021	24.50	2498									13.88	0.000070
L-7	0.0260	0.0026	29.40	2998									16.65	0.000086
L-8	0.0310	0.0031	34.30	3498									19.43	0.000103
L-9	0.0370	0.0037	39.20	3997									22.20	0.000123
L-10	0.0430	0.0043	44.10	4497									24.98	0.000143
L-11	0.0490	0.0049	49.00	4997									27.75	0.000163
L-12	0.0550	0.0055	53.90	5396									30.53	0.000183
L-13	0.0610	0.0061	58.80	5895									33.31	0.000202
L-14	0.0670	0.0067	63.70	6395									36.09	0.000222
L-15	0.0730	0.0073	68.60	6894									38.86	0.000242
L-16	0.0800	0.0080	73.50	7393									41.64	0.000266
L-17	0.0860	0.0086	78.40	7892									44.42	0.000285
L-18	0.0920	0.0092	83.30	8391									47.20	0.000305
L-19	0.0980	0.0098	88.20	8890									50.00	0.000325
L-20	0.1050	0.0105	93.10	9389									52.77	0.000348
L-21	0.1100	0.0110	98.00	9888									55.57	0.000365
L-22	0.1190	0.0119	102.90	10287									58.32	0.000385

Tabulaciones							
$\nu_c=0.000387334$ (kg/cm ²)				$\nu_c=0.45 \Delta$ Max			
Item	ϵ unitaria	Item	σ	Item	σ	Item	ϵ unitaria
A	0.000046	D	11.10	A	87.22	D	0.00027
B	0.00005	E	11.52412	B	87.46	E	0.00029
C	0.000070	F	13.88	C	88.87	F	0.00038

$\sigma_c = 11.52412$ ϵ unitaria = 0.000387334
 $E_c = 225031.30$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino B. Fernández
ING. CIVIL
REG. C.O.P. 160278

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSÓN DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA

ASTM C - 409

PROYECTO

"Adición de Polvo de Piedra Chusaca para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto (f_c=210 kg/cm², Chiclayo."

CLIENTE

Tapia Corallo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn

TIPO DE PRODUCTO

Concreto

Fc: 210 kg/cm² 100%: 382.76 Ks
 Polvo de Piedra Chusaca: 15% 40%: 153.08 Ks

Fecha de realización: 18/09/2023
 Fecha de emisión: 16/09/2023
 Edad (días): 28

Carga	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	e _c	Esfuerzo S2	c	c unitaria	Deformación S1	E _c
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0009	0.0000	0.00	0	15.0	30.07	0.00	87.98	0.00038999	0.000100	9.873257	229734
L-2	0.0009	0.0000	4.50	500			2.82			0.000100		
L-3	0.0060	0.0006	9.80	999			5.63			0.000200		
L-4	0.0120	0.0012	14.70	1499			8.45			0.000400		
L-5	0.0180	0.0018	19.60	1999			11.26			0.000600		
L-6	0.0250	0.0025	24.50	2498			14.08			0.000800		
L-7	0.0310	0.0031	29.40	2998			16.90			0.001000		
L-8	0.0370	0.0037	34.30	3498			19.71			0.001200		
L-9	0.0430	0.0043	39.20	3997			22.53			0.001400		
L-10	0.0490	0.0049	44.10	4497			25.35			0.001600		
L-11	0.0540	0.0054	49.00	4997			28.16			0.001800		
L-12	0.0610	0.0061	58.80	5996			33.79			0.002000		
L-13	0.0660	0.0066	68.60	6995			39.43			0.002100		
L-14	0.0710	0.0071	78.40	8015			45.17			0.002300		
L-15	0.0770	0.0077	88.30	9004			50.75			0.002500		
L-16	0.0830	0.0083	98.10	10003			56.38			0.002700		
L-17	0.0900	0.0090	107.90	11002			62.01			0.002900		
L-18	0.0960	0.0096	117.70	12002			67.65			0.003100		
L-19	0.1020	0.0102	127.50	13001			73.28			0.003300		
L-20	0.1070	0.0107	137.30	14001			78.91			0.003500		
L-21	0.1130	0.0113	147.10	15000			84.54			0.003700		
L-22	0.1200	0.0120	156.90	15999			90.18			0.003900		

Tabulaciones							
e _c (0.000150) (kg/cm ²)				e _c (0.40 Δ Max)			
Item	e unitaria	Item	e _c	Item	e _c	Item	e unitaria
A	0.00040	D	8.45	A	84.54	D	0.00038
B	0.00205	E	5.17326	B	87.98	E	0.00039
C	0.00060	F	11.26	C	90.18	F	0.00040

e_c = 9.87326 e unitaria = 0.00038999
 E_c = 229733.77



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.S.

Secundino B. J. Fernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.O. 138273

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.

Concreto

f'c: 210 kg/cm²

100%: 252.30 Kn

Fecha de mado: 20/09/2023

Polvo de Piedra Chancada: 20%

40%: 100.92 Kn

Fecha de rotura: 27/09/2023

Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	n _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (60%σ _c) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε _s (S _s)	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.0	30.0	0.00	58.00	0.00034817	0.000000	12.682455	151996
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.82			0.000000		
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.63			0.000007		
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1499			8.45			0.000023		
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999			11.26			0.000049		
L-6	0.0180	0.0018	24.50	2498			14.08			0.000060		
L-7	0.0250	0.0025	29.40	2998			16.90			0.000083		
L-8	0.0330	0.0033	34.30	3498			19.71			0.000110		
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.53			0.000133		
L-10	0.0480	0.0048	44.10	4497			25.35			0.000160		
L-11	0.0550	0.0055	49.00	4997			28.16			0.000183		
L-12	0.0620	0.0062	53.80	5396			30.97			0.000206		
L-13	0.0720	0.0072	63.60	6395			39.43			0.000240		
L-14	0.0800	0.0080	73.40	7395			45.17			0.000266		
L-15	0.0950	0.0095	83.20	8394			50.73			0.000316		
L-16	0.1020	0.0102	93.00	9393			56.38			0.000340		
L-17	0.1110	0.0111	107.90	11093			62.01			0.000370		

Tabulaciones							
σ _s (0.00050) (kg/cm ²)				ε(0.40 Δ Max)			
item	ε unitaria	item	σ _s	item	σ _s	item	ε unitaria
A	0.000040	D	11.26	A	56.38	D	0.000340
B	0.00005	E	12.68	B	58.00	E	0.000348
C	0.000060	F	14.08	C	62.01	F	0.000370

σ_s= 12.68245 ε unitaria= 0.000348168

E_c= 151996.41



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino B. Fernández

REG. C.M. 73473

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f'c=210$ kg/cm², Chiclayo."

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.

Concreto

$f'c$: 210 kg/cm²
 Polvo de Piedra Chancada: 20%

100%: 246.60 Kn
 90%: 98.64 Kn

Fecha de muestreo: 20/09/2023
 Fecha de ensayo: 27/09/2023
 Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	ϵ_c	Esfuerzo S2	ϵ	ϵ unitaria	Esfuerzo S1	E_c	
	mm	cm	KN	Kgf									cm
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.2	30.23	0.00	55.80	0.00032868	0.000149	11.602292	158589	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.77						0.000000
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.54						0.000010
L-4	0.0090	0.0009	14.70	1499			8.32						0.000030
L-5	0.0140	0.0014	19.60	1999			11.09						0.000046
L-6	0.0200	0.0020	24.50	2498			13.86						0.000066
L-7	0.0280	0.0028	29.40	2998			16.63						0.000093
L-8	0.0380	0.0038	34.30	3498			19.40						0.000126
L-9	0.0450	0.0045	39.20	3997			22.17						0.000149
L-10	0.0530	0.0053	44.10	4497			24.95						0.000175
L-11	0.0610	0.0061	49.00	4997			27.72						0.000202
L-12	0.0680	0.0068	53.80	5396			30.50						0.000228
L-13	0.0750	0.0075	58.60	5895			33.26						0.000254
L-14	0.0830	0.0083	63.40	6395			36.03						0.000280
L-15	0.0910	0.0091	68.20	6894			38.80						0.000306
L-16	0.0990	0.0099	73.00	7393			41.56						0.000332
L-17	0.1020	0.0102	77.80	7792			44.33						0.000358

Tabulaciones							
$\epsilon=0.000050$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta$ Max)			
item	ϵ unitaria	item	ϵ_u	item	ϵ_u	item	ϵ unitaria
A	0.000046	D	11.09	A	55.49	D	0.000327
B	0.000095	E	11.60	B	55.80	E	0.000329
C	0.000066	F	13.86	C	58.04	F	0.000337

ϵ_{cu} : 11.60229 ϵ unitaria^{cu}: 0.000328680

E_c : 158589.48



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino J. P. Fernández
 ING. CIVIL
 REG. C.O.P. 161570

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mendonça, Astly Ewin

Concreto

f'c: 210 kg/cm²

100%: 248.99 Kn

Fecha de molde: 20/09/2023

Polvo de Piedra Chancada: 20%

40%: 99.56 Kn

Fecha de rotura: 27/09/2023

Edad (días): 7

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Alura cm	σ _c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _c) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε ₁ (S ₁)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.1	0.00	56.84	0.00034863	0.000000	11.207855	152815
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.80			0.000000		
L-3	0.0020	0.0002	9.80	999			5.60			0.000007		
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1499			8.39			0.000023		
L-5	0.0150	0.0015	19.60	1999			11.19			0.000050		
L-6	0.0230	0.0023	24.50	2498			13.99			0.000076		
L-7	0.0300	0.0030	29.40	2998			16.79			0.000100		
L-8	0.0360	0.0036	34.30	3498			19.58			0.000120		
L-9	0.0420	0.0042	39.20	3997			22.38			0.000140		
L-10	0.0500	0.0050	44.10	4497			25.18			0.000166		
L-11	0.0580	0.0058	49.00	4997			27.98			0.000193		
L-12	0.0670	0.0067	53.80	5396			30.77			0.000223		
L-13	0.0760	0.0076	58.60	5895			33.57			0.000252		
L-14	0.0840	0.0084	63.40	6395			36.37			0.000279		
L-15	0.0900	0.0090	68.20	6894			39.17			0.000299		
L-16	0.1030	0.0103	73.00	7393			41.97			0.000342		

Tabulaciones						
m(0.000050) (kg/cm ²)			ε(0.40 Δ Max)			
Item	ε unitaria	Item	σ _c	Item	σ _c	ε unitaria
A	0.000050	D	11.19	A	50.41	0.000299
B	0.00005	E	11.21	B	56.84	0.000349
C	0.000076	F	13.99	C	56.01	0.000342

σ_c = 11.20785

E_c = 152814.89

ε unitaria = 0.000348627



SERVICIOS DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino *[Signature]* Fernández
INGENIERO
REG. C.O.P.E. 1173

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

Tapu Castillo, Jorge Luis - Rafael Mendragón, Ashly Evelyn.

Concreto

f'c: 210 kg/cm²
 Polvo de Piedra Chancada: 20%
 100%: 341.30 Kn
 40%: 136.52 Kn

Fecha de molde: 20/09/2023
 Fecha de ensayo: 4/10/2023
 Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	σ _y (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%σ _y) Kg/cm ²	ε	ε unitaria (0.40 Δ Max)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _s Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.12	0.00	77.64	0.00037043	12.102675	204514	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79					
L-3	0.0040	0.0004	9.80	999			5.57					
L-4	0.0080	0.0008	14.70	1499			8.36					
L-5	0.0130	0.0013	19.60	1999			11.15					
L-6	0.0190	0.0019	24.50	2498			13.93					
L-7	0.0260	0.0026	29.40	2998			16.72					
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.51					
L-9	0.0380	0.0038	39.20	3997			22.29					
L-10	0.0440	0.0044	44.10	4497			25.08					
L-11	0.0510	0.0051	49.00	4997			27.86					
L-12	0.0580	0.0058	53.80	5996			33.44					
L-13	0.0650	0.0065	58.60	5995			39.01					
L-14	0.0710	0.0071	63.40	6495			44.70					
L-15	0.0790	0.0079	68.20	7004			50.21					
L-16	0.0880	0.0088	73.00	7503			55.79					
L-17	0.0970	0.0097	77.80	7997			61.36					
L-18	0.1040	0.0104	82.60	8492			66.93					
L-19	0.1080	0.0108	87.40	8987			72.59					

Tabulaciones					
σ _y (0.000050) (kg/cm ²)			ε (0.40 Δ Max)		
item	ε unitaria	item	σ _y	item	ε unitaria
A	0.000043	D	11.15	A	66.93
B	0.00005	E	12.10267	B	77.64
C	0.000063	F	13.93	C	72.59

σ_y = 12.10267 ε unitaria = 0.00037043

E_s = 204514.33



SERVICIOS DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Secundino Burga Fernández
 ING. CIVIL
 REG. CIP. 150273

Av. Vicente Ruso Lote 1 S/N - Distrito de Chiclayo - Provincia de Chiclayo - Lambayeque RUC: 20487357465
 Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
 948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250
 E-mail: servicios_lab@hotmail.com.

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

Concreto

f'c: 210 kg/cm² 100%: 348.10 Ka
 Polvo de Piedra Chancada: 20% 40%: 139.24 Ka

Fecha de moldeo: 20/05/2023
 Fecha de retira: 4/10/2023
 Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	ε _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40%ε _s) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε _s (S ₂)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _s Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.2	30.12	0.00	78.76	0.00038126	0.000000	11.114917	204220
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.77					
L-3	0.0060	0.0006	9.80	999			5.54					
L-4	0.0100	0.0010	14.70	1499			8.32					
L-5	0.0150	0.0015	19.60	1999			11.09					
L-6	0.0210	0.0021	24.50	2498			13.86					
L-7	0.0270	0.0027	29.40	2998			16.63					
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.40					
L-9	0.0400	0.0040	39.20	3997			22.17					
L-10	0.0480	0.0048	44.10	4497			24.95					
L-11	0.0540	0.0054	49.00	4997			27.72					
L-12	0.0600	0.0060	58.80	5996			33.26					
L-13	0.0690	0.0069	68.60	6995			38.81					
L-14	0.0780	0.0078	78.40	8015			44.46					
L-15	0.0870	0.0087	88.30	9004			49.95					
L-16	0.0960	0.0096	98.10	10003			55.49					
L-17	0.1060	0.0100	107.90	11003			61.04					
L-18	0.1040	0.0104	117.70	12002			66.58					
L-19	0.1090	0.0109	127.64	13016			72.20					

Tabulaciones					
ε _s (0.000050) (kg/cm ²)			ε(0.40 Δ Max)		
item	ε unitaria	item	ε _s	item	ε unitaria
A	0.000050	D	11.09	A	66.58
B	0.00005	E	11.11492	B	78.76
C	0.000070	F	13.86	C	72.20

ε_s = 11.11492 ε unitaria = 0.000381258
 E_s = 204219.63



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino José Fernández
 Ing. Civil
 RES. 13/01/2023

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."

Tapia Castilla, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.

Concreto

f_c : 210 kg/cm²
Polvo de Piedra Chancada: 20%

100%: 343.60 Kn
40%: 137.44 Kn

Fecha de molde: 20/09/2023
Fecha de rotura: 4/10/2023

Edad (días): 14

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Alto cm	ϵ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% ϵ_{cu}) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ unitario ϵ_c (S)	Esfuerzo S1 (0.00050) Kg/cm ²	E_c Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	78.16	0.0003814	0.000000	11.176165	202119
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.79			0.000000		
L-3	0.0040	0.0004	9.80	999			5.57			0.000013		
L-4	0.0090	0.0009	14.70	1499			8.36			0.000030		
L-5	0.0150	0.0015	19.60	1999			11.15			0.000050		
L-6	0.0210	0.0021	24.50	2498			13.93			0.000070		
L-7	0.0270	0.0027	29.40	2998			16.72			0.000090		
L-8	0.0320	0.0032	34.30	3498			19.51			0.000106		
L-9	0.0380	0.0038	39.20	3997			22.29			0.000126		
L-10	0.0430	0.0043	44.10	4497			25.08			0.000143		
L-11	0.0490	0.0049	49.00	4997			27.86			0.000163		
L-12	0.0550	0.0055	53.80	5396			30.64			0.000183		
L-13	0.0620	0.0062	58.60	5995			33.41			0.000206		
L-14	0.0700	0.0070	63.40	6395			36.19			0.000232		
L-15	0.0780	0.0078	68.20	6894			38.97			0.000259		
L-16	0.0890	0.0089	73.00	7393			41.75			0.000295		
L-17	0.0940	0.0094	77.80	7792			44.53			0.000312		
L-18	0.1030	0.0103	82.60	8291			47.31			0.000342		
L-19	0.1090	0.0109	87.40	8790			50.09			0.000362		

Tabulaciones							
$\epsilon_u(0.00050)$ (kg/cm ²)				$\epsilon(0.40 \Delta \text{ Max})$			
item	ϵ unitario	item	σ_u	item	σ_u	item	ϵ unitario
A	0.000050	D	11.15	A	66.93	D	0.00034
B	0.00005	E	11.17617	B	78.16	E	0.00038
C	0.000070	F	13.93	C	72.59	F	0.00036

σ_{um} 11.17617 $\epsilon_{unitario m}$ 0.000381399

E_c 202119.45



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Bermejo Fernández
INGENIERO EN CIVIL
REG. N.º 10000000000000000000

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA
PROYECTO
CLIENTE
TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469
"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."
Tapia Castillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.
Concreto

f'c: 210 kg/cm² 100%: 377.30 Kn Fecha de molde: 2009/2023
Polvo de Piedra Chancada: 20% 40%: 150.92 Kn Fecha de rotar: 18/10/2023
Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Alto cm	σ_c (kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	c unitaria ϵ_0 (S ₁)	Esfuerzo S1 (0.00050) kg/cm ²	E _c kg/cm ²	
	mm	cm	KN	Kgf									
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0	15.1	30.15	0.00	85.48	0.00039323	0.000000	12.808760	211739	
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78						0.000000
L-3	0.0030	0.0003	9.80	999			5.55						0.000010
L-4	0.0070	0.0007	14.70	1499			8.33						0.000023
L-5	0.0120	0.0012	19.60	1999			11.10						0.000040
L-6	0.0170	0.0017	24.50	2498			13.88						0.000056
L-7	0.0210	0.0021	29.40	2998			16.65						0.000070
L-8	0.0260	0.0026	34.30	3498			19.43						0.000086
L-9	0.0310	0.0031	39.20	3997			22.20						0.000103
L-10	0.0380	0.0038	44.10	4497			24.98						0.000126
L-11	0.0450	0.0045	49.00	4897			27.75						0.000149
L-12	0.0530	0.0053	58.80	5996			33.31						0.000176
L-13	0.0630	0.0063	68.60	6995			38.86						0.000209
L-14	0.0700	0.0070	78.60	8015			44.52						0.000232
L-15	0.0780	0.0078	88.30	9004			50.01						0.000259
L-16	0.0850	0.0085	98.10	10005			55.57						0.000282
L-17	0.0920	0.0092	107.90	11005			61.12						0.000305
L-18	0.0990	0.0099	117.70	12002			66.67						0.000328
L-19	0.1060	0.0106	127.50	13001			72.22						0.000352
L-20	0.1130	0.0113	137.30	14001			77.77						0.000375
L-21	0.1170	0.0117	147.10	15000			83.32						0.000388

Tabulaciones							
m(0.00050) (kg/cm ²)				s(0.40 Δ Max)			
item	c unitaria	item	m	item	m	item	c unitaria
A	0.000040	D	11.10	A	77.77	D	0.00037
B	0.00005	E	12.80876	B	85.48	E	0.00039
C	0.000056	F	13.88	C	83.32	F	0.00039

m = 12.80876 c unitaria = 0.000393231
E_c = 211739.22



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino Pardo Fernandes
REG. CH. 1031 B

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto f'c=210 kg/cm², Chiclayo."

Tapia Castilla, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.

Concreto

f'c: 210 kg/cm²
 Polvo de Piedra Chancada: 20%

100%: 378.50 Kn
 40%: 151.40 Kn

Fecha de molde: 20/09/2023
 Fecha de rotura: 18/10/2023

Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro cm	Altura cm	n _s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (95% n _s) Kg/cm ²	ε (0.40 Δ Max)	ε unitaria ε _s (S ₁)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E _s Kg/cm ²
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0			0.00			0.000000		
L-2	0.0000	0.0000	4.90	500			2.78			0.000010		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	999			5.55			0.000001		
L-4	0.0040	0.0004	14.70	1499			8.35			0.000011		
L-5	0.0080	0.0008	19.60	1999			11.10			0.000027		
L-6	0.0120	0.0012	24.50	2498			13.88			0.000048		
L-7	0.0170	0.0017	29.40	2998			16.65			0.000056		
L-8	0.0220	0.0022	34.30	3498			19.43			0.000075		
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.20			0.000093		
L-10	0.0330	0.0033	44.10	4497			24.98			0.000109		
L-11	0.0380	0.0038	49.00	4997	15.1	30.15	27.75	85.76	0.000382931	0.000126	15.584223	210139
L-12	0.0430	0.0043	53.90	5496			30.51			0.000145		
L-13	0.0490	0.0049	58.80	5995			33.26			0.000165		
L-14	0.0540	0.0054	63.60	6495			36.01			0.000170		
L-15	0.0600	0.0060	68.50	6994			38.76			0.000210		
L-16	0.0740	0.0074	88.10	8993			50.01			0.000245		
L-17	0.0860	0.0086	107.90	10993			61.12			0.000285		
L-18	0.0940	0.0094	117.70	11992			66.67			0.000312		
L-19	0.1050	0.0105	127.50	13001			72.22			0.000342		
L-20	0.1100	0.0110	137.30	14001			77.77			0.000365		
L-21	0.1140	0.0114	147.10	15000			83.32			0.000378		

Tabulaciones					
ε _s (0.000050) (kg/cm ²)			ε(0.40 Δ Max)		
Item	ε unitaria	Item	ε _s	Item	ε unitaria
A	0.000040	D	15.88	A	0.000156
B	0.000055	E	15.584223	B	0.000138
C	0.000056	F	16.65	C	0.000138

ε_s = 15.584223 E_s = 210139.14 ε unitaria = 0.000382931



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Secundino Bolognini Remondeu
 ING. CIVIL
 REG. EMP. 10000

INFORME DE ENSAYO

METODO DE ENSAYO

REFERENCIA NORMATIVA

PROYECTO

CLIENTE

TIPO DE PRODUCTO

MÉTODO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD ESTÁTICO Y DE LA RELACIÓN DE POISSON DEL CONCRETO SOMETIDO A COMPRESIÓN

ASTM C - 469

"Adición de Polvo de Piedra Chancada para Mejorar las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, Chiclayo."

Tapia Cantillo, Jorge Luis - Rafael Mondragón, Ashly Evelyn.

Concreto

f_c : 210 kg/cm² 100%: 379.30 Kn
Polvo de Piedra Chancada: 20% 40%: 151.72 Kn

Fecha de molde: 20/09/2023
Fecha de rotura: 18/10/2023
Edad (días): 28

Lectura	Deformación		Carga		Diámetro	Altura	ϵ_c	Esfuerzo S2 (40% ϵ_c) Kg/cm ²	ϵ (0.40 Δ Max)	ϵ_c (S)	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	E
	mm	cm	KN	Kgf								
L-1	0.0010	0.0000	0.00	0	15.1	30.13	0.00	86.16	0.000385804	0.000000	14.654973	212951
L-2	0.0010	0.0000	4.90	520			2.78			0.000000		
L-3	0.0010	0.0001	9.80	959			5.57			0.000003		
L-4	0.0010	0.0002	14.70	1499			8.35			0.000020		
L-5	0.0100	0.0010	19.60	1999			11.13			0.000037		
L-6	0.0110	0.0014	24.50	2498			13.91			0.000046		
L-7	0.0130	0.0018	29.40	2998			16.70			0.000060		
L-8	0.0220	0.0022	34.30	3498			19.48			0.000073		
L-9	0.0280	0.0028	39.20	3997			22.26			0.000093		
L-10	0.0340	0.0034	44.10	4497			25.05			0.000113		
L-11	0.0390	0.0039	49.00	4997			27.83			0.000129		
L-12	0.0480	0.0044	58.80	5996			33.39			0.000146		
L-13	0.0490	0.0049	68.60	6995			38.96			0.000163		
L-14	0.0540	0.0054	78.60	8015			44.64			0.000179		
L-15	0.0600	0.0060	88.30	9064			50.13			0.000190		
L-16	0.0660	0.0066	98.10	10003			55.71			0.000219		
L-17	0.0750	0.0073	107.90	11003			61.28			0.000242		
L-18	0.0820	0.0082	117.70	12002			66.84			0.000272		
L-19	0.0940	0.0094	127.50	13001			72.41			0.000312		
L-20	0.1030	0.0103	137.30	14001			77.98			0.000342		
L-21	0.1120	0.0112	147.10	15000			83.54			0.000372		

Tabla de ϵ_c (0.000050) (kg/cm ²)				Tabla de ϵ (0.40 Δ Max)			
Item	ϵ unitaria	Item	Item	Item	Item	Item	ϵ unitaria
A	0.000046	D	13.91	A	77.98	D	0.000314
B	0.000055	E	14.654973	B	86.16	E	0.000339
C	0.000060	F	16.70	C	83.54	F	0.000337

$\epsilon_{cu} = 14.654973$ $E_{cu} = 212951.10$ $\epsilon_{cu} = 0.000385804$



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Secundino E. ...
ING. ...
REG. ...

ANEXO N°9 Panel fotográfico.

PANEL FOTOGRÁFICO:



Figura N°01: Visita a la cantera. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°02: Selección de agregados llevados a laboratorio. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°03: Ensayo de granulometría agregado grueso. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°04: Ensayo de granulometría agregado fino. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°05: Ensayo de humedad natural. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°06: Ensayo de Humedad Natural. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°07: Diseño de Mezcla. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°08: Ensayo del cono de Abrams. Verificación de consistencia de mezcla. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°09: Ensayos de pesos unitarios sueltos y varillados. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°10: Ensayos de pesos unitarios sueltos y varillados. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°11: Ensayo de resistencia a la flexión, con 15 % de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°12: Ensayo de resistencia a la flexión, con 5 % de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°13: Ensayo a tracción de diseño patrón. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia

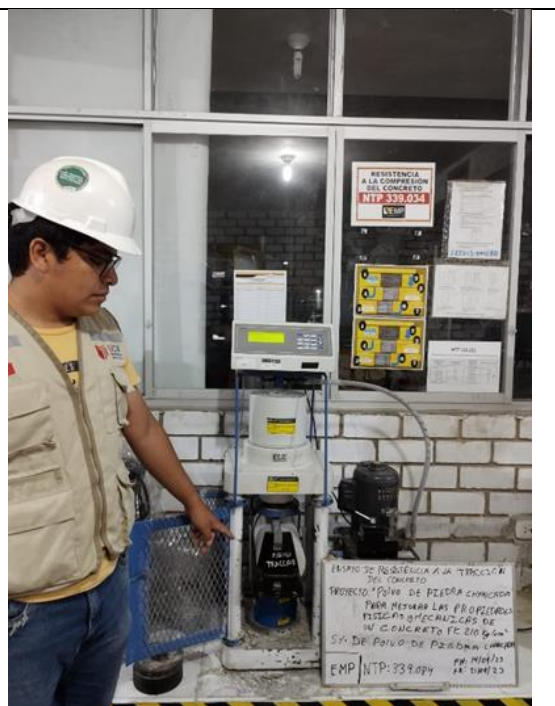


Figura N°14: Ensayo a tracción, con 5% de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°15: Ensayo a tracción, con 10% de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°16: Ensayo a tracción, con 5% de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°17: Resistencia a la tracción, con 15% de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°18: Resistencia a la compresión de diseño patrón. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°19: Resistencia a la compresión, con 15% de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°20: Resistencia a la compresión, con 5% de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°21: Resistencia a la compresión, con 5% de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°22: Resistencia a la compresión, con 15% de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°23: Ensayo de módulo de elasticidad. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°24: Ensayo de módulo de elasticidad, diseño patrón. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°25: Ensayo de módulo de elasticidad con el 15% de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°26: Ensayo de módulo de elasticidad con el 5% de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°27: Ensayo de módulo de elasticidad con el 5% de polvo de piedra chancada. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia



Figura N°28: Ensayo de módulo de elasticidad de diseño patrón. Chiclayo.
Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°10 Certificado de Inacal .

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Acreditación a:

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Av. Vicente Ruso Lote 1 fundo El Cerrito, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025-2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número de registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 14 de febrero de 2023
Fecha de Vencimiento: 13 de febrero de 2026



Cédula: N° 043-2023-INACAL/DA
Contrato N°: 006-2023/INACAL-DA
Registro N°: LE-203



Firmado digitalmente por AGUILAR RODRIGUEZ Lidia
Patricia LAJ 2885048216.pdf
Fecha: 2023.02.02 11:52:07
Módulo: Soy el Autor del Documento

PATRICIA AGUILAR RODRIGUEZ
Directora (d.t.) Dirección de Acreditación – INACAL

Fecha de emisión: 27 de febrero de 2023

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperator (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperator (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 03

ANEXO N°11 Reporte de Ruc.



Reporte de Ficha RUC

Lima, 01/09/2023

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS SOCIEDAD ANONIMA
CERRADA
20487357465

Información General del Contribuyente

Código y descripción de Tipo de Contribuyente	39 SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Fecha de Inscripción	05/05/2010
Fecha de Inicio de Actividades	01/05/2010
Estado del Contribuyente	ACTIVO
Dependencia SUNAT	0073 - LR.LAMBAYEQUE-MEPECO
Condición del Domicilio Fiscal	HABIDO
Emisor electrónico desde	03/11/2018
Comprobantes electrónicos	FACTURA (desde 03/11/2018),BOLETA (desde 18/02/2019), (desde 11/02/2020)

Datos del Contribuyente

Nombre Comercial	-
Tipo de Representación	-
Actividad Económica Principal	4390 - OTRAS ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE CONSTRUCCIÓN
Actividad Económica Secundaria 1	4210 - CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS Y VÍAS DE FERROCARRIL
Actividad Económica Secundaria 2	4290 - CONSTRUCCIÓN DE OTRAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL
Sistema Emisión Comprobantes de Pago	MANUAL
Sistema de Contabilidad	MANUAL
Código de Profesión / Oficio	-
Actividad de Comercio Exterior	SIN ACTIVIDAD
Número Fax	-
Teléfono Fijo 1	74 - 619319
Teléfono Fijo 2	-
Teléfono Móvil 1	74 - 998928250
Teléfono Móvil 2	74 - 979021444
Correo Electrónico 1	servicios.lab20@gmail.com
Correo Electrónico 2	estudiodalu@hotmail.com

Domicilio Fiscal

Actividad Económica Principal	4390 - OTRAS ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE CONSTRUCCIÓN
Departamento	LAMBAYEQUE
Provincia	CHICLAYO
Distrito	CHICLAYO
Tipo y Nombre Zona	FND. EL CERRITO
Tipo y Nombre Vía	AV. VICENTE RUGO

Nro	-
Km	-
Mz	-
Lote	1
Dpto	-
Interior	-
Otras Referencias	-
Condición del Inmueble declarado como Domicilio Fiscal	PROPIO

Datos de la Persona Natural / Datos de la Empresa

Fecha Inscripción RR.PP	29/04/2010
Número de Partida Registral	11120393
Tomo/Ficha	-
Folio	-
Asiento	-
Origen de la Entidad	NACIONAL
País de Origen	-

Registro de Tributos Afectos

Tributo	Afecto desde	Exoneración		
		Marca de Exoneración	Desde	Hasta
IGV - OPER. INT. - CTA. PROPIA	01/05/2010	-	-	-
RENDA 4TA. CATEG. RETENCIONES	01/04/2014	-	-	-
RENDA 5TA. CATEG. RETENCIONES	01/09/2010	-	-	-
RENDA - REGIMEN MYPE TRIBUTARIO	01/01/2017	-	-	-
ESSALUD SEG REGULAR TRABAJADOR	01/09/2010	-	-	-
SNP - LEY 19990	01/09/2010	-	-	-
SENCICO	01/05/2010	-	-	-

Representantes Legales

Tipo y Número de Documento	Apellidos y Nombres	Cargo	Fecha de Nacimiento	Fecha Desde	Nro. Orden de Representación
DOC. NACIONAL DE IDENTIDAD 16449323	BURGA FERNANDEZ SECUNDINO	GERENTE GENERAL	22/03/1966	29/04/2010	-
	Dirección	Ubigeo	Teléfono	Correo	
	URB. LAS BRISAS CAL. JUAN PABLO II 682	LAMBAYEQUE CHICLAYO CHICLAYO	14 -	-	

Importante:

Recuerde que es obligatorio consultar periódicamente su Buzón Electrónico SOL, para conocer de forma oportuna las notificaciones e información de interés que faciliten el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y aduaneras.

Dependencia SUNAT: LR.LAMBAYEQUE-MEPECO

Fecha: 01/09/2023

Hora: 10:37

Página 3 de 3



Jefe del área de Servicios
SUNAT

Sr. Contribuyente, al solicitar el presente Reporte Electrónico, debe tener en cuenta lo siguiente:

- La información mostrada corresponde a lo registrado por usted a través de SUNAT Operaciones en Línea.
- El máximo de reportes a ser generados por día es TRES (03). A partir del 4to reporte, se toma el último reporte generado. La generación del reporte en el día siempre muestra los datos registrados hasta el día anterior.
- Es importante que, para efectos de mantenerlo informado sobre sus obligaciones y facilidades, actualice sus datos en el RUC, como correo electrónico, teléfono fijo y teléfono celular.
- Puede validar y visualizar el reporte electrónico generado a través del código QR ubicado en la parte inferior derecha del presente documento o colocando la siguiente dirección en la barra del navegador:

<https://www.sunat.gob.pe/ci-ii-treporteeo-visor/reporteeo/reporteeo/certificado/descarga?doc=POGRzYBZEDs7nJTOaHLVpDYPhesX5EiwoM8G8Lt0dS7hqLGGmtTz7OqBKMkpQbhUsK7qAMqMvQ98EbkxepXtIU0HdtBolwvavHLZ1pHEA%3D>



ANEXO N°12 Certificados de calibración de dial.



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C

SERVICIOS DE LABORATORIO DE ENSAYO DE SUELOS Y PAVIMENTOS, CALIBRACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

Área de Metrología

LABORATORIO DE LONGITUD

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SLSP - LL - 012-2023

pág. 1 de 2

1.- Expediente : 012
2.- Cliente : SERVICIOS DE LABORATORIOS DE
SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C
Dirección :
AV. VICENTE RUSO LOTE. 1 FND. EL
CERRITO LAMBAYEQUE - CHICLAYO -
CHICLAYO

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

3.- Equipo: : DIAL
Marca : INSIZE
N° de serie : 1006211354
Modelo : NO INDICA
Clase : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Tipo de indicación : ELECTRONICO
Intervalo de indicación : 0.000 mm a 13.000 mm
Resolución : 0.00 mm
Codigo de identificación : DIAL 13

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

4.- Fecha y lugar de calibración

Fecha de calibración : 2023-08-01
Lugar de calibración :
AV. VICENTE RUSO LOTE. 1 FND. EL
CERRITO LAMBAYEQUE - CHICLAYO -
CHICLAYO

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5.- Método de calibración

La calibración se realizó con el método descrito en el PC-014 "Procedimiento para la calibración de comparadores utilizando bloques patrón de longitud".

6.- Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.2 °C
Humedad	62 % HR	62 % HR

Fecha de Emisión: 2023-08-01

SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Ing. Secundino Burga Fernández
Jefe del Laboratorio de Metrología



SERVICIOS DE LABORATORIOS
DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Jan Carlos Chavesta Reyes
TÉCNICO DE METROLOGÍA

Ing. Secundino Burga Fernández
Jefe del Laboratorio de Metrología

Jan Carlos Chavesta Reyes
Técnico de Metrología



CALJUAN PABLO II NRO. 682 URB. LAS BRISAS LAMBAYEQUE-CHICLAYO-CHICLAYO
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250



emp_calibraciones@hotmail.com
servicios.lab20@gmail.com



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C

SERVICIOS DE LABORATORIO DE ENSAYO DE SUELOS Y PAVIMENTOS, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
SLSP - LL - 012-2023

Área de Metrología
LABORATORIO DE LONGITUD

pág. 2 de 2

7.- Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD (INACAL)	Bloques Patrón de Longitud de GRADO (0)	LLA -C - 045 - 2022

8.- Resultados de medición

Valor Patrón (mm)	Indicación del comparador (mm)	Error encontrado (mm)
0.000	0.000	0.000
2.500	2.501	0.001
5.100	5.101	0.001
7.700	7.701	0.001
10.300	10.301	0.001
12.900	12.901	0.001

Valor Patrón (mm)	Indicación del comparador (mm)	Error encontrado (mm)
12.900	12.901	0.001
	12.900	0.000
	12.900	0.000
	12.901	0.001
	12.900	0.000

Nota: El error máximo permitido dato dado por el fabricante.

Incertidumbre de medición: 1.8 μ m

9.- Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $K=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

10.- Observaciones

- * Se adjunta una etiqueta autoadhesiva de la calibración.
- * El laboratorio no se hace remplazo de una mala manipulación del equipo.



----- FIN DEL CERTIFICADO -----



CAL. JUAN PABLO II NRO. 682 URB. LAS BRISAS LAMBAYEQUE-CHICLAYO-CHICLAYO
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
048 852 622 - 954 131 478 - 998 928 250



emp_calibraciones@hotmail.com
servicios.lab20@gmail.com



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C

SERVICIOS DE LABORATORIO DE ENSAYO DE SUELOS Y PAVIMENTOS, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SLSP - LL - 013-2023

Área de Metrología

LABORATORIO DE LONGITUD

pág. 1 de 2

- 1.- Expediente : 013
2.- Cliente : SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C
Dirección :
AV. VICENTE RUSO LOTE. 1 FND. EL CERRITO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLA AYO
3.- Equipo: : DIAL
Marca : INSIZE
N° de serie : 1404210362
Modelo : NO INDICA
Clase : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Tipo de indicación : ELECTRONICO
Intervalo de indicación : 0.000 mm a 13.000 mm
Resolución : 0.00 mm
Codigo de identificación : DIAL 14

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

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

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

4.- Fecha y lugar de calibración

Fecha de calibración : 2023-08-01
Lugar de calibración :

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

AV. VICENTE RUSO LOTE. 1 FND. EL CERRITO LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

5.- Método de calibración

La calibración se realizó con el método descrito en el PC-014 "Procedimiento para la calibración de comparadores utilizando bloques patrón de longitud".

6.- Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.5 °C
Humedad	64 % HR	65 % HR

Fecha de Emisión: 2023-08-01

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Ing. Secundino Burga Fernandez
ÁREA DE METROLOGÍA
RUSO 10019



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Jan Carlos Chavesta Reyes
FÓRMICO DE METROLOGÍA

Ing. Secundino Burga Fernandez
Jefe del Laboratorio de Metrología

Jan Carlos Chavesta Reyes
Técnico de Metrología



CALJUAN PABLO II NRO. 682 URB. LAS BRISAS LAMBAYEQUE-CHICLAYO-CHICLAYO
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 622 - 954 131 476 - 998 928 250



emp_calibraciones@hotmail.com
servicios.lab20@gmail.com



SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C

SERVICIOS DE LABORATORIO DE ENSAYO DE SUELOS Y PAVIMENTOS, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

Área de Metrología
LABORATORIO DE LONGITUD

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
SLSP - LL - 013-2023

pág. 2 de 2

7.- Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD (INACAL)	Bloques Patrón de Longitud de GRADO (0)	LLA -C - 045 - 2022

8.- Resultados de medición

Valor Patrón (mm)	Indicación del comparador (mm)	Error encontrado (mm)
0.000	0.000	0.000
2.500	2.500	0.000
5.100	5.102	0.002
7.700	7.701	0.001
10.300	10.302	0.002
12.900	12.901	0.001

Valor Patrón (mm)	Indicación del comparador (mm)	Error encontrado (mm)
12.900	12.901	0.001
	12.901	0.001
	12.901	0.001
	12.901	0.001
	12.900	0.000

Nota: El error máximo permitido dato dado por el fabricante.

Incertidumbre de medición: 1.8 μ m

9.- Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $K=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

10.- Observaciones

- * Se adjunta una etiqueta autoadhesiva de la calibración.
- * El laboratorio no se hace remplazo de una mala manipulación del equipo.



----- FIN DEL CERTIFICADO -----



CAL. JUAN PABLO II NRO. 682 URB. LAS BRISAS LAMBAYEQUE-CHICLAYO-CHICLAYO
Servicios de Laboratorios Chiclayo - EMP Asfaltos
948 852 822 - 954 131 478 - 908 928 250



emp_calibraciones@hotmail.com
servicios.lab20@gmail.com

ANEXO N°13 Registro nacional de proveedores.

3/8/23, 16:33

CONSTANCIA DEL RNP



RUC N° 20487357465

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA

Domiciliado en: CALLE JUAN PABLO II 682 URBANIZACION LAS BRISAS /LAMBAYEQUE-CHICLAYO-CHICLAYO (Según información declarada en la SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

PROVEEDOR DE BIENES

Vigencia : Desde 04/02/2017

PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia : Desde 04/02/2017

FECHA IMPRESIÓN: 03/08/2023

Nota:

Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del RNP: www.mp.gob.pe - opción [Verifique su Inscripción](#).

Retornar

Imprimir

ANEXO N°14 Informe de acreditación por Inacal .



DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN

1 de 1

ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO

SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

Ubicado en : Av. Vicente Ruso Lote 1 fundo El Cerrito, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque

Proceso : Acreditación

Expediente N° : 00106-2022-DA-E

Informe Ejecutivo N° : 046-2023-DA

Vigencia de la Acreditación : Del 2023-02-14 al 2026-02-13

Acreditado con la Norma : NTP-ISO/IEC 17025:2017

Código de Registro : LE – 203

Fecha de Actualización : 2023-02-14¹

Laboratorio : SERVICIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
 Campo de Prueba : MECANICAS

N°	Tipo Ensayo	Norma Referencia	Año	Título
1	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	NTP 339.128:1999 (revisada el 2019)	1999	SUELOS. Método de ensayo para determinar el análisis granulométrico de un suelo
				Producto(s): SUELO
2	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD	NTP 339.127:1998 (revisada el 2019)	1998	SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo
				Producto(s): SUELO
3	LÍMITE LIQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NTP 339.129:1999 (revisada el 2019)	1999	SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad
				Producto(s): SUELO
4	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO	NTP 339.034:2021 (revisada el 2021)	2015	CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
				Producto(s): ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO

¹ Es responsabilidad del laboratorio la revisión del presente alcance. En caso existan observaciones a dicho alcance, el laboratorio deberá informarlo al INACAL, con el debido sustento, en un plazo no mayor a 05 días útiles (contados a partir de recibido el presente documento), cumplido este plazo no se aceptarán observaciones.

ANEXO N°15 Certificado de Calibración de balanza.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL-DA CON REGISTRO
N°LC 020



Registro N°LC - 020

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Página 1 de 3

N°de Certificado	: 1589-MPES-C-2022	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza aproximado del 95 % determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición".
N° de Orden de trabajo	: 0624	
1. SOLICITANTE	: SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.	
Dirección	: Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo el Cerrito	Los resultados sólo están relacionados con los items calibrados y son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. PESATEC PERU S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA	
Marca	: AND	
Modelo	: GF-8000	
Número de Serie	: T0323226	
Alcance de Indicación	: 8100 g	
Division de escala real (d)	: 0,1 g	
Division de escala de verificación (e)	: 1 g	
Procedencia	: Japón	
Identificación	: BAL-27 (*)	
Tipo de indicación	: Electrónica	
Ubicación	: Laboratorio	
Fecha de Calibración	: 2022-11-09	
3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN	Comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones, según: Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II (PC - 011 del SNM-INDECOPI, 4ta edición abril 2010).	
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN	Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo el Cerrito	

Sello



Fecha de Emisión



Firmado digitalmente
por JURUPE
MELGAREJO
SANDRA
ESPERANZA
Fecha: 2022-11-14
19:47:23

2022-11-14

Autorizado por

Sandra Jurupe Melgarejo
Gerente Técnico

RT08-F09 Rev 06

Elaborado: JCFA

Revisado: JMGE

Aprobado: NGJC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1589-MPES-C-2022

Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	24,0 °C	24,2 °C
Humedad Relativa	61 %	60 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Identificación	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL-DM	Pesas (Clase de exactitud E2)	ZT24	LM-C-223-2022
		MP07	LM-C-339-2022

7. OBSERVACIONES

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta con la indicación de "CALIBRADO".

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial 24,0 °C			Final 24,0 °C		
	Carga L1= 4 000,0 g			Carga L2= 8 000,0 g		
	f(g)	ΔL(mg)	E(mg)	f(g)	ΔL(mg)	E(mg)
1	3 999,9	20	-70	8 000,2	60	190
2	3 999,9	40	-90	8 000,2	50	200
3	3 999,9	30	-80	8 000,2	60	190
4	3 999,9	20	-70	8 000,2	50	200
5	3 999,9	40	-90	8 000,2	40	210
6	3 999,9	30	-80	8 000,2	50	200
7	3 999,9	40	-90	8 000,2	50	200
8	3 999,9	30	-80	8 000,2	60	190
9	3 999,9	40	-90	8 000,2	60	190
10	3 999,9	30	-80	8 000,2	60	190
Diferencia Máxima						
Error máximo permitido ±	1 000 mg			± 2 000 mg		

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1589-MPES-C-2022

Página 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Vista Frontal

Temp. (°C) Inicial Final
24,0 °C 24,1 °C

Posición de la Carga	Determinación de E _c				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l(g)	ΔL(mg)	E _c (mg)	Carga (g)	l(g)	ΔL(mg)	E(mg)	E _c (mg)
1	2,0	2,0	40	10	2 700,0	2 699,9	30	-80	-90
2		2,0	40	10		2 700,0	50	0	-10
3		2,0	50	0		2 700,0	40	10	10
4		2,0	40	10		2 699,8	40	-190	-200
5		2,0	40	10		2 699,8	50	-200	-210
					Error máximo permitido : ± 1 000 mg				

Carga mínima : valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Temp. (°C) Inicial Final
24,1 °C 24,2 °C

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp t(mg)
	l(g)	ΔL(mg)	E(mg)	E _c (mg)	l(g)	ΔL(mg)	E(mg)	E _c (mg)	
2,0	2,0	50	0						
5,0	5,0	60	-10	-10	5,0	50	0	0	1 000
500,0	500,0	90	-40	-40	500,0	60	-10	-10	1 000
1 000,0	1 000,0	90	-40	-40	1 000,0	70	-20	-20	1 000
2 000,0	2 000,0	90	-40	-40	2 000,0	70	-20	-20	1 000
3 000,0	2 999,9	20	-70	-70	3 000,0	90	-40	-40	1 000
4 000,0	4 000,0	90	-40	-40	4 000,0	90	-40	-40	1 000
5 000,0	5 000,0	70	-20	-20	5 000,0	20	30	30	1 000
6 000,0	6 000,0	20	30	30	6 000,1	90	60	60	2 000
7 000,0	7 000,1	40	110	110	7 000,2	80	170	170	2 000
8 100,0	8 100,3	80	270	270	8 100,3	80	270	270	2 000

emp: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,000000000065 \times R$$

$$U_R = 2\sqrt{0,0021 \text{ g}^2 + 0,000000000025 \times R^2}$$

R : Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_c: Error en cero E_c: Error corregido

Fin del certificado de calibración

ANEXO N°16 Certificado de Calibración de Pie de rey.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA
CON REGISTRO N° LC -001



Registro N° LC -001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1AD-1183-2023



Expediente : 1A18033
Página 1 de 3

- Fecha de emisión : 2023-09-14
1. Solicitante : **SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA**
2. Dirección : Av. Vicente Ruso - Lote 1 FND. El Cerrito - Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque
3. Instrumento : **PIE DE REY**
- Marca / Fabricante : INSIZE
 - Modelo : No Indica
 - Número de serie : 0613190020
 - Procedencia : No Indica
 - Código de identificación : PER-03 (*)
 - Intervalo de indicación : 0 mm a 300 mm
 - Resolución : 0,02 mm
 - Tipo de indicación : Vernier
 - Código de fábrica : 1215-322
 - Ubicación : No Indica
4. Lugar de calibración : Laboratorio Dimensional de METROIL S.A.C. - Sede Lima
5. Fecha de calibración : 2023-09-13

6. Método de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa, según el PC-012 Edición 5 "Procedimiento de calibración de Pie de Rey" del INDECOPI-SNM.

7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-102	Bloque patrón de longitud Grado 0	LLA-C-002-2021 / INACAL-DM
IL-205	Bloque patrón de longitud Grado 0	LLA-280-2021 / INACAL-DM
IL-178	Varilla patrón Incertidumbre de 0,3 µm	LLA-174-2023 / INACAL-DM
IL-029	Micrómetro de exteriores Incertidumbre de 1 µm	1AD-1533-2022 / METROIL S.A.C.
IT-449	Termómetro de contacto Incertidumbre de 0,022 °C	LT-154-2023 / INACAL-DM

8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental : Inicial : 20,1 °C Inicial : 20,2 °C
Humedad relativa : Inicial : 51,8 % H.R. Inicial : 52,7 % H.R.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el Instrumento a Intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del Instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este Instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ
Laboratorio de Calibración

METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Lima: Av. Venezuela N° 2040 Lima 01 - Lima - Perú E-mail: ventas@metroil.pe Atención al Cliente: 975 193 739
Trujillo: Unidad móvil 1 E-mail: unidadmovil@metroil.com.pe Atención al Cliente: 993 048 181
Arequipa: Urb. Transportistas N° 3, Paucarpata, Arequipa E-mail: ventasarequipa@metroil.pe Atención al Cliente: 975 432290 / (054) 607-843
Central: (511) 713 6080 / (511) 713 6695 Consulta Técnica: 975 432 445 / 965 403 295 Web: www.metroil.com.pe

9. Resultados

Error de referencia Inicial (I) - 0 μm

Error de Indicación del pie de rey para mediciones de exteriores

Valor patrón (mm)	Indicación promedio del pie de rey (mm)	Error (μm)
0,00	0,00	0
20,00	20,02	20
50,00	50,02	20
100,00	100,02	20
150,00	150,02	20
200,00	200,03	26
300,00	300,03	26

Error de contacto de la superficie parcial (E)

Valor patrón (mm)	Error (μm)
300,000	20

Error de repetibilidad (R)

Valor patrón (mm)	Error (μm)
300,000	20

Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E-i})

Valor patrón (mm)	Error (μm)
25,000	-4

Error de contacto lineal (L)

Valor patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error de contacto de superficie completa (J)

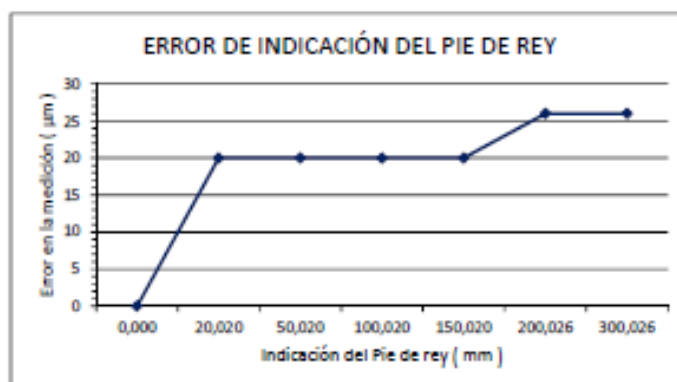
Valor patrón (mm)	Error (μm)
20,000	0

Incertidumbre de la medición : $(18,403^2 + 0,002^2 + L^2)^{1/2} \mu\text{m}$

L : Indicación del pie de rey en milímetros (mm)

Nota 1: Error de Indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de Indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a interiores.

Nota 2: El Instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 30 \mu\text{m}$, según norma DIN 862.



10. Observaciones

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la Indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-24188.
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la Incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
- El presente documento reemplaza al certificado de calibración N° 1AD-1181-2023 emitido el 2023-09-13 por corrección en el ítem 3. código de fábrica
- (*) Indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO N°17 Certificado de Calibración de Horno.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION
INACAL-DA CON REGISTRO
N°LC - 020



Registro N°LC - 020

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° de Certificado:	0074-TPES-C-2022	La Incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza aproximado de 95%, determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición".
N° de Orden de trabajo:	0624	
Solicitante:	SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.	
Dirección:	Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito	
Instrumento de Medición:	HORNO	
Identificación:	HOR-04	
Marca:	PERUTEST	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
Modelo:	PT-H76	
Serie:	0114	
Ubicación:	ÁREA DE SUELOS	
Fecha de calibración:	2022-11-08	
Tipo de ventilación:	Ventilación forzada	PESATEC PERU S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Posición de ventilación:	Cerrado	
Superficies internas:	2	
Carga utilizada (%):	50%	
Tipo de Indicador:	Digital	Una copia de este documento será mantenida en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.
Intervalo de Indicación (del indicador):	-100 °C a 300 °C	
Resolución (del indicador):	0,1 °C	
Tipo de Selector:	Digital	
Intervalo de Indicación (del selector):	-100 °C a 300 °C	
Resolución (del selector):	0,1 °C	
Temperatura de calibración:	60 °C ± 5 °C ; 110 °C ± 5 °C	



Fecha de Emisión



Firmado digitalmente por
JURUPE
MELGAREJO
SANDRA
ESPERANZA
Fecha: 2022-11-14
12:42:59

2022-11-14

Autorizado por

Sandra Jurupe Melgarejo
Gerente Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Método de calibración:

La Calibración se ha realizado mediante la determinación de la temperatura, por comparación directa siguiendo el procedimiento: PC-018 "Procedimiento para la Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con aire como medio termostático"-SNM-INDECOPI (Segunda Edición).

Lugar de calibración:

ÁREA DE SUELOS

Av. Vicente Ruso Lote 1, Fundo El Cerrito

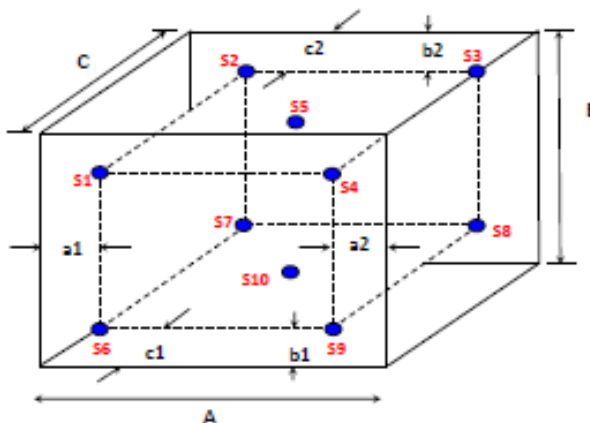
Condiciones ambientales durante la calibración

	Inicial	Final
Temperatura	21,0 °C	22,1 °C
Humedad Relativa	70,7 %	69,7 %

Patrón utilizado

Nombre del patrón	Código de patrón	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital multicanal con incertidumbre de calibración no mayor a 0,17 °C	TM02 (T-01 al T-10)	0032-TPES-C-2022	Patrones de referencia del laboratorio de PESATEC PERU S.A.C.

Distribución de los sensores dentro del medio isoterma



● = Sensor de Temperatura

A, B, C = Dimensiones del Volumen Interno

a, b, c = Aproximadamente 1/10 a 1/4 de las dimensiones del volumen interno

Los sensores S5 y S10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles

Dimensiones internas

A = 45,0 cm

B = 45,0 cm

C = 35,0 cm

Ubicación de los sensores

a1 = 8,0 cm

b1 = 8,0 cm

c1 = 7,0 cm

a2 = 8,0 cm

b2 = 8,0 cm

c2 = 7,0 cm

Ubicación de parrillas durante la calibración:

Distancia de parrilla superior a la base interna: 32 cm por encima de la base.

Distancia de parrilla inferior a la base interna: 12 cm por encima de la base.

RT08-F28

Revisión: 01

Elaborado: JCFA

Revisado: JMSE

Aprobado: NGJC

Página 2 de 10

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Posición del controlador / selector antes del ajuste

No se realizó el ajuste.

Resultados de Medición

Temperatura de calibración 60,0 °C ± 5,0 °C													
Tiempo	I _{equipo} °C	Indicaciones corregidas de los 10 sensores expresados en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10		
11:30	59,8	59,2	59,6	59,7	59,0	59,3	58,3	60,6	60,0	58,6	58,8	59,3	2,3
11:32	60,0	59,2	59,9	59,9	59,1	59,7	58,2	60,9	60,2	58,7	59,1	59,5	2,7
11:34	60,0	59,3	59,7	59,8	59,2	59,4	58,4	60,8	60,1	58,6	59,1	59,4	2,4
11:36	60,0	59,2	60,0	59,8	59,3	59,5	58,3	61,0	60,1	58,7	59,1	59,5	2,7
11:38	60,0	59,4	59,8	60,0	59,2	59,6	58,4	60,8	60,4	58,9	59,0	59,6	2,4
11:40	60,2	59,4	59,8	60,2	59,3	59,7	58,5	60,9	60,5	59,0	59,1	59,6	2,4
11:42	60,1	59,6	59,9	60,1	59,4	59,6	58,7	61,0	60,5	58,9	59,3	59,7	2,3
11:44	60,0	59,6	59,9	60,0	59,3	59,6	58,6	60,9	60,4	58,9	59,3	59,7	2,3
11:46	60,0	59,3	60,0	60,0	59,2	59,8	58,5	61,0	60,3	59,0	59,2	59,6	2,5
11:48	60,0	59,4	59,8	59,9	59,3	59,5	58,6	60,8	60,3	58,8	59,3	59,6	2,2
11:50	60,0	59,4	59,9	59,8	59,3	59,5	58,6	60,9	60,2	58,7	59,3	59,6	2,3
11:52	60,0	59,4	60,0	59,9	59,4	59,5	58,5	61,0	60,2	58,8	59,3	59,6	2,5
11:54	60,0	59,4	59,9	60,1	59,3	59,7	58,5	60,9	60,5	59,0	59,2	59,7	2,4
11:56	60,0	59,3	60,1	59,9	59,3	59,7	58,5	61,1	60,3	58,9	59,4	59,7	2,6
11:58	60,0	59,5	59,9	60,1	59,3	59,6	58,7	60,9	60,4	58,8	59,4	59,7	2,2
12:00	60,0	59,4	60,0	59,9	59,4	59,6	58,6	61,1	60,3	58,8	59,4	59,7	2,5
12:02	60,0	59,4	59,9	59,7	59,3	59,5	58,5	60,9	60,2	58,7	59,4	59,6	2,4
12:04	59,8	59,2	59,8	59,8	59,0	59,5	58,4	60,7	60,3	58,8	59,2	59,5	2,3
12:06	59,9	59,2	59,7	59,9	59,0	59,6	58,4	60,7	60,4	58,8	59,2	59,5	2,3
12:08	59,9	59,3	59,7	59,8	59,2	59,4	58,5	60,6	60,3	58,7	59,3	59,5	2,1
12:10	59,9	59,2	59,9	59,8	59,1	59,6	58,4	60,9	60,1	58,8	59,1	59,5	2,5
12:12	60,0	59,2	59,9	59,9	59,1	59,7	58,3	60,9	60,2	58,8	59,2	59,5	2,6
12:14	60,0	59,5	60,0	60,0	59,5	59,6	58,6	61,0	60,3	59,0	59,3	59,7	2,4
12:16	60,1	59,5	60,0	59,9	59,5	59,6	58,6	61,1	60,3	59,1	59,4	59,7	2,5
12:18	60,0	59,5	59,8	59,9	59,4	59,5	58,7	60,9	60,3	58,8	59,5	59,6	2,2
12:20	60,0	59,3	60,0	59,9	59,3	59,8	58,5	61,0	60,3	58,9	59,4	59,6	2,5
12:22	60,1	59,5	59,8	60,1	59,3	59,8	58,7	60,9	60,5	59,0	59,4	59,7	2,2
12:24	60,0	59,4	60,0	59,9	59,3	59,7	58,5	61,1	60,3	58,9	59,5	59,7	2,6
12:26	60,1	59,5	59,9	60,1	59,3	59,7	58,7	60,9	60,5	59,1	59,4	59,7	2,2
12:28	60,1	59,6	60,0	60,1	59,5	59,7	58,8	61,0	60,4	58,9	59,7	59,8	2,2
12:30	60,1	59,6	60,0	60,0	59,5	59,7	58,8	61,1	60,4	58,9	59,7	59,8	2,3
T. PROM.	60,0	59,4	59,9	59,9	59,2	59,6	58,5	60,9	60,3	58,9	59,3	Temperatura promedio general	
T. MAX	60,2	59,6	60,1	60,2	59,5	59,8	58,8	61,1	60,5	59,1	59,7		
T. MIN	59,8	59,2	59,6	59,7	59,0	59,3	58,2	60,6	60,0	58,6	58,8		
DTT	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,9	59,6	

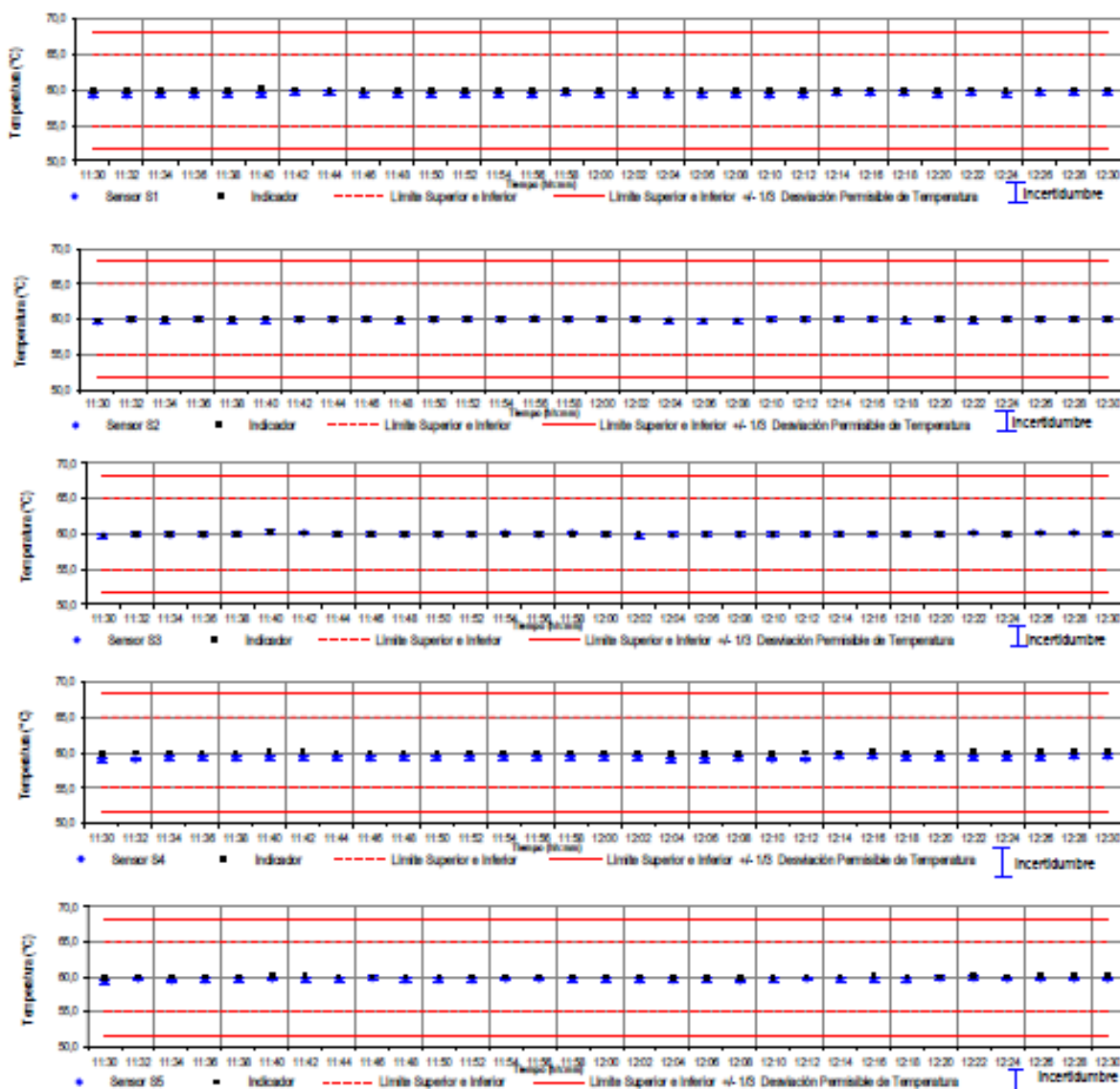
RESUMEN DE RESULTADOS

PARÁMETROS	VALOR	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA
Máxima temperatura registrada durante la calibración	61,1 °C	0,3 °C
Mínima temperatura registrada durante la calibración	58,2 °C	0,3 °C
Desviación de Temperatura en el Tiempo (DTT)	0,9 °C	0,1 °C
Desviación de Temperatura en el Espacio (DTE)	2,4 °C	0,4 °C
Estabilidad (±)	0,45 °C	0,05 °C
Uniformidad	2,7 °C	0,4 °C

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Gráfico de temperatura durante la calibración

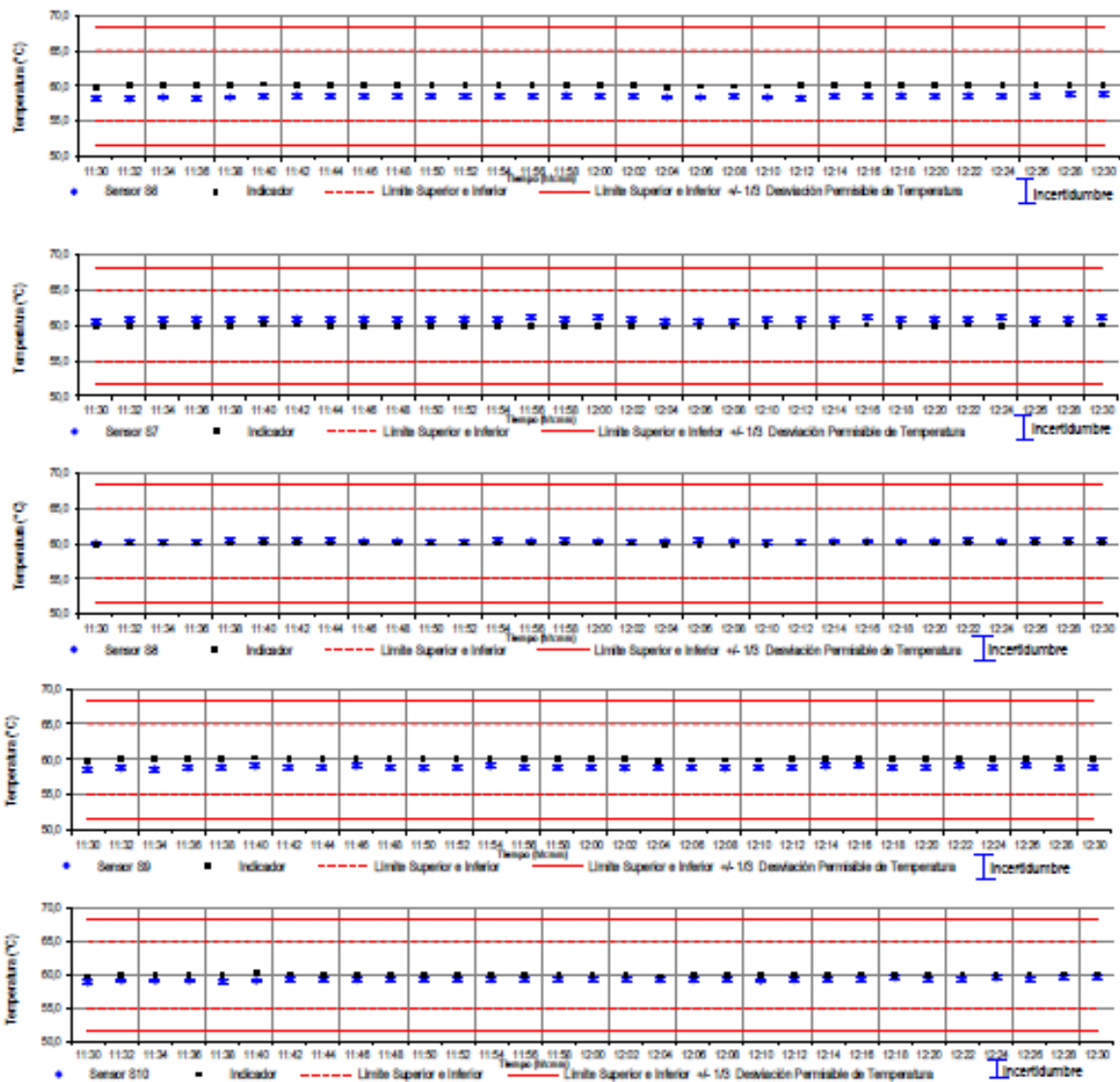
Temperatura de calibración 60,0 °C ± 5,0 °C
Nivel Superior



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Gráfico de temperatura durante la calibración

Temperatura de calibración $60,0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
Nivel Inferior



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Resultados de Medición

Temperatura de calibración 110,0 °C ± 5,0 °C

Tiempo	t _{espacio} °C	Indicaciones corregidas de los 10 sensores expresados en °C										T. prom. °C	ΔT. °C
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10		
14:34	109,7	107,8	109,4	109,2	107,3	108,2	108,0	113,6	112,8	107,8	110,7	109,5	6,3
14:36	110,0	107,8	109,7	109,4	107,3	108,5	107,9	114,0	113,1	108,0	110,8	109,6	6,7
14:38	109,8	107,7	109,5	109,0	107,2	108,3	107,8	114,0	112,6	107,8	110,7	109,5	6,8
14:40	109,7	107,6	109,3	109,1	107,1	108,2	107,9	113,5	112,6	107,7	110,6	109,4	6,4
14:42	110,2	107,7	109,8	109,3	107,4	108,5	107,9	114,1	112,8	107,8	110,8	109,6	6,7
14:44	110,5	108,1	110,1	109,8	107,8	108,8	108,1	114,4	113,3	108,3	111,1	110,0	6,6
14:46	110,3	108,2	110,1	109,8	107,7	108,9	108,3	114,5	113,4	108,4	111,3	110,1	6,8
14:48	110,2	108,3	110,2	109,8	107,8	108,9	108,4	114,4	113,2	108,3	111,5	110,1	6,6
14:50	110,3	108,2	110,0	109,6	107,8	108,8	108,5	114,4	113,3	108,2	111,5	110,0	6,6
14:52	110,3	108,1	110,0	109,8	107,5	108,9	108,3	114,5	113,4	108,2	111,4	110,0	7,0
14:54	110,0	108,1	109,9	109,4	107,6	108,7	108,2	114,4	113,2	108,1	111,4	109,9	6,8
14:56	110,0	108,0	109,9	109,4	107,6	108,6	108,1	114,2	112,9	108,1	111,3	109,8	6,6
14:58	110,0	108,0	109,6	109,4	107,5	108,5	108,3	114,2	113,0	108,1	111,1	109,8	6,7
15:00	110,2	108,1	110,0	109,7	107,6	108,8	108,2	114,3	113,3	108,2	111,3	109,9	6,7
15:02	110,3	108,2	110,0	109,7	107,8	108,9	108,3	114,3	113,4	108,4	111,4	110,0	6,5
15:04	110,3	108,2	110,0	109,8	107,7	108,8	108,5	114,5	113,5	108,4	111,6	110,1	6,8
15:06	110,1	108,2	110,1	109,7	107,6	109,0	108,4	114,3	113,4	108,4	111,5	110,1	6,7
15:08	110,0	107,9	109,9	109,5	107,5	108,7	108,2	114,0	113,1	108,2	111,4	109,8	6,5
15:10	110,2	107,9	109,7	109,4	107,3	108,5	108,2	114,0	112,9	107,9	111,4	109,7	6,7
15:12	110,1	107,8	109,7	109,3	107,2	108,6	108,1	113,9	113,0	108,1	111,2	109,7	6,7
15:14	109,8	107,6	109,6	109,1	107,1	108,4	107,8	113,9	112,7	107,8	111,1	109,5	6,8
15:16	109,9	107,6	109,4	109,2	107,0	108,2	107,9	113,5	112,8	107,7	110,9	109,4	6,5
15:18	109,9	107,4	109,5	109,0	107,1	108,2	107,7	113,7	112,6	107,7	111,0	109,4	6,6
15:20	109,9	107,6	109,4	109,1	107,1	108,2	107,8	113,4	112,6	107,8	111,0	109,4	6,3
15:22	110,0	107,6	109,5	109,3	107,3	108,4	107,8	113,6	112,8	107,9	111,0	109,5	6,3
15:24	110,1	107,8	109,6	109,3	107,3	108,4	108,0	113,9	112,7	107,8	111,4	109,6	6,6
15:26	110,1	107,6	109,5	109,2	107,2	108,4	108,0	113,8	112,6	107,9	111,2	109,5	6,6
15:28	110,3	108,1	109,7	109,5	107,5	108,6	108,1	114,0	113,1	108,0	111,4	109,8	6,5
15:30	110,3	107,8	109,7	109,4	107,3	108,6	108,0	113,9	112,9	108,1	111,4	109,7	6,6
15:32	110,0	108,0	109,6	109,4	107,4	108,5	108,1	113,9	112,7	108,0	111,4	109,7	6,5
15:34	110,0	107,7	109,6	109,1	107,3	108,3	107,9	113,9	112,6	107,8	111,3	109,5	6,6
T. PROM.	110,1	107,9	109,8	109,4	107,4	108,5	108,1	114,0	113,0	108,0	111,2	Temperatura promedio general	
T. MAX	110,5	108,3	110,2	109,8	107,8	109,0	108,5	114,5	113,5	108,4	111,6		
T. MIN	109,7	107,4	109,3	109,0	107,0	108,2	107,7	113,4	112,6	107,7	110,6		
DTT	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	1,1	0,9	0,7	1,0	109,7	

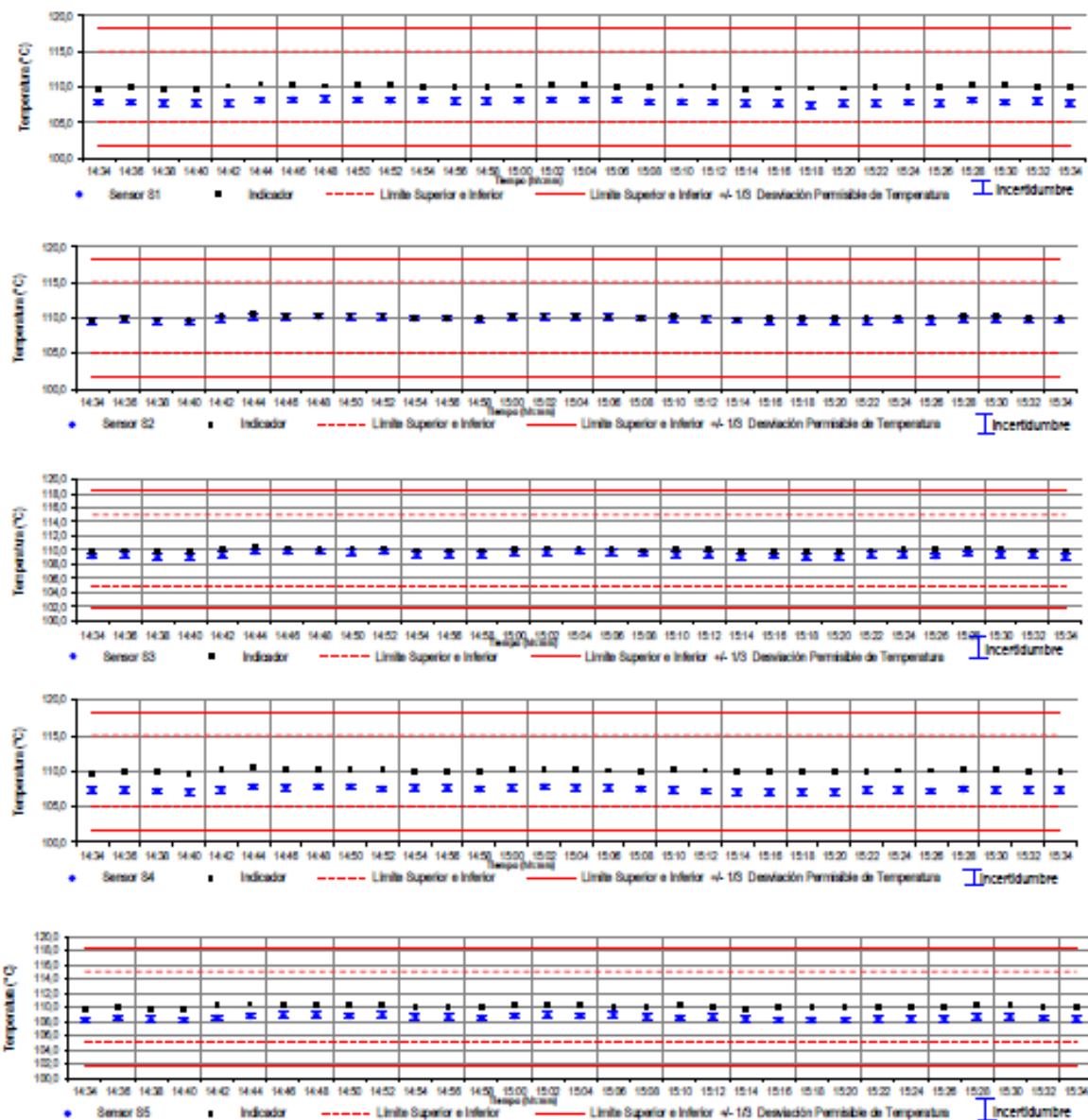
RESUMEN DE RESULTADOS

PARÁMETROS	VALOR	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA
Máxima temperatura registrada durante la calibración	114,5 °C	0,5 °C
Mínima temperatura registrada durante la calibración	107,0 °C	0,4 °C
Desviación de Temperatura en el Tiempo (DTT)	1,1 °C	0,1 °C
Desviación de Temperatura en el Espacio (DTE)	6,6 °C	0,4 °C
Estabilidad (±)	0,55 °C	0,05 °C
Uniformidad	7,0 °C	0,4 °C

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Gráfico de temperatura durante la calibración

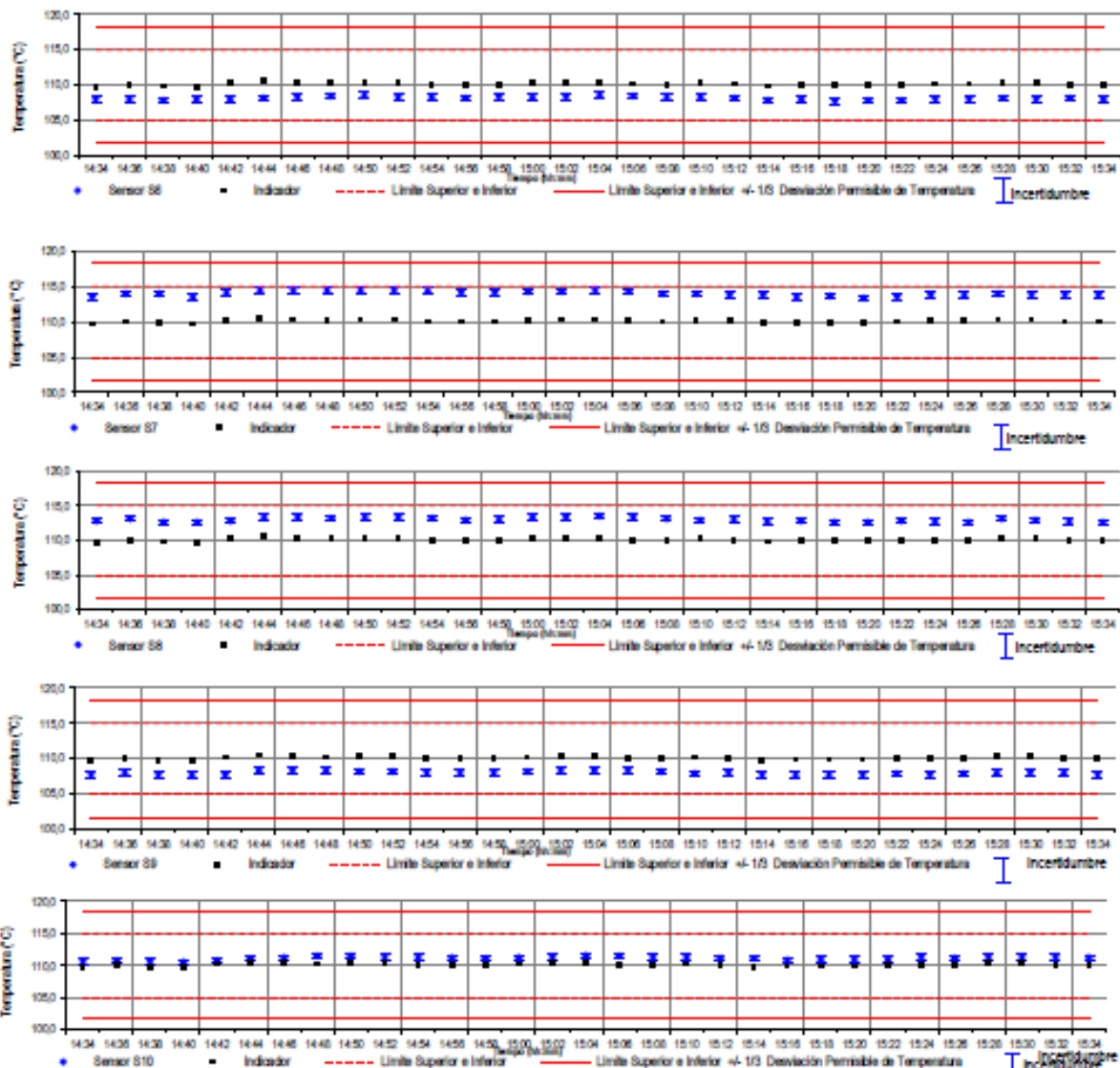
Temperatura de calibración 110,0 °C ± 5,0 °C
Nivel Superior



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Gráfico de temperatura durante la calibración

Temperatura de calibración 110,0 °C ± 5,0 °C
Nivel inferior



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Leyenda

- I_{equipo}**: Lecturas en el dispositivo de indicación del equipo calibrado.
- T_{prom.}**: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo
- ΔT**: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de registro
- T. PROM**: Promedio de indicaciones corregidas para cada sensor durante el tiempo total.
- T. MÁX**: La máxima de las indicaciones para cada sensor durante el tiempo total.
- T. MIN**: La mínima de las indicaciones para cada sensor durante el tiempo total.
- DTT**: Desviación de Temperatura en el Tiempo

Incertidumbre de Medición

La incertidumbre de medición calculada (*U*), ha sido determinada a partir de la Incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura *k*=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de

Observaciones

Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).

Para alcanzar la temperatura de trabajo esperada de: 60 °C el selector de temperatura del equipo ha sido aproximado a: 60 °C.

Para alcanzar la temperatura de trabajo esperada de: 110 °C el selector de temperatura del equipo ha sido aproximado a: 110 °C.

Los datos de los sensores registrados, han sido obtenidos luego de haber aproximado y estabilizado a la temperatura de trabajo dentro de la cámara durante: 2 horas.

La carga de prueba de la calibración consistió en :

Declaración de cumplimiento

- El Medio Isotermo, Cumple con las desviaciones máximas permisibles de temperatura.
- El Medio Isotermo, No cumple con las desviaciones máximas permisibles de temperatura.
- El Medio Isotermo, No se puede concluir si cumple o no cumple con las desviaciones máximas permisibles de temperatura.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0074-TPES-C-2022

Fotografía del interior del medio isoterma



Fin del Documento

ANEXO N°18 Cedula de notificación Inacal



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Instituto Nacional de Calidad
INACAL

Dirección de Acreditación

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

San Isidro, 13 de febrero de 2023.

CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N°043-2023-INACAL/DA

Señor

Secundino Burga Fernandez

Representante Legal

Servicios de Laboratorios de Suelos y Pavimentos S.A.C.

Av. Vicente Ruso Lote 1 fundo El Cerrito, distrito y provincia de Chiclayo - Lambayeque

Chiclayo. -

Asunto : Otorgamiento de la acreditación

Referencia : Expediente N° 00106-2022-DA-E

Cumplo con notificar lo siguiente: **VISTO** los resultados del proceso de acreditación de:

- Laboratorio de ensayo: SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
- Ubicado en: Av. Vicente Ruso Lote 1 fundo El Cerrito, distrito y provincia de Chiclayo - Lambayeque

Y **CONSIDERANDO** que el Comité Permanente de Acreditación en sesión de fecha 06 de febrero 2023 revisó el expediente de acreditación, el cual encontró conforme, por lo que se ha concluido que el Laboratorio de Ensayo cumple los requisitos respectivos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y los documentos normativos de la Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad¹, por tanto de conformidad con la aprobación del Comité Permanente de Acreditación que consta en el acta² de fecha 06 de febrero de 2023. **SE RESUELVE OTORGAR** a SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C., la **ACREDITACIÓN** solicitada, según lo establecido en numeral 5.15 del Procedimiento General de Acreditación.

Asimismo, **COMUNÍQUESE** lo siguiente:

- a. La acreditación de SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C. tiene una vigencia de tres (03) años, y se inicia a partir 14 de febrero de 2023.
- a. El número de registro asignado a su organismo es el N° LE-203.
- b. Se remite un (01) ejemplar del Contrato de Acreditación N° 006-2023/INACAL-DA y por vía electrónica el cual deberá ser suscrito por el representante legal de la empresa.
- c. A fin de remitir el Certificado de Acreditación que evidencia la acreditación otorgada, debe devolver al INACAL-DA el ejemplar del contrato debidamente firmado³.

Lo que notifico a usted conforme a Ley.

Atentamente.



Firmado digitalmente por AGUILAR RODRIGUEZ Lidia Patricia
EAI 2080232015 ADF
Fecha: 2023-02-14 16:27:20
Módulo: Soy el Autor del Documento

PATRICIA AGUILAR RODRIGUEZ

Directora (d.t.)

Dirección de Acreditación

ACREDO/UJ

Añ: Informe Ejecutivo N°043-2023-DA
Contrato N°006-2023/INACAL-DA

¹ INACAL-DA

² Acuerdo N°12-CPA-03-2023

³ El contrato debe ser visado en todas las páginas, excepto en la última página.

ANEXO N°19 Solicitud de trámite para renovación de marcas.



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Formato: 8/20/2016 10:13:19 AM
FOLIO: 0000012401
Fecha: 2021/04/23 10:13:19 AM

SOLICITUD DE TRÁMITE PARA RENOVACIÓN DE MARCAS

Estimado, SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.

REGISTRO RENOVADO

La Resolución de Renovación será notificada a su casilla electrónica.
Los datos remitidos en la solicitud son los siguientes:

RESUMEN DEL TRAMITE

Trámite N° : 2021-SEL-0000012401
Procedimiento : Renovación de Registros de Marcas
Materia : SIGNOS DISTINTIVOS
Fecha de envío: 2021-04-23 18:02:01
Doc. :
Referencia : EXPEDIENTE N°: 894428-2021; CERTIFICADO N°: P00171245
Observaciones :

DOCUMENTOS ADJUNTOS

Documentos :

DOCUMENTOS DE PAGO

Documentos : (Banco: BANCO DE LA NACION, Fecha: 2021-04-23, OP: 063230)

DATOS DEL CERTIFICADO

Titular : SERVICIOS DE LABORATORIOS DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.
Denominación : EMP ASFALTOS
Tipo de Signo : MARCA DE PRODUCTO
Certificado N° : P00171245
Tipo de presentación : Mixta
Clases : 19
Fecha de vencimiento : 2020-12-22

Para el seguimiento de sus trámites virtuales puede realizarlo accediendo a la Plataforma de Servicios en Línea del INDECOPI.

Recuerde que a través de esta plataforma podrá realizar sus trámites y recibir sus notificaciones electrónicas.

Enlace de la Plataforma de Servicios en Línea: <http://servicio.indecopi.gob.pe/sel>



Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

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

Id Documento: 14032b9sc3



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES CHERO JULIO CESAR, 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: "Adición de polvo de piedra chancada para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto f'c 210kgcm/2", cuyos autores son TAPIA CASTILLO JORGE LUIS, RAFAEL MONDRAGON ASHLY EVELIN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, 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, 04 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES CHERO JULIO CESAR DNI: 16735658 ORCID: 0000-0002-6482-0505	Firmado electrónicamente por: JBENITESCE el 04- 01-2024 09:51:26

Código documento Trilce: TRI - 0681482