



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Propiedades Físicas y Mecánicas de un Concreto
Adicionando Fibra de Hoja de Piña**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
CIVIL**

Autora:

Bach. Rodas Alvarez Claudia Fiorella
<https://orcid.org/0000-0002-0500-3898>

Asesor:

Mag. Chilon Muñoz Carmen
<https://orcid.org/0000-0002-7644-4201>

Línea de Investigación

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e
Infraestructura**

Pimentel – Perú

2023


DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy egresada del Programa de Estudios de ingeniería civil de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autora del trabajo titulado:

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Rodas Alvarez, Claudia Fiorella	DNI: 73714061	
---------------------------------	---------------	---

Pimentel, 27 de octubre de 2022.

REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Propiedades Físicas y Mecánicas de un Concreto Adicionando Fibra de Hoja de Piña

AUTOR

Claudia Fiorella Rodas Alvarez

RECuento DE PALABRAS

18652 Words

RECuento DE CARACTERES

85455 Characters

RECuento DE PÁGINAS

94 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.6MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 22, 2023 1:00 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 22, 2023 1:01 PM GMT-5

● 23% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 21% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 14% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

Resumen

**PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO
FIBRA DE HOJA DE PIÑA**

Aprobación del jurado

MAG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

Presidente del Jurado de Tesis

MAG. ANACLETO SILVA HARRY ARNOLD

Secretario del Jurado de Tesis

DR. MARÍN BARDALES NOE HUMBERTO

Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

En primer lugar, agradecer a Dios por brindarme la sabiduría y valentía para poder afrontar todos los retos con perseverancia y determinación, para que hoy se conlleve sus frutos de tanto esfuerzo.

A mis padres, Maribel Alvarez Diaz y José Torres Saavedra que son el motor de todo lo que eh logrado y sin su apoyo constante a pesar de los problemas presentados durante todo el transcurso de mi carrera, jamás flaqueo su apoyo en mí, gracias a ello he concluido con una de mis grandes metas propuestas en mi vida profesional, este pequeño pero significativo pasó.

A mis hermanos Mariela Rodas Alvarez, Ivan Torres Alvarez y Jose Manuel Torres Alvarez, quienes han compartido muchos momentos a mi lado y a su apoyo constante.

Claudia Fiorella Rodas Alvarez

Agradecimientos

Ante todo, agradecer a Nuestro padre Dios, que dentro de su plan de vida me ha permitido que siga mi propósito de ser un profesional, para con perseverancia y determinación finalizar esta etapa de mi vida, aún con los estragos y limitaciones que nos dejó la pandemia del COVID19.

A mis padres y hermanos, que son mi pilar y mi ejemplo a seguir, por sus enseñanzas y consejos que conlleva esta vida profesional y por su confianza depositada en mí.

A mis docentes, quienes me brindaron todo el conocimiento y su amistad a lo largo de toda mi carrera profesional, mis compañeros de la escuela de ingeniería Civil, con quienes tuve muchas vivencias durante todos estos años que me llevo culminar mi carrera profesional

A la prestigiosa Universidad Señor de Sipán por brindarme una formación de calidad y acogerme en todo este tipo que llevo culminarla.

Claudia Fiorella Rodas Alvarez

Índice

Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras	x
Índice de ecuaciones	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática.	15
1.2. Formulación del problema.....	23
1.3. Hipótesis.....	23
1.4. Objetivos.....	23
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	24
II. MATERIALES Y MÉTODO	36
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	36
2.2. Variables, Operacionalización.....	36
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	39
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	42
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	42
2.6. Criterios éticos	65
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	66
3.1. Resultados.....	66
3.2. Discusión	77
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
4.1. Conclusiones	80
4.2. Recomendaciones	81
REFERENCIAS	82
ANEXOS	87

Índice de Acrónimos

ACI:	American Concrete Institute.
ASTM:	American Society for Testing and Materials.
FHP:	Fibra de hoja de piña
CP:	Concreto patrón.
C210:	Concreto patrón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
C280:	Concreto patrón $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.
Ec:	Módulo de elasticidad del concreto.
MF:	Módulo de finura.
MPa:	Unidad de presión Megapascal.
Mr:	Módulo de rotura.
NTP:	Norma Técnica Peruana.
PUnitS:	Peso unitario Suelto.
PUnit.C:	Peso unitario Compactado.
RNE:	Reglamento Nacional de Edificaciones.
TM:	Tamaño nominal.
TMN:	Tamaño máximo nominal.

Índice de Tablas

Tabla I	Propiedades de los agregados pétreos.....	26
Tabla II	Requisitos de tamaños pasante de material delgado.....	26
Tabla III	Propiedades de la fibra	29
Tabla IV	Composición química de la fibra.....	30
Tabla V	Operacionalización de variable independiente.....	37
Tabla VI	Operacionalización de variable dependiente	38
Tabla VII	Cantidad de probetas para ensayos de un diseño $f'c=210$ kg/cm ²	40
Tabla VIII	Cantidad de probetas para ensayos de un diseño $f'c = 280$ kg/cm ²	41
Tabla IX	Nombre, ubicación y coordenadas de las canteras en estudio	66
Tabla X	Características físicas del agregado fino	68
Tabla XI	Características físicas del agregado grueso	70
Tabla XII	Características físicas de la fibra de hoja de piña.	71
Tabla XIII	Diseño de mezcla de concreto patrón para resistencia 210 y 280 kg/cm ²	72
Tabla XIV	Diseño de mezcla del concreto diseño C210 y C280 con FHP.	73
Tabla XV	Propiedades físicas del concreto.....	74

Índice de Figuras

Fig. 1. Partes de la planta de piña. [41]	28
Fig. 2. Fibra de piña. [42].....	29
Fig. 3. Secuencia de producción de fibra de hoja de piña. [45]	31
Fig. 4. Máquina de raspado para obtención de fibra de hoja de piña. [46]	32
Fig. 5. Cono de Abrams. [48].....	33
Fig. 6. Máquina para resistencia a la compresión [51]	34
Fig. 7. Ensayo a flexión [54].....	35
Fig. 8. Módulo de elasticidad del concreto [21]	35
Fig. 5. Diagrama de flujo para la recolección de datos.....	43
Fig. 10. Material de la cantera la Victoria.	44
Fig. 11. Material de la cantera Pacherras.	44
Fig. 12. Proceso de obtención para la fibra de hoja de piña.....	45
Fig. 13. Tamizado de granulometría para agregado fino.....	46
Fig. 14. Peso unitario del agregado grueso.	47
Fig. 15. Pesado de la muestra seca al horno por 24 horas.	48
Fig. 16. Peso del balde más el peso de la muestra para el ensayo de peso específico de material grueso.	50
Fig. 17. Peso de la fiola, más el agua y la arena para el ensayo de peso específico.	52
Fig. 18. Pesado de la muestra de material fino, para realizar el ensayo.	53
Fig. 19. Muestra de material grueso que se incorporará dentro de la máquina de los ángeles.	54
Fig. 20. Elaboración en trompo de mezcla de concreto con incorporación de FHP.....	56
Fig. 21. Procedimiento para la determinar el asentamiento del concreto.	57
Fig. 22. Procedimiento para determinar la temperatura del concreto.	57
Fig. 23. Proceso de medición para el peso unitario del concreto.	58
Fig. 24. Proceso para la medición de contenido de aire del concreto en estado fresco.	60
Fig. 25. Medición de ensayo de resistencia a la compresión a 28 días de curado.	61
Fig. 26. Medición de ensayo de resistencia a la tracción del concreto.	62
Fig. 27. Medición de ensayo de resistencia a la flexión.	63
Fig. 28. Probeta con el compresometro para ser sometido al ensayo de módulo de elasticidad del concreto.	64
Fig. 29. Análisis granulométrico de arena gruesa de canteras en estudio.....	67
Fig. 30. Análisis granulométrico árido grueso.	69
Fig. 31. Resultados de los ensayos para las propiedades en estado fresco para diseño C210	

y C280 con adición de FHP. (a) Resultados de asentamiento, (b) Resultados para temperatura, (c) Resultados para peso unitario - densidad, (d) Resultados para contenido de aire..... 74

Fig. 32. Resultados de los ensayos para las propiedades en estado endurecido para diseño C210 con adición de FHP a 7, 14 y 28 días. (a) Resultados de resistencia a la compresión, (b) Resultados para resistencia a la tracción, (c) Resultados para resistencia a la flexión, (d) Resultados para módulo de elasticidad..... 76

Fig. 33. Resultados de los ensayos para las propiedades en estado endurecido para diseño C280 con adición de FHP a 7, 14 y 28 días. (a) Resultados de resistencia a la compresión, (b) Resultados para resistencia a la tracción, (c) Resultados para resistencia a la flexión, (d) Resultados para módulo de elasticidad..... 77

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Densidad de masa	46
Ecuación 2. Densidad de masa superficialmente seca	47
Ecuación 3. Contenido de humedad.	48
Ecuación 4. Peso específico de masa	49
Ecuación 5. Densidad de masa saturada superficialmente seca.....	49
Ecuación 6. Densidad específica aparente	49
Ecuación 7. Absorción	49
Ecuación 8. Peso específico de masa	51
Ecuación 9. Peso específico saturado superficialmente seco	51
Ecuación 10. Peso específico aparente	51
Ecuación 11. Pasante por la malla N°200	52
Ecuación 12. Perdida por abrasión	54
Ecuación 13. Densidad de masa	59
Ecuación 14. Módulo de elasticidad.....	64

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA

Resumen

La sobreexplotación de los recursos naturales en los últimos años ha ido incrementando, por lo cual se busca desarrollar materiales novedosos eco amigables del concreto y mitigar los residuos orgánicos que demoran hasta 20 meses en descomponerse, en ese sentido, la presente investigación evaluó el desempeño físico y mecánico del concreto que añade fibra de hoja de piña por peso del cemento, empleando una metodología aplicada, con diseño experimental y modelo cuasiexperimental, se elaboró 400 probetas diseño de mezcla para la elaboración de concreto con porcentajes de 0.20%, 0.3%, 0.40% y 0.50% de FHP añadidos por peso del cemento, con una longitud de 2.50 cm, por ello se determinó las propiedades de asentamiento, contenido de aire y peso unitario, asimismo, sus resistencias mecánicas. Los resultados evidenciaron que el asentamiento se redujo significativamente con FHP hasta un 3 3/8", el contenido de aire se incrementó en 1.7% con 0.50%FHP. Por otro lado, la resistencia a compresión a 28 días con 0.2%FHP incrementó la resistencia en 13.36% y 4.75% para diseño $f'_c=210$ (C210) y $f'_c=280$ kg/cm² (C280) respectivamente en base al diseño patrón, en tracción las muestras con 0.3%FH incrementaron entre 11.96% y 16.01% con 0.4%FHP, así mismo la resistencia a flexión incremento en un 7.28% y 13.12% para 0.4%FHP, finalmente para el ensayo de módulo elástico se logró incrementos de un 15.60% y 9.19% con incorporación de 0.2%FHP. Se concluye que con la adición óptima de FHP es 0.2% incrementando significativamente las resistencias mecánicas del concreto.

Palabras Clave: Propiedades físicas, Propiedades mecánicas, Concreto, Fibra de hoja de piña

Abstract

The overexploitation of natural resources in recent years has been increasing, which is why we seek to develop novel eco-friendly concrete materials and mitigate organic waste that takes up to 20 months to decompose. In that sense, this research evaluated the physical performance and concrete mechanics that adds pineapple leaf fiber by weight of cement, using an applied methodology, with experimental design and quasi-experimental model, 400 test tubes were prepared to design a mixture for the production of concrete with percentages of 0.20%, 0.3%, 0.40 % and 0.50% of FHP added by weight of cement, with a length of 2.50 cm, therefore the settlement properties, air content and unit weight, as well as its mechanical resistance, were determined. The results showed that the settlement was significantly reduced with FHP up to 3 3/8", the air content increased by 1.7% with 0.50%FHP. On the other hand, the compressive strength at 28 days with 0.2%FHP increased the resistance by 13.36% and 4.75% for design $f'_c=210$ (C210) and $f'_c=280$ kg/cm² (C280) respectively based on the pattern design, in tension the samples with 0.3%FH increased between 11.96% and 16.01% with 0.4%FHP, likewise the flexural resistance increased by 7.28% and 13.12% for 0.4%FHP, finally for the elastic modulus test achieved increases of 15.60% and 9.19% with the incorporation of 0.2% FHP. It is concluded that with the optimal addition of FHP is 0.2%, the mechanical resistance of the concrete is significantly increased.

Keywords: Physical properties, Mechanical properties, Concrete, Pineapple leaf fiber

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

Actualmente la población ha ido creciendo tan rápidamente, que ha llevado a los países a una mayor demanda de productos agrícolas. Las industrias de procesamiento de verduras y frutas representan el mayor segmento de residuos alimentarios que se producen en todo el mundo. El resultado es el vertido, la quema de estos residuos en campos abiertos [1] y el compostaje son las tecnologías de procesamiento de residuos alimentarios de primera generación. Siendo la quema in situ de residuos de cultivos la cual se practica en todo el mundo a pesar de tener efectos perjudiciales sobre el aire tanto como la salud humana. [2, 3]

La FAO ha estimado que los residuos derivados de piña representan entre el 50 y el 65 % del peso total de la fruta. Los residuos industriales derivados de este fruto son una importante fuente de contaminación, ya que importantes cantidades de residuos primarios no se procesan posteriormente. [4]. En Vietnam por año se cosechan cerca de 30 millones de toneladas de fruta de la piña para las industrias de la alimentación, junto con la liberación de una enorme cantidad de residuos de la piña Sin el tratamiento adecuado, los residuos de la piña pueden causar impactos adversos en el medio ambiente. [5] Asimismo, Indonesia es el 9º más grande productor de piña en el mundo produciendo alrededor de 1,39 millones de toneladas anualmente. Esto hace que los residuos de FHP estén disponibles en abundancia. [6]. Por otro lado, alrededor del 80% de la producción de piña de Sudáfrica se utiliza para el procesamiento, y la diferencia se comercializa en mercados locales de frutas frescas, la cantidad de desechos producidos por los desechos de hojas de piña es preocupante, con aproximadamente 20 000 a 25 000 toneladas por acre sobrantes después del proceso de cosecha. Se debe principalmente a la falta de un manejo adecuado de la fruta fresca, opciones de transporte insuficientes o almacenamiento insuficiente [7]. Recientemente, el uso de los residuos agrícolas ha recibido una atención especial en muchos campos de la ingeniería. Los residuos se han empleado en la fabricación de concreto como alternativa de

sustitución con el fin de mejorar la calidad del concreto [8].

En el rubro de ingeniería es material de mayor aplicación constructiva en el mundo, puesto que, cuenta con gran resistencia en la compresión, lo que ayuda en las estructuras [9], es relativamente barato y tiene una vida relativamente larga con pocos requisitos de mantenimiento, por otro lado, tiene falencias en cuanto al agrietamiento, baja resistencia al impacto y peso pesado, a la tracción y flexión su resistencia es debil [6, 10], por lo tanto, existe la necesidad de acrecentar las propiedades del concreto, una buena opción es la FHP, una fibra natural que puede utilizarse como material de refuerzo del concreto. El concreto elaborado con fibras de desecho agrícola muestra propiedades similares a las fibras sintéticas en términos de resistencia a la flexión, al corte, tenacidad e impacto [11, 12]. Las FHP (Ananas comosus), como subproducto de uno de los mayores sistemas productivos en el ámbito agroindustrial, aparecen como muy prometedoras para su uso en composites y para aplicaciones prospectivas en diversos campos, como la construcción y la automoción [13].

Dentro del Perú cerca del 56% de los residuos producidos son orgánicos, en lo que corresponde a la producción de Ananas comosus, el Ministerio de Agricultura en el año 2016 reportó 460.000 toneladas, teniendo en cuenta que del 10 al 13% de dicho peso es el parte de la corona del citado fruto Berru Velásquez et al. [14] gran parte de los materiales orgánicos como son las hojas, tallos y raíces, después de la cosecha son desechados sin considerar el impacto ambiental o posibles otros usos los cuales de no ser desechados correctamente causan un impacto ambiental ya que no se aprovecha la oportunidad de generar ingresos dándoles otro uso. [15] En la ciudad de Chota – Cajamarca, la piña cuando se encuentra siendo cosechada por segunda vez, el suelo se vuelve poco asequible para que se siga cosechando este fruto, es por ello que se debe realizar tareas de quema de terreno y volver a cultivar el mismo, generando así un alto impactado para el medio ambiente. [16] Asimismo, En la región Puno, se tiene una gran variedad de vegetales de los cuales se puede sacar provecho, debido a que son desechados en gran cantidad y su composición puede verse favorable dentro del concreto mecánico. [17] Con los estudios realizados hasta la actualidad

se sugiere que los concreto reforzados con fibra natural, son materiales alternativos para ser empleados dentro del proceso de fabricación del concreto, con costo reducido, las fibras vegetales proveen rigidez y también tienen la función de articular la estructura y volverla flexible ante movimientos sísmicos. [18, 19].

De acuerdo a los antecedentes de estudio, internacionalmente, tenemos a Hendrian et al. [11] dentro de su estudio plantearon como objetivo analizar el impacto en la relación de la fibra en el desempeño del concreto, de manera que, adiciono FHP y polipropileno en las siguientes proporciones 0.2%, 0.3% y 0.4% del peso del cemento, de lo cual la muestra seleccionada fue 14 testigos por ensayo de resistencia. Sus principales resultados se evidenciaron en la resistencia a compresión un mayor incremento que se obtuvieron con la proporción 0.3%FHP obteniendo 56.28MPa a 28 días y con 0.4% de FHP se obtuvo la mayor resistencia a flexión, obteniendo 7.76MPa. Como conclusión mostraron que, la integración de FHP en la fabricación del concreto mejoró significativamente sus propiedades mecánicas, pero mientras más contenido de fibra se le incorporó mayor resistencia a la flexión se originó, pero disminuyo a la compresión.

Por su parte, Rahmi et al. [6], en su investigación, quienes plantearon como objetivo comparar la resistencia a la compresión y tracción del concreto convencional y combinado con FHP, para ello empleó el enfoque cuantitativo, con un diseño preexperimental. Realizando muestras con proporciones de 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, de lo cual 24 muestras en forma de cilindros con 15cm \varnothing y una altura de 30cm de las cuales se utilizaron para los ensayos de resistencia, sus principales resultados demostraron que, el concreto incorporando FHP a una variación de 0.5% obtuvo el mayor valor de resistencia a la compresión de 31.32 MPa y a la tracción se logró con el 1% de FHP alcanzando un valor de 3.13 MPa. Como conclusión tuvieron que la inclusión de FHP evidenció un incremento en la resistencia a la tracción y compresión, pero decreció mientras más contenido de fibra se le incorporó.

En tal sentido Mathew [20], quien en su estudio planteó como objetivo analizar las propiedades mecánicas del concreto alteradas con FHP sometido elevadas temperaturas, para ello empleó el enfoque cuantitativo, con un diseño preexperimental, para lo cual se elaboró muestras de 150x150x150mm, testigos cilindros con un diámetro de 150mm y 300mm de altura y muestras de vigas de 100x100x500mm de tamaño con dosificaciones de 0.00%, 0.05%, 0.10%, 0.15%, 0.20% y 0.25% respecto al peso del cemento. Sus principales resultados demostraron que, en la resistencia máxima a la compresión se obtuvo para la mezcla de concreto con 0.10% de FHP adicionado, obteniendo los mayores incrementos respecto a la resistencia a compresión con 20% y 18%. Como conclusión tuvo que, la integración de FHP mostró una mayor resistencia a compresión, pero a como se iba incrementando el porcentaje de adición, el valor se iba reduciendo.

Asimismo, Aswani et al. [21], en su estudio quienes tuvieron como objetivo mejorar las propiedades mecánicas del concreto adicionando FHP, para ello empleó el enfoque cuantitativo, con un diseño preexperimental, para lo cual, se fabricaron muestras cubicas de 150x150x150mm, cilindros de 150x300mm y vigas de 500x100x100mm con incorporando FHP en las siguientes proporciones 0%,0.2%,0.4%,0.6%,0.8% y 1% por el peso de las materias primas utilizadas. Sus resultados mostraron que, la proporción 0,4% de FHP favoreció al aumento de las propiedades del concreto obteniendo el 55.07% de incremento del esfuerzo a compresión, un incremento del 58,80% en la flexión y 14,06% a la tracción. Como conclusión mencionaron que la FHP añadido en el concreto influyó favorablemente en las propiedades del concreto, se vieron afectadas conforme aumentaba la adición de FHP, así mismo los pequeños porcentajes de adicción de FHP logra mejorar la resistencia del concreto patrón.

Aunado a esto Abirami et al. [22], quienes en su estudio plantearon como objetivo comparar el desempeño del compuesto de FHP en diferentes proporciones de fibra en el concreto convencional, para ello empleó el enfoque cuantitativo, con un diseño

preexperimental. Adicionando FHP en las siguientes proporciones 0%, 0,5%, 0,10%, 0,15%, 0,20% con respecto al peso del cemento que usaron para los 7 y 28 días propuestos. Sus resultados demostraron que, se logró la resistencia máxima utilizando 0,10 % de FHP obteniendo incremento del 30.62% a la compresión; a la flexión un incremento de 46,858% y tracción un aumento de 14,20 % en comparación del CP. Como conclusión tuvieron que los valores son beneficiosos, pero estas se vieron afectadas cuando iba incrementando el porcentaje de adición de FHP.

En efecto Hadipramana et al. [23] quienes dentro de su estudio plantearon como objetivo analizar las características de trabajabilidad del concreto incorporando FHP, para ello empleó el enfoque cuantitativo, con un diseño preexperimental. Empleando proporciones de 0,04%, 0,09% y 0,15% de FHP por peso de cemento, de lo cual la muestra seleccionada fueron 24 muestras de concreto para cada porcentaje en forma de cubos de 15x15x15cm para tres edades de curado 7, 14 y 28 días, el instrumento que se empleó en esta investigación es la Estándar Nacional de Indonesia y la ASTM. Sus resultados evidenciaron que, se consiguió en la proporción 0.09% de FHP el mejor desempeño en la resistencia a la compresión. Concluyendo, que se logró un incremento a compresión, pero a como se incrementa la adición de FHP en el concreto, disminuyó su resistencia y afectó el asentamiento del concreto, además la presencia de FHP en el hormigón ayuda a salvar las micro fisuras del hormigón.

Además, Aboo et al. [24], dentro de su estudio presentaron como objetivo realizar una comparación del efecto de la proporción fija de FHP en diferentes longitudes sobre la resistencia a la compresión, para ello empleó el enfoque cuantitativo, con un diseño preexperimental. Su población objeto de estudio fue el concreto adicionado con FHP de longitudes de 5 mm y 15 mm en dosificaciones de 0.0% y 0.4% de acuerdo al cemento, elaborando muestras cubicas de 150x150x150 mm a 7 y 28 días de curado. Sus resultados demostraron que, la máxima resistencia a la compresión fue con la FHP con longitud de 15

mm, siendo el día 28 donde se observó un aumento de resistencia. Hubo un aumento del 6,7 % y 9,75 % en la resistencia a la compresión para muestras con FHP de 5 mm y 15 mm, respectivamente, en comparación del CP como conclusión tuvieron que, la FHP mejoró las propiedades del concreto convencional, en la cual la longitud de la fibra que se le incorporó al concreto dependió mucho en la mejora de la resistencia ya que en esta investigación el concreto obtuvo una mayor resistencia cuando se le incorporó fibra con mayor longitud.

Che Osmi et al. [8] en su estudio plantaron como objetivo evaluar el efecto de la FHP como nuevo material adicional del concreto, para ello empleó el enfoque cuantitativo, con un diseño preexperimental. Su población objeto de estudio fue la incorporación de FHP en proporciones de 0.0 %, 0.1%, 0.2% y 0.3% en concreto grado C30, de lo cual las muestras seleccionadas fueron muestras en forma cúbica de 150x150x150 mm, en forma cilíndrica de 75x300 mm y vigas de 500x100x100 mm para los ensayos de resistencia a la compresión, tracción y flexión respectivamente. Sus resultados demostraron que, la mayor resistencia tanto para compresión, tracción y flexión se logró con la incorporación de FHP en 0,3% en el concreto, como conclusión tuvieron que, la adición de FHP presentó un efecto positivo en la resistencia del concreto.

Dentro del ámbito nacional tenemos a Herrera y Polo [25] quienes, en su estudio se pusieron a analizar las propiedades mecánicas del concreto al integrar fibras naturales y sintéticas. Se tuvo como población el uso de concreto alterado con fibras sintéticas y naturales de caña de azúcar y Maguey en proporciones de 0.0%, 0.10%, 0.50% y 1.0%, de lo cual se tuvo una muestra de 1426 muestras de concreto con fibras en formas de cilindros, vigas, cubos y losas haciendo usos de moldes de 150x300mm y 100x200 mm para las probetas y se tuvo como instrumento equipos de laboratorio. Se concluyó que cuando se usó fibras naturales se obtuvo las óptimas con la proporción de 0.10%. concluyendo también que la utilización de fibras naturales en la fabricación del concreto incrementa la resistencia del mismo además que es una oportunidad de ayuda en la generación de empleo en el país

debido a la riqueza natural.

Asimismo, Paredes y Sevillano [26] quienes en su estudio plantearon realizar una Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto integrando fibras naturales y polipropileno. Siendo el concreto integrando fibras en proporciones de 0%, 2%, 4% y 6% de acuerdo al peso del cemento, obteniendo una muestra de 48 probetas tipo cilindro de 100x200 mm y 48 muestras tipo viga para los ensayos de resistencia a la compresión y flexión respectivamente. Sus resultados evidenciaron que mientras se agregó más porcentaje de fibra al concreto éste disminuye su resistencia a compresión tanto como a flexión, siendo el porcentaje 2% donde se obtuvieron los óptimos, como conclusión tuvieron que la adición de fibra no es tan beneficiosa para el concreto.

De esto modo, Paucar [27] expresa en su investigación realizada en Lima, quien se puso a evaluar la influencia de incorporación de FHP y palmera dentro de las propiedades mecánicas del concreto con un enfoque cuantitativo, teniendo una población formada por 72 testigos cilíndricos y 12 vigas con adiciones de 0%, 0.9%, 1.8% y 2.6% de acuerdo al cemento. Sus resultados demostraron que de las propiedades mecánicas se obtiene con la dosificación óptima del 0.9% incrementando la resistencia a compresión en 6.8%, tracción y flexión en incrementos de 11.12% y 14.53% respectivamente, como conclusión tuvo que las propiedades físicas se disminuye la trabajabilidad en referencia al concreto patrón.

Mallaupoma [28] dentro de su estudio planteó el objetivo de evaluar el comportamiento de las propiedades físicas del concreto adicionando fibra de agave americana en dosificaciones de 0.5%, 0.75%, 1.0% de acuerdo al cemento para un concreto diseño de $f'c=280\text{kg/cm}^2$. Sus resultados evidenciaron que para las propiedades en estado fresco se consiguió el mejor comportamiento con el porcentaje de 0.5% con el cual se redujo el asentamiento hasta en un 22.22% al igual que el peso unitario se redujo en un 0.12%, caso contrario con el contenido de aire que aumento en un 13.64%. Como conclusión tuvo que, con la incorporación de Agave, el concreto no exuda.

Dentro del ámbito local, tenemos a Herencia [29] dentro de su investigación planteó como objetivo incrementar los beneficios del concreto a través de agregar fibra luffa en dosificaciones de 0.15%, 0.20% y 0.60%. Sus resultados mostraron que el valor de la resistencia a compresión incrementa al adicionar 0.15%FHP, a su vez con la incorporación de 0.60%FHP incrementa el valor de la resistencia a flexión, como conclusión tiene que adicionar esta fibra dentro del concreto mejora las propiedades mecánicas del concreto, además que maximiza la compresión y flexión.

Aunado a esto, el investigador Carlos [30] en su trabajo quien se centró en mejorar las propiedades del concreto reemplazando ceniza de cascara de arroz en un 5% y integración de fibra de palmera (FP) en dosificaciones de 0.75%, 1.50%, 2.25% y 3.0% en peso del cemento. Sus resultados evidenciaron que se obtiene con la adición del 1.50% incrementa el valor de esfuerzo a tracción, por otro lado, con adición de 0.75%FP acrecentó la resistencia a flexión.

La justificación técnica de la investigación radica en que el concreto de alta resistencia ha adquirido una importancia impresionante debido a sus aplicaciones en puentes, presas y otros edificios comerciales. La incorporación de fibras naturales reduce la explotación de los materiales tradicionales en el concreto y allana el camino para avanzar en la obtención de productos ecológicos. Siendo el consumo de energía el factor negativo al el medio ambiente son los problemas de mayor preocupación del siglo XXI, es por ello que la comunidad científica busca que las futuras investigaciones, así como las actuales estén enfocadas en la solución de los problemas mencionados, a estos problemas no es ajeno dentro del sector de la construcción, por ello la empleabilidad de fibras naturales es de interés de la comunidad investigadora por demostrar que pueden ser una alternativa a las cada vez más agotadas fuentes de petróleo o al uso de materiales que no apoyan a la preservación del planeta, sabiendo que el concreto elaborado con fibras de desecho agrícola muestra propiedades similares a las fibras sintéticas en términos de resistencia a la flexión, al corte, tenacidad e impacto. La necesidad descrita en el primer párrafo se ve satisfecha con la incorporación de

fibras naturales, al considerar que el industria de la construcción es fundamental para el desarrollo urbano de la sociedad, se debe implementar mejoras que también ayuden en disminuir el impacto ambiental pero que también ofrezcan mejor resistencia y flexibilidad en las futuras edificaciones, por ello el uso de fibras naturales se como una opción que aportaría múltiples beneficios si es que se aplica su uso. Este trabajo fue fundamental porque permitió a los investigadores a validar que el uso FHP utilizado de forma correcta con el concreto ayuda en el aumento de rigidez y flexibilidad, además de la mejora de propiedades mecánicas, y que se evidenció como una opción de aprovechamiento en comparación de las fibras sintéticas que se utilizan actualmente.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera influye la incorporación de la fibra de hoja de piña en las propiedades mecánicas del concreto, Lambayeque, 2022?

1.3. Hipótesis

La incorporación de fibra de hoja de piña en proporciones de 0,20 %, 0.30 %, 0.40% y 0.50% respecto al peso del cemento influye significativamente en las propiedades mecánicas del concreto.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Evaluar el desempeño del concreto con fibra de hoja de piña como adición respecto al peso del cemento

Objetivos específicos

- Determinar las características físicas de los agregados pétreos.
- Realizar tratamiento a la fibra de hoja de piña y validar el proceso de extracción de la fibra de hoja de piña.

- Elaborar el diseño de mezclas para dos resistencias de diseño $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y 280 kg/cm^2
- Evaluar las propiedades físicas del concreto (asentamiento, temperatura, peso unitario y contenido de aire) adicionando fibra de hoja de piña.
- Evaluar las propiedades mecánicas del concreto (resistencia a compresión, resistencia a tracción, resistencia a flexión y módulo de elasticidad) adicionando fibra de hoja de piña.

1.5. Teorías relacionadas al tema

Concreto

Se le conoce así a la combinación de cemento Portland, agua, áridos fino y grueso y agua, con aditivos si el diseño lo requiere, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) [31], en algunos casos se incorporan uno a más aditivos para variar y conseguir ciertas propiedades del concreto, como la ductilidad y el tiempo de fraguado, McCormac & Brown [32].

Tipos de concreto

- a) *Concreto estructural*: Se considera a todo concreto que se usa con fines estructurales.
- b) *Concreto armado o reforzado*: Se le considera al concreto reforzado con mínima cantidad de acero.
- c) *Concreto simple*: Concreto que no está reforzado.
- d) *Concreto estructural liviano*: Se le llama al concreto sin arena y que tiene como agregado a componentes livianos.
- e) *Concreto de Peso Normal*: Es denominado al concreto de peso aproximado de $2,300 \text{ kg/m}^3$
- f) *Concreto Ciclópeo*: Concreto simple generalmente.
- g) *Concreto de Cascote*: Concreto con cemento.

- h) *Concreto Premezclado*: Concreto producido en una planta y que se mezcla en mezcladoras y se lleva a la obra.
- i) *Concreto Pre esforzado*: Se le llama al concreto estructural donde se le ha manipulado con el objetivo de disminuir los esfuerzos de tracción.

Componentes del concreto

Cemento

Harmsen [33] conceptualiza que el cemento es adquirido de pulverizar el Clinker, produciendo la carbonización hasta el punto de unión de los elementos calcáreo y arcilloso, encontrándose conformado por los materiales como aluminato tricálcico, silicato tricálcico, dicálcico y aluminio-ferrito tetracálcico

El material pulverizado que de acuerdo a la dosis de agua que se le adicione con la finalidad de formar pasta aglomerante que tenga la capacidad de endurecer, de las cuales quedan excluidas las cal aéreas, así como los yesos. RNE [31]

El ASTM clasifica a los cementos en 5 tipos:

- ✓ Tipo I: Cemento que se usa en los trabajos de construcción.
- ✓ Tipo II: Cemento con modificaciones que resiste a la exposición de cloruros y sulfatos en forma moderada
- ✓ Tipo III: Cemento que produce un alto calor de hidratación, por ello genera un fraguado rápido donde en las primeras veinticuatro horas se tiene una resistencia mayor a la del cemento tipo I.
- ✓ Tipo IV: Es aquel que se solicitado para estructuras de gran tamaño que necesiten un reducido calor de hidratación.
- ✓ Tipo V: Mayormente es usado en cimentaciones ya que estos están expuestos directamente a altas concentraciones de sulfatos.

Agregados

Es aquel material granular como por ejemplo grava o arena, para elaborar concreto o mortero hidráulico ese se emplea con un medio cementante. RNE [31] siendo un conjunto de partículas inorgánicas, para ello sus propiedades se pueden visualizar en la Tabla I [34].

Tabla I

Propiedades de los agregados pétreos.

Propiedades	Agregados	
	Fino	Grueso
Finura (m ² /kg)	2.61	2.66
Tiempo de fraguado inicial	2.49	6.94
Tiempo de fraguado final	1.69	1.38
Consistencia estándar (%)	102.5	97.5

Nota: Caracterización física de los agregados. [35]

El agregado fino deriva de la división de rocas, la muestra que pase el tamiz 3/8" de acuerdo a la NTP cumpliendo con los requisitos de tamaños pasantes estipulados a detalle en la Tabla II.

Tabla II

Requisitos de tamaños pasante de material delgado.

Filtro	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100
Pasante (%)	100	95-100	80-100	50-85	25-60	5-30	0-10

Nota: Porcentajes que traspasan los tamices normalizados. [36]

Los agregados generalmente ocupan la tercera parte del volumen del concreto. Por ser baratos, se utiliza la mayor cantidad posible. Generalmente se utilizan agregados como la arena que son agregados finos, así como los gruesos que son generalmente las piedras. McCormac & Brown [32]

El agregado grueso se le conoce así a la grava que pasa por un proceso de trituración, por lo general de forma angular, la dimensión de los agregados gruesos influye en la plasticidad y resistencia. [37]

Agua

El RNE E- 060 [31], nos indica que se debe trabajar en base a ciertos requerimientos, por ejemplo, el uso de agua potable, agua verificada que este libre de agentes dañinos, para que no afecte la fabricación del concreto.

Fibras para uso general

Pinzón y Peña [9] expresan que la utilización de las fibras como refuerzo del concreto no es nuevo, ya que desde hace mucho tiempo se utiliza como refuerzo del concreto, el pasto o el hilo, así como los ladrillos de barro e incluso el pelo de animales los cuales son empleados dentro de la mezcla del mortero.

Fibras naturales

Las fibras naturales tienen como origen el vegetal y que cuentan con propiedades físicas, químicas y mecánicas que les permite aportar en resistencia, flexibilidad, longitud y textura a diversos componentes o elementos a los que se les añada. CONABIO [38]

Esguerra y Forero [39] nos indica que las fibras naturales se clasifican en 2, fibras naturales orgánicas e inorgánicas, a su vez las fibras naturales orgánicas tienen la siguiente clasificación, entre fibras de semillas, por ejemplo, el algodón y la caña de aceite, la fibra de pelo de fruta, por ejemplo, en esta clasificación se tiene a la ceiba, fibra de hoja donde se tiene a la piña y al plátano, y a la fibra de tallo la cual se representa por el limo, entre otros.

Betancourt [40] nos menciona que las fibras naturales están formadas por filamentos que se hilan a través de estructuras, el mayor beneficio de las fibras parte de su elasticidad, además de su longevidad, los beneficios que se menciona se ven influenciados por su proceso de extracción y característica de la planta de donde se extrae.

Hoja de piña

Betancourt [40] nos menciona que la piña pertenece a las bromeliáceas y que su origen está en Sudamérica, la producción de su único fruto dulce es cada tres años y se le conoce por una diversidad de nombres, es una planta perenne.

Fernández y Flores [16] también nos indica que la composición a nivel químico de las

FHP es la siguiente: Hemicelulosa (70 hasta 82 por ciento), lignina (5 hasta 12 por ciento) y ceniza (1.1 por ciento). Como resultado, las industrias dedicadas a su explotación obtienen una materia prima capaz que ayuda como refuerzo matricial que cuenta con diversas propiedades mecánicas, entre ellas la rigidez, flexión, torsión y resistencia.



Fig. 1. Partes de la planta de piña. [41]

Nota: Visualiza las partes de la planta de piña, desde la raíz hasta la corona.

Fibra de piña

Fernández y Flores [16] nos indican que la piña es una de las frutas que cuenta con una gran producción en el mundo pero que, al tener desechos, como en toda producción, no se respeta el ciclo de vida natural, y al no saber cómo manejarlos, se impacta de manera negativa en el medio. El contenido celular de la piña bordea el 80% el cual de ser aprovechado demostraría un mayor aporte al medio además de evidenciar que un buen uso apoya en la sociedad no solo en sectores ecológicos o relacionados al medio sino en sectores como la construcción e industriales. Las FHP contienen una gran cantidad de celulósico y en comparación con otras fibras las supera por mucho, para mayor conocimiento de su textura.



Fig. 2. Fibra de piña. [42]

Nota: Fibra de hoja de piña después del tratamiento respectivo, antes de ponerse en agua.

Propiedades

Fernández y Flores [16] aseguran que debido a que FHP se utilizan para crear tejidos y reforzar el polimérico u otros materiales, es esencial conocer las propiedades de las fibras que se extraen de la hoja de piña. Al momento de extraer la fibra, es importante recordar que será un proceso cuidadoso que requiere mucha paciencia y agresividad, ya que la fibra puede resultar dañada.

Tabla III

Propiedades de la fibra

Propiedad	Valor
Densidad (g / cm ³)	1 526
Ablandamiento (° C)	104.0
Tracción (MPa)	170.0
M. elasticidad (MPa)	6 260
Rigidez (MPa)	4 070
Elongación (%)	3.0
Humedad (%)	12.0

Nota: La tabla presenta las propiedades de la fibra de hoja de piña. [43]

Composición química

Fernández y Flores [16] afirman que la calidad del suelo, el tipo de piña e incluso el clima hace que varíen las características y composición de FHP.

Esta fibra está formada por 70.0 – 82.0% de holocelulosa, un 5.0 -12.0% de lignina y un 1,1% de ceniza; sin embargo, la composición puede variar según la longevidad de la fibra y las condiciones del cultivo.

Por otro lado, la Asociación Técnica de Pulpa e Industria de Papel (TAPPI) estableció la clasificación y composición de las FHP según diversas características.

Tabla IV

Composición química de la fibra

Composición (%)	FHP rechinada	FHP desengomada	FHP blanqueada
Alfa - Celulosa	70. 98	68. 72	67.75
Hemi - celulosa	15. 34	12. 7	11.35
Lignina	4. 90	4. 3	4.2
Pectinas	3	1.5	1.2
Ceniza	0.95	0.69	0.63

Nota: La tabla expone la composición química de la fibra de hoja de piña. [44]

Extracción de la FHP

La extracción de la hoja de piña se puede realizar a través de dos métodos, la primera forma sería a través del método del raspado, ya sea de forma manual o utilizando maquinaria, la segunda forma sería a través del uso de químicos, específicamente mezclas. Es decir, se da desde el crecimiento y a lo largo de todo el proceso de maduración con lo que se aprovecha al máximo su beneficio.



Fig. 3. Secuencia de producción de fibra de hoja de piña. [45]

Nota: Es muestra la secuencia de la obtención de FHP, desde que se cosecha, hasta el proceso de la fibra obtenida de la hoja de la piña.

Raspado manual o mecánico

Dado que la extracción no refleja un esfuerzo físico por parte del usuario, la extracción mecánica genera una gran comodidad para éste. El uso de maquinaria da lugar a una fabricación más rápida y un incremento de las propiedades de resistencia a la tracción en comparación con la extracción manual.

Como se muestra en la Fig. 4, la máquina se aprecia en funcionamiento; tiene tres rodillos, el primero de los cuales se conoce como rodillo de alimentación, el segundo como rodillo raspado y el tercero como rodillo dentado. Las hojas se colocan primero en la máquina, donde se les quita la capa cerosa y luego se les realiza diversos cortes con el objetivo de realizar la extracción de la fibra, ya sea la extracción química o manual.



Fig. 4. Máquina de raspado para obtención de fibra de hoja de piña. [46]

Nota: Maquina encargada de quitar la capa cerosa de la hoja, para extracción de FHP.

Como último paso se realiza el método de alcalinización con el objetivo de formar una superficie rugosa que apoye en la resistencia de las fibras y de la matriz, además que se evidencia en el proceso una mejora en la tracción y en la flexión. [40]

Selección de materiales

Estará conformada por los materiales a emplear para la realización del ensayo del concreto los cuales serán:

- Agregados
- Cemento
- Agua potable
- Fibra de la hoja de Piña.

Agregados

Son extraídos de las canteras ubicadas en el norte del Perú dentro del Departamento de Lambayeque para luego ser llevados al laboratorio.

Cemento

Se decidió emplear el cemento de tipo I.

Agua

Será extraída del laboratorio. Esta deberá cumplir con lo establecido en el Ítems 3.3 de la norma E.060 del RNE. Este insumo deberá ser de preferencia potable para nuestra preparación de concreto y su respectivo curado.

Propiedades físicas del concreto

Asentamiento

Aswed et al., [47] menciona que no permite una medición adecuada con el empleo de instrumentos, siendo el cono de Abrams, tal cual se muestra en la Figura 5, se mide el asentamiento que se encuentra entre rango de 4" – 7", siendo el permite para un concreto de alto desempeño, un asentamiento de 4", una relación a/c inadecuada afecta la calidad y desempeño de la mezcla.

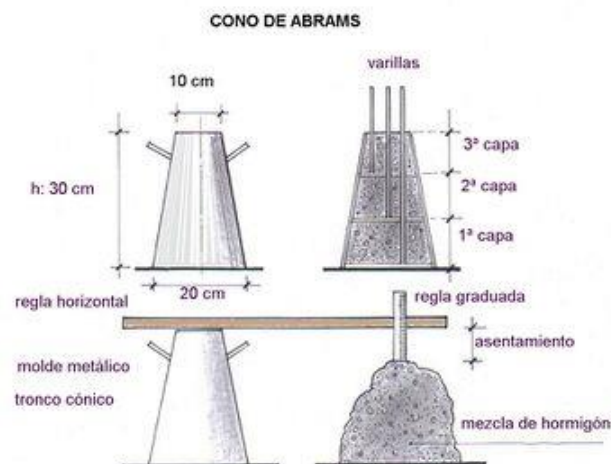


Fig. 5. Cono de Abrams. [48]

Temperatura

La temperatura se establece como parámetro dentro de las mezclas de concreto para poder corroborar la homogeneidad de la mezcla al momento del vaciado y que su proceso de fraguado no sea rápido [49] debiendo encontrarse alrededor de un valor de 32°C como límite

máximo, caso contrario para la etapa de curado, el cual debe estar en un valor máximo de 10°C

Densidad

Esta propiedad permite controlar de manera rigurosa la capacidad de un concreto en estado fresco. Asimismo, Maghfirah [50] expresa que para lograr la densidad optima se debe tener muchos criterios para poder aplicar el método conveniente.

Propiedades mecánicas del concreto

Ensayo de resistencia a la compresión

Aswed et al., [47] expresan dicha resistencia está relacionada con la carga y el área determinada del material en estudio, obtenido por medio de un esfuerzo mecánico considerado como el de mayor importancia de la evaluación del concreto, pudiendo así estimar la calidad y capacidad de soporte frente a cargas progresivas.

Se le llama compresión a la medida de la capacidad que tiene el testigo de soportar las cargas a las que son sometidos, sin presentar grietas ni desviaciones, para lo cual se emplea la maquina normalizada visualizada en la figura 6. [51]



Fig. 6. Máquina para resistencia a la compresión [51]

Resistencia a la tracción

Esta propiedad mecánica no es considerada generalmente para el diseño de estructuras, esto porque los valores de tracción son reducidos en comparación de los demás, no obstante, evaluarlos es de suma importante por la tensión y limitación que provoca la disminución de temperatura o secado por agrietamiento del concreto [52]

Resistencia a la flexión

Se define como la indirecta estadística de la tracción, ya que determina el soporte a la rotura por el momento último de un puntual o baldosa de concreto simple, siendo este soporte un principio de gran relevancia dentro de la calidad de los concretos que se están diseñando. [53]

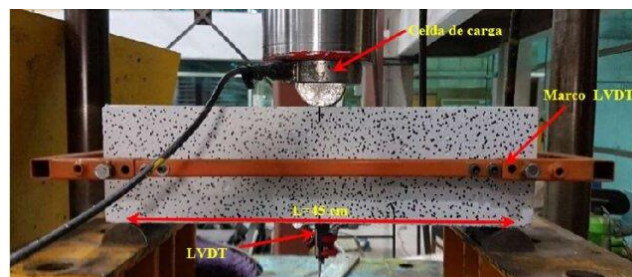


Fig. 7. Ensayo a flexión [54]

Módulo de elasticidad

Determina la rigidez, siendo este factor el cual permite determinar la deformación del concreto, permitiendo dimensionar elementos estructurales reforzados y no reforzados [21]

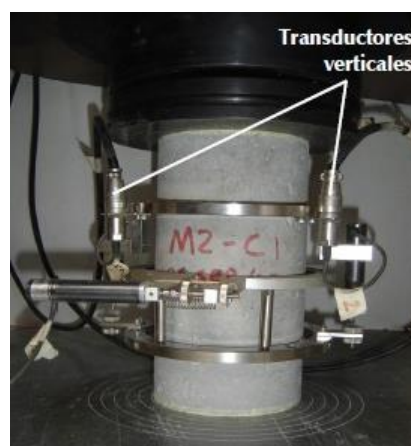


Fig. 8. Módulo de elasticidad del concreto [21]

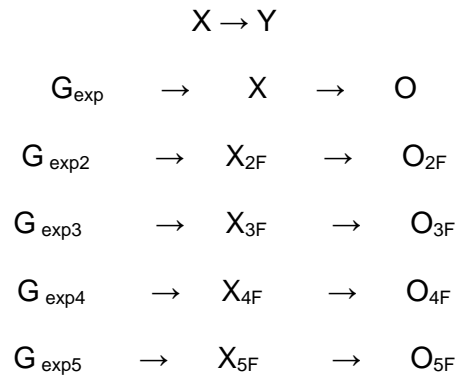
II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

El proyecto es de tipo aplicada y se realizó bajo un enfoque cuantitativo, y tuvo como objetivo mapear los beneficios del uso de la fibra de piña para validar la hipótesis.

Diseño de la investigación

Es de tipo experimental, dado que el objetivo fue encontrar una solución al problema planteado aplicando diversos métodos para poder validar la hipótesis. Los resultados se hallaron a través de un muestreo y validación de la mejora de las propiedades mecánica del concreto con el agregado de la FHP.



$G_{\text{exp}1-5}$: Grupo Experimental

X: No se le incorpora FHP.

X_{2F-5F} : Se incorpora FHP.

O_{2F-5F} : Observación de resultados al incorporar FHP.

O: Observación de resultados sin incorporar FHP.

2.2. Variables, Operacionalización

Variable dependiente

Propiedades físicas y mecánicas del concreto.

Variable independiente

Fibra de hoja de piña.

Tabla V

Operacionalización de variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Fibra de hoja de piña	Son fibras adquiridas de la hoja de piña, mediante un riguroso y proceso para que se pueda tener esta fibra como resultado final, Rahmi et al., [6]	Estudio de las FHP en el concreto	Dosificación de FHP.	0.20%*	Fichas y guías para recojo de datos de los ensayos realizados en laboratorio	Kg	Numérica	De razón
				0.3%*				
				0.4%*				
				0.5%*				
			Dosificación para concreto	FHP	Fichas y guías para recojo de datos de los ensayos realizados en laboratorio	Kg	Numérica	De razón
				Agregado grueso		Kg		
				Agregado fino		Kg		
				Cemento		Kg		
			Agua			Lt		

*: Porcentajes de incorporación de FHP para resistencia diseño 210 y 280 kg/cm².

Nota: La tabla señala la operacionalización de la VI

Tabla VI

Operacionalización de variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades mecánicas del concreto	Se conoce que el concreto adquiere un comportamiento cuasi frágil, viéndose afectada las propiedades cuando a su capacidad se somete a cargas por una fuerza externa, Guevara [55]	Determinar la resistencia que obtienen las propiedades modificadas adicionando FHP	Propiedades físicas	Asentamiento	Fichas y guías para recojo de datos de los ensayos realizados en laboratorio	cm, pulg	Numérica	De Razón
				Temperatura		°c		
				Peso unitario		Kg / m ³		
				Contenido de aire		%		
		Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	Fichas y guías para recojo de datos de los ensayos realizados en laboratorio	kg / cm ²	Numérica	De razón	
				Módulo de elasticidad	kg / cm ²			
				Resistencia a la tracción	kg / cm ²			
				Resistencia a la flexión	kg / cm ²			

*: Unidades de medida para los ensayos en concreto fresco y endurecido.

Nota: La tabla señala la operacionalización de la VD

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población de estudio, definida para la investigación son las muestras de concreto que fueron ensayadas según las especificaciones indicadas en la N.T.P y la A.S.T.M, el ACI y el RNE. En la investigación se utilizaron muestras de concreto elaboradas con adición de FHP en su diseño.

Muestra, Está formada por 400 probetas que contempla todos los modelos de concreto a los que se añadió la FHP, así como las muestras de concreto que se elaboraron sin adición de fibra. Se estableció un grupo de control que no tuvo las fibras como aditivo en su mezcla, y un grupo experimental donde se añadió las FHP, esto para evaluar las propiedades beneficiosas de estas fibras en particular

Criterios de selección, Contó con dos diseños, C210 y C280. Los dos diseños son modelos cilíndricos siendo las medidas serán de 15x30cm de diámetro y altura para los modelos prismáticos rectangulares 20x10x10cm. Para ambos diseños, se añadieron las siglas CP y cuatro de las adiciones de FHP con 0.2%, 0.3%, 0.4% y 0.5% con FHP. Después de 24 horas de preparación en los días 7, 14 y 28, las probetas son rotadas inmediatamente, siendo 400 probetas a producir.

Los testigos que fueron empleados de acuerdo a cada propiedad mecánica se describen en la tabla V y VI respectivamente, en la fabricación del concreto para resistencias de C210 y C280.

Tabla VII*Cantidad de probetas para ensayos de un diseño $f'c=210$ kg/cm².*

Forma de probeta	Nº de días de curado en agua	Ensayos por realizar	Diseño (CP210)	Adición de FHP respecto al peso del cemento					Subtotal	Total
				%FHP **						
				0% *	0.20%	0.30%	0.40%	0.50%		
Cilíndrica	7	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	15	50	
	14		3	3	3	3	3	15		
	28		4	4	4	4	4	20		
Cilíndrica	7	Resistencia a la tracción	3	3	3	3	3	15	50	
	14		3	3	3	3	3	15		
	28		4	4	4	4	4	20		
Prismática	7	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	15	50	
	14		3	3	3	3	3	15		
	28		4	4	4	4	4	20		
Cilíndrica	7	Módulo de elasticidad	3	3	3	3	3	15	50	
	14		3	3	3	3	3	15		
	28		4	4	4	4	4	20		
TOTAL DE MUESTRAS								200		

*: Probetas realizadas para un diseño 210 kg/cm² sin adición de FHP a 7, 14 y 28 días por ensayo.

** : Probetas realizadas para un diseño 210 kg/cm² con adición por cada porcentaje de FHP a 7, 14 y 28 días por ensayo.

Nota: La tabla señala el número total de probetas a elaborar para un diseño 210 kg/cm², conteniendo los 4 ensayos a realizar.

Tabla VIII*Cantidad de probetas para ensayos de un diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.*

Forma de probeta	Nº de días de curado en agua	Ensayos por realizar	Diseño (CP280)	Adición de fibra de hoja de piña respecto al peso del cemento					Subtotal	Total
				%FHP						
				0.00%	0.20%	0.30%	0.40%	0.50%		
Cilíndrica	7	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	15	50	
	14		3	3	3	3	3	15		
	28		4	4	4	4	4	20		
Cilíndrica	7	Resistencia a la tracción	3	3	3	3	3	15	50	
	14		3	3	3	3	3	15		
	28		4	4	4	4	4	20		
Prismática	7	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	15	50	
	14		3	3	3	3	3	15		
	28		4	4	4	4	4	20		
Cilíndrica	7	Módulo de elasticidad	3	3	3	3	3	15	50	
	14		3	3	3	3	3	15		
	28		4	4	4	4	4	20		
TOTAL DE MUESTRAS									200	

*: Probetas realizadas para un diseño 210 kg/cm^2 sin adición de FHP a 7, 14 y 28 días por ensayo.

** : Probetas realizadas para un diseño 210 kg/cm^2 con adición por cada porcentaje de FHP a 7, 14 y 28 días por ensayo.

Nota: La tabla señala el número total de probetas a elaborar para un diseño 280 kg/cm^2 , conteniendo los 4 ensayos a realizar.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Las técnicas que se emplearon en la investigación son la *observación directa*, siendo aquella que se puede apreciar que con este método se estudió el proceso por el que se añade la fibra de piña al peso del material cementoso en cuatro proporciones diferentes de 0,2%, 0.3%, 0.4% y 0.5% para los diseños CP210 y CP280 y los resultados finales, los cuales se registraron en los formatos indicados.

El análisis documental, aquel que tiene el objetivo de recopilar y realizar un correcto análisis de los datos que se recojan, se realizará una revisión de investigaciones y bibliografía relacionada con el tema, además de la revisión de normas técnicas y reglamentos de nuestro país e internacionales relacionados a la construcción y a la investigación, vale mencionar que se consideró investigaciones recientes y relacionadas al uso de la hoja de fibra de la piña, que es el material primario que es el núcleo de la investigación.

Dentro de los *instrumentos* de recolección de datos, tenemos la *guía de observación* para el cual dentro de esta investigación se tuvieron los formatos de cálculos desarrollados por la tesista que fueron de importancia para haber interpretado la información adquirida de los ensayos elaborados.

Por otro lado, la *guía de análisis de documentos* son las normas a las cuales se ceñirá la investigación serán la ASTM, ACI, N T P y el RNE, en las que se explicó y detallo los procedimientos a seguir en la investigación.

Para la *confiabilidad de datos*, se recopilarán los datos de manera rigurosa y estricta los datos además de cumplir con los estándares de investigación.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Para ello se puede visualizar el *diagrama de flujo de procesos* el cual se presenta en la siguiente figura, donde se evidencia a detalle la elaboración de ensayos, recolección de datos y su interpretación de donde obtendremos conclusiones.

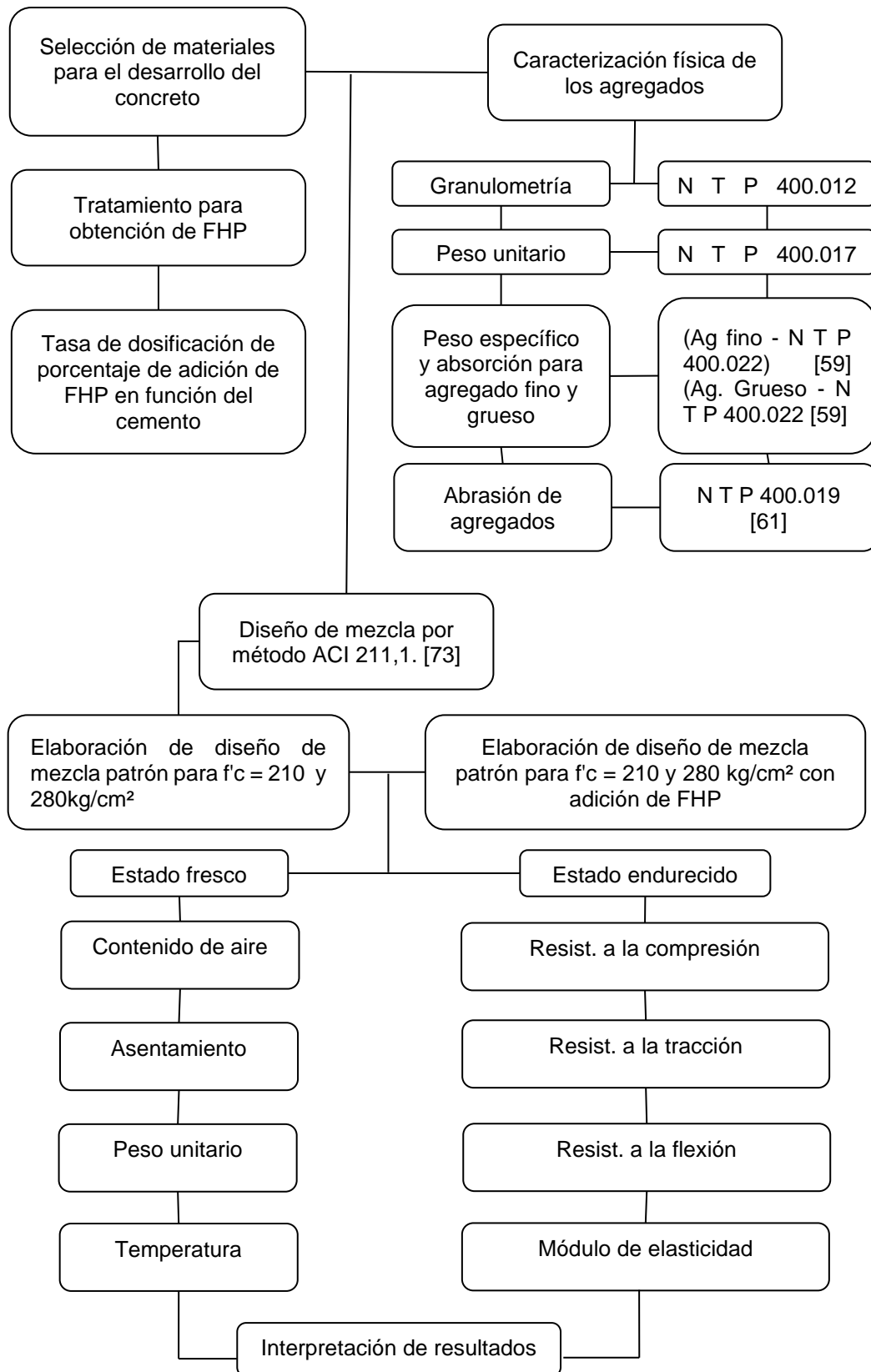


Fig. 9. Diagrama de flujo para la recolección de datos.

Detalle de procesos

Se evaluó las canteras para así poder obtener las características específicas de cada material de acuerdo a la normativa.



Fig. 10. Material de la cantera la Victoria.



Fig. 11. Material de la cantera Pacherras.

- **Cemento**

Para el desarrollo del estudio se empleó cemento tipo I, adquirido de la empresa d'mat ubicado en la Carretera Panamericana Norte (Chiclayo a Lambayeque) Km. 780 Lambayeque.

- **Agua**

Fue adquirida del laboratorio, siendo agua potable

- **Fibra de hoja de piña**

Fue adquirida mediante previo tratamiento, de los cuales la hoja de piña fue obtenida de una chacra ubicada en la provincia de Bagua, Amazonas, para posteriormente la hoja de piña ser lavada, la cual con ayuda de un cepillo metálico nos permitió obtener las FHP, luego

ser tratada bajo hidróxido de sodio y se pase a secado para su incorporación dentro del concreto.



Fig. 12. Proceso de obtención para la fibra de hoja de piña.

De los ensayos para agregado pétreos tenemos:

- ***Análisis granulométricos***

El ensayo se encuentra reglamentado de acuerdo a la N T P 400.012 [56], del cual para agregado fino se determina por un MF y para el agregado grueso el T.M.N.

Implementos y maquinaria

- Balanzas con un error de 0.1 gr.
- Tamices normalizados
- Horno industrial



Fig. 13. Tamizado de granulometría para agregado fino.

Peso unitario

Se empleó lo estipulado en la N T P 400.017 [57] , empleado para AG y AF.

Implementos y maquinaria

- Balanzas con un error de 0.1 gr.
- Varilla metálica de 5/8" Ø y 60cm long.
- Cucharilla
- Recipiente cilíndrico metálico

Valores a calcular

- Densidad de masa

$$D_s = \frac{M_s - R}{V_r} \quad \text{ó} \quad D = (M - R) * Fr$$

Ecuación 1. Densidad de masa

Donde:

Ds = Densidad de masa en kg/m³

Ms = Muestra seca incluido el recipiente (kg)

R = Masa del recipiente (kg)

Vr = Volumen del recipiente

Fr = Factor del recipiente (1/m³)

- Densidad de masa sat. superficialmente seca (DMSSS)

$$DMSSS = D \left[1 + \frac{Ch}{100} \right]$$

Ecuación 2. Densidad de masa superficialmente seca

Donde:

Ch = humedad (%)



Fig. 14. Peso unitario del agregado grueso.

Contenido de humedad

Se empleó lo enunciado en la NTP 339.185 [58], empleado para ag. grueso, así como para fino, para determinar el contenido de humedad de los agregados.

Implementos y maquinaria

- Balanzas con un error de 0.1 gr.

- Horno industrial
- Cucharilla
- Recipiente cilíndrico metálico

Valores a calcular

- Contenido de humedad (%)

$$Ch = 100 * \frac{Mh - Ms}{Ms}$$

Ecuación 3. Contenido de humedad.

Donde:

Ms = Masa seca al horno (gr)

Mh = Masa en humedad natural (gr)



Fig. 15. Pesado de la muestra seca al horno por 24 horas.

Peso específico y absorción del agregado grueso

Se empleó lo estipulado en la NTP 400.022 [59].

Implementos y maquinaria

- Balanzas con un error de 0.1 gr.
- Horno industrial
- Balde plástico
- Malla estandarizada N°4

Valores a calcular

- Peso específico de masa (P em)

$$P_{esm} = \frac{A}{B - C} * 100$$

Ecuación 4. Peso específico de masa

- Densidad de masa saturada superficialmente seca (P estss)

$$P_{estss} = \left[\frac{B}{B - C} \right] * 100$$

Ecuación 5. Densidad de masa saturada superficialmente seca

- Densidad específica aparente (P ea)

$$P_{ea} = \left[\frac{A}{A - C} \right] * 100$$

Ecuación 6. Densidad específica aparente

- Absorción (Ab)

$$Ab = \left[\frac{B - A}{A} \right] * 100$$

Ecuación 7. Absorción

Donde:

A = Masa seca al aire (g)

B = Masa Sat. Sup. seca al ambiente (gr)

C = Masa saturada en el agua (gr).



Fig. 16. Peso del balde más el peso de la muestra para el ensayo de peso específico de material grueso.

Peso específico y absorción del agregado fino

Se empleó lo estipulado en la NTP 400.022 [59].

Indumentarias y equipo

- Balanzas con un error de 0.1 gr.
- Horno industrial
- Molde en forma de cono tronco de 40mmx90mmx75mm ø interior, superior y altura.
- Fiola de 500 cm³

Valores a calcular

- *Peso específico de masa (P em)*

$$P em = \frac{A}{(B + S - C)}$$

Ecuación 8. Peso específico de masa

- *Peso específico saturado superficialmente seca (P eSSS)*

$$P_{eSSS} = \frac{S}{(B + S - C)}$$

Ecuación 9. Peso específico saturado superficialmente seco

- *Peso específico aparente (P ea)*

$$P_{ea} = \frac{A}{(B + A - C)}$$

Ecuación 10. Peso específico aparente

Donde:

A = Masa de la porción seca en horno (gr)

B = Masa de la fiola lleno de agua hasta la marca calibrada (gr)

C = Masa de la fiola lleno de arena y agua (gr)

S = Masa de la porción saturada superf. seca (gr)

S1 = Masa de la porción sat. Superf. seca (gr)



Fig. 17. Peso de la fiola, más el agua y la arena para el ensayo de peso específico.

Porcentaje de fino que pasa por la malla N200

Se empleó lo estipulado en la NTP 400.018 [60], empleado para Ag. Fino

Indumentaria y equipos

- Balanzas con un error de 0.1 gr.
- Horno industrial
- Recipientes
- Malla estandarizada N°200 de 75 μm

Valores a calcular

- *Cantidad de material pasante por tamiz N°200*

$$A = \left(\frac{P1 + P2}{P1} \right) * 100$$

Ecuación 11. Pasante por la malla N°200

Donde:

A = % de material más fino húmedo

P1 = Masa seca (g)

P2 = Masa seca posterior del lavado (g)



Fig. 18. Pesado de la muestra de material fino, para realizar el ensayo.

Abrasión de agregados gruesos

Se empleó lo estipulado en la NTP 400.019 [61], empleado para ag grueso, así como para fino, para encontrar la abrasión del material grueso.

Indumentaria y equipos

- Balanzas con un error de 0.1 gr.

- Horno industrial
- Máquina de los ángeles
- Esferas de acero de 46 y 48 mm de diámetro y 390 y 445g.

Valores a calcular

- *Porcentaje de pérdida por abrasión (Pa)*

$$Pa = \frac{C - Y}{C} * 100$$

Ecuación 12. Perdida por abrasión

Donde:

Pa = % pérdida

C = Masa inicial (g)

Y = Masa final después de las rev. (g)

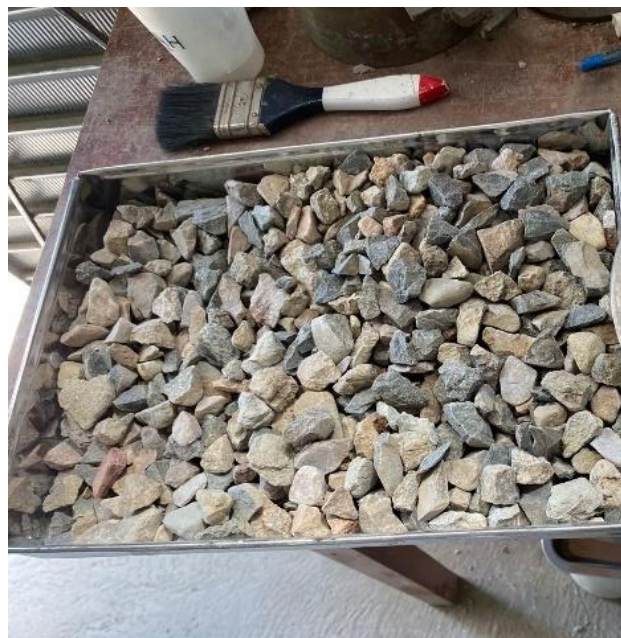


Fig. 19. Muestra de material grueso que se incorporará dentro de la máquina de los ángeles.

Procedimiento para los diseños de mezcla

- a) Selección de resistencia de diseño que se requiere
- b) Determinación del TMN del agregado grueso y MF para ag. fino
- c) Elegir de acuerdo el asentamiento la consistencia
- d) Escoger el volumen de agua para mezclado
- e) Determinar el aire atrapado (%)
- f) Definición de la relación a/c por diseño
- g) Exponer factor cemento por m³ de concreto
- h) Determinar dosificaciones de materiales gruesos y finos
- i) Ajustar la dosificación a los resultados realizados
- j) Primera prueba y corrección de asentamiento
- k) Se ensayan probetas a 7 días de curado
- l) Rectificar el f'cr
- m) Diseños finales
- n) Mezcla optima por diseño
- o) Realización de muestras cilíndricas y prismáticas para ser ensayadas en estado endurecido
- p) Curado de muestra en 7, 14 y 28 días de curado.



Fig. 20. Elaboración en trompo de mezcla de concreto con incorporación de FHP.

Ensayos en estado fresco

Medición del asentamiento

Se empleó lo estipulado en la NTP 339.035 [62], empleado para medir el asentamiento de la mezcla del concreto en estado fresco.

Indumentaria y equipos

- Balanzas con un error de 0.1 gr.
- Varilla de acero liso
- Cono de Abrams
- Cucharilla metálica



Fig. 21. Procedimiento para la determinar el asentamiento del concreto.

Proceso de calculo

Se colocó el cono de Abrams, estando anteriormente húmedo y haciendo presión en las azas metálicas del recipiente, luego se le coloca mezcla de concreto en 3 capas, las cuales son compactadas con 25 golpes por capa de forma esférica con la varilla, posteriormente se retiró el recipiente de forma vertical para finalmente medir el asentamiento.

Medición de temperatura

Se empleó lo estipulado en la NTP 339.184 [63], empleado para medir la temperatura de la mezcla del concreto.

Indumentaria y equipos

- Termómetro



Fig. 22. Procedimiento para determinar la temperatura del concreto.

Proceso de calculo

Se coloca de manera delicada el termómetro en superficie de la mezcla, luego de 5 minutos que la mezcla se encuentre a temperatura ambiente, luego de 2 minutos el termómetro se coloca y se anota la lectura del termómetro.

Medición de peso unitario

Se empleó lo estipulado en la N T P 339.046 [64], empleado para determinar el peso unitario de la mezcla del concreto en estado fresco.

Indumentaria y equipos

- Balanzas con un error de 0.1 gr.
- Varilla de acero liso
- Recipiente metálico
- Martillo de goma



Fig. 23. Proceso de medición para el peso unitario del concreto.

Proceso de calculo

Se vació mezcla en el envase hasta un tercio de su capacidad, luego se compacta con 25 golpes, así se hace con las 3 capaz y con ayuda del mazo se golpea en los lados con el fin de eliminar las burbujas de aire retenidas. Se limpia el exceso de mezcla y se determina

la masa del molde con el volumen del mismo.

Cálculos

- Densidad de masa (D c)

$$Dc = \frac{Mc - Mr}{Vr}$$

Ecuación 13. Densidad de masa

Donde:

M c = Masa del recipiente lleno (kg)

M r = Masa de recipiente (kg)

V c = Volumen de recipiente (m³)

Medición de contenido de aire

Se empleó las especificaciones de la ASTM C 231 [65], empleado para determinar el contenido de aire de la mezcla del concreto.

Indumentaria y equipos

- Balanzas con un error de 0.1 gr.
- Varilla de acero liso
- Recipiente metálico
- Martillo de goma



Fig. 24. Proceso para la medición de contenido de aire del concreto en estado fresco.

Proceso

Se realizó el ensayo en la olla Washington por el método de medición “B” igual al procedimiento de peso unitario, pero se tapa la olla y se procede a llenar de agua hasta donde marca la misma y luego se procede a tomar lecturas.

Ensayos en estado endurecido

Resistencia a la compresión

Se encuentra sujeto en base a la NTP 339.034 [66].

Indumentaria y equipos

- Máquina de ensayo calibrada
- Vernier
- Placas de neopreno



Fig. 25. Medición de ensayo de resistencia a la compresión a 28 días de curado.

Proceso

Se procedió a medir los diámetros y longitudes de las muestras cilíndricas de concreto con el vernier, para luego colocar en las placas de neopreno y colocar dentro de la maquina en el centro aplicándole la carga a velocidades reducidas hasta que falle el testigo, luego se anota la lectura del valor y fotografiar la muestra y ver su tipo de falla.

Resistencia a tracción

El ensayo se encuentra sujeto de acuerdo a la ASTM C 496 [67]

Indumentaria y equipos

- Máquina calibrada
- Vernier
- Placas metálicas



Fig. 26. Medición de ensayo de resistencia a la tracción del concreto.

Proceso

Se procedió a medir los diámetros y longitudes de las muestras cilíndricas de concreto con el vernier, para luego colocar de manera transversal con las placas metálicas tanto arriba y debajo del testigo y colocar dentro de la maquina en el centro para que se aplique la carga a velocidades reducida hasta que falle el testigo, luego se toma lectura del valor y fotografiar la muestra y ver su tipo de falla.

Resistencia a flexión

El ensayo se encuentra sujeto de acuerdo a la N T P 339.078 [68].

Indumentaria y equipos

- Máquina de ensayo calibrada
- Vernier
- Hechizo de acero



Fig. 27. Medición de ensayo de resistencia a la flexión.

Proceso

Se procedió a medir el ancho, largo y espesor del testigo prismático, y se pide 2.5cm a partir de los apoyos. Luego se ubica el hechizo de acero y se coloca la viga dentro, se hace coincidir los apoyos en las líneas trazadas, se ensaya y se visualiza si la falla se mantiene dentro del tercio medio marcado y luego tomar lectura del valor y fotografiar la muestra y ver su tipo de falla.

Módulo de elasticidad

El ensayo se encuentra sujeto de acuerdo a la ASTM C469 [69].

Indumentaria y equipos

- Máquina de ensayo calibrada
- Vernier
- Compresómetro con 5 millonésimas de deformación aprox.



Fig. 28. Probeta con el compresometro para ser sometido al ensayo de módulo de elasticidad del concreto.

Proceso

Se efectuó la medición de los diámetros y longitudes de las muestras cilíndricas de concreto con el vernier, para luego colocar en las placas de neopreno y colocar el compresometro para luego poner dentro de la maquina en el centro para que se aplique la carga a velocidades baja que conlleve que falle la probeta, luego anotar el valor y fotografiar la muestra y ver su tipo de falla.

Cálculos

- *Datos a calcular*

$$E_c = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - 0.000050}$$

Ecuación 14. Módulo de elasticidad.

2.6. Criterios éticos

Dentro de la investigación, se mantuvo los siguientes criterios éticos tanto en las fases que se indica, así como en toda la investigación, garantizando de esta manera confiabilidad en los resultados.

Para ello se tiene en cuenta la ética de recolección de datos, en la cual la investigación se realizó considerando los formatos indicados para la recolección de datos además de alinearse a los estándares de investigación que se manejan en la universidad con el objetivo de garantizar la fiabilidad de resultados.

A su vez se considera la ética de la aplicación con el cual la investigación se dió a nivel local y nacional, con el compromiso de mantener los estándares, la investigación se realizó con aplicación de formato IEEE y se citará a las publicaciones revisadas.

Los criterios de rigor científico son aquellos para la realización de esta investigación se consideró los parámetros de las normativas vigentes internacionales y nacionales, además de contar con la supervisión del técnico encargado del laboratorio.

La validez del proyecto se desarrolló el procedimiento de producción de concreto y ensayos de resistencia, cumpliendo con los parámetros indicados en la normativa técnica vigente tanto internacionales como nacionales.

La fiabilidad del estudio se desarrolló será fiable ya que fue realizado haciendo uso de equipos certificados y con un adecuado funcionamiento para así desarrollar nuestros ensayos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. Características físicas de los agregados

Se observan las tablas y gráficos con los valores determinados de las características físicas del agregado, rigiéndose a las normas americanas y peruanas, para desarrollar de manera correcta y aplicada los ensayos.

Análisis de las canteras de la región en Lambayeque

Se realizó un estudio muestral de cada cantera en todo el Dep. de Lambayeque hábiles, para ello la tesista tomo en cuenta las canteras visualizadas en la tabla de agregado fino y grueso para la fabricación de concreto.

Tabla IX

Nombre, ubicación y coordenadas de las canteras en estudio

Nombre	Ubicación	Coordenadas UTM
Tres Tomas	Provincia Ferreñafe, Dist. Mesones Muro	9267468 N / 644852 E
La Victoria	Dist. de Pátapo, caserío las canteras	9257602 N / 654942 E
Pacherres	Centro Poblado de Pacherres (km 01, sur), dist. de Pucalá	9249150 N / 662819 E
Castro I,	Dist. de Cayaltí, Oyotún, carretera Zaña	9235139 N / 652098 E

Nota: La tabla expresa la ubicación de cada cantera estudiada, así como sus coordenadas en el sistema UTM de las mismas.

Determinación de las características físicas de los agregados de cada cantera

a) Ensayos aplicados para agregado fino

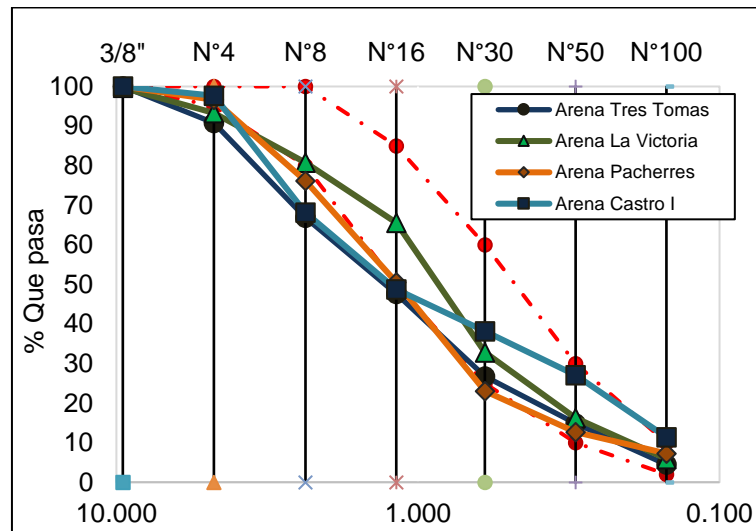


Fig. 29. Análisis granulométrico de arena gruesa de canteras en estudio.

El comportamiento de la curva de La Victoria, se mantiene dentro de los rangos propuestos de acuerdo a la norma ASTM C33 [70] obteniendo un valor de módulo de fineza (MF) de 3.06, a comparación de los valores de las demás canteras variando entre 3.09 y 3.55, manteniéndose esta cantera dentro de los rangos propuestos en la NTP 400.037 [71], siendo el menor valor 2.3 y el rango máximo 3.1, adoptando la arena de la cantera La Victoria, Pachерres y Castro I, un comportamiento aceptable, por lo cual dichos materiales fueron evaluados para la presente investigación.

Tabla X*Características físicas del agregado fino*

Ensayo	Descripción	Unidad	Canteras			
			Tres Tomas	La Victoria	Pacherres	Castro I
Granulometría	Módulo de fineza	-	3.55	3.06	3.34	3.09
Peso Unitario Suelto y Compactado	PUS Húmedo	kg/cm ³	1572.31	1630.02	1696.02	1677.73
	Promedio (kg/cm ³) Seco	kg/cm ³	1544.61	1624.62	1671.45	1654.44
	PUC Húmedo	kg/cm ³	1780.36	1765.72	1901.82	1921.67
	Promedio (kg/cm ³) Seco	kg/cm ³	1749.00	1759.87	1874.26	1895.00
Peso específico de masa y porcentaje de absorción	P.e. de masa	g/cm ³	2.59	2.49	2.62	2.57
	P.e de masa SSS	g/cm ³	2.64	2.50	2.67	2.61
	P.e aparente	g/cm ³	2.14	1.11	1.15	1.13
	Porcentaje de absorción	%	1.66	0.59	1.79	1.49
Contenido de humedad	P.M.H	g/cm ³	652.00	1000.00	785.00	900.00
	P.M.S	g/cm ³	641.43	996.86	774.38	888.23
	humedad	%	1.79	0.33	1.47	1.41
Pasante malla N° 200	Masa seca muestra natural	gr	-	900.00	800.00	850.00
	Masa seca de la muestra luego de lavado	gr	-	853.93	693.64	752.26
	% de material fino pasante por la malla N°200	%	-	5.12	13.30	11.50

Nota: Se muestra los resultados de los ensayos realizados para agregado fino de cada cantera, realizando una comparación de resultados.

Los resultados adquiridos cumplen con el reglamento 400.019 [61] para lo cual los valores de peso unitario, peso específico y contenido de humedad no difieren en mucho, manteniéndose dentro de rangos aceptables y la cantera de La Victoria, Pacherres y Castro I, se estudiaron para emplear en la investigación, el descarte para ello se empleó el ensayo pasante por la malla N°200, de las cuales se obtuvo el menor porcentaje pasante de un valor de 5.12% de la cantara La Victoria, por la cual se escogió dicha cantera para la investigación en la elaboración del diseño de mezcla.

b) Ensayos aplicados para agregado grueso

Granulometría del agregado grueso

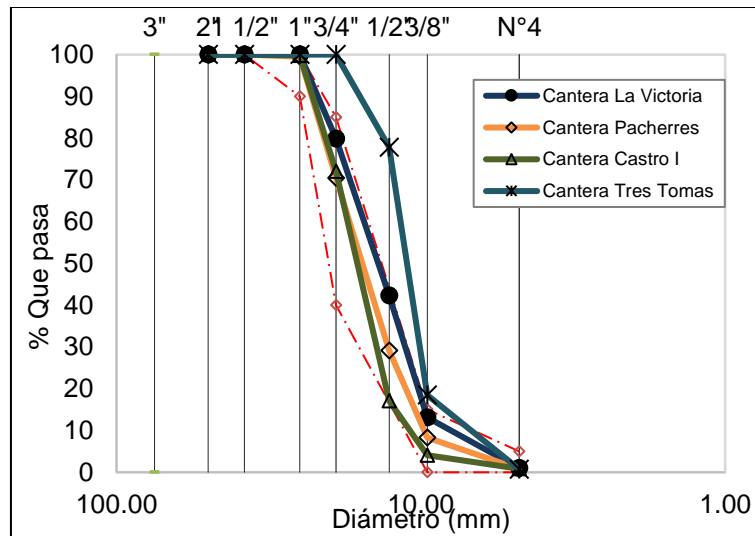


Fig. 30. Análisis granulométrico árido grueso.

Se graficó una curva, la cual se esquematiza con los límites superior e inferior empleando el reglamento la NTP 400.012 [56]. Logrando calcular el TMN del agregado recio de cada cantera en base a la norma ASTM C136 [72], obteniendo un agregado graduado con un TMN de 3/4" y 1/2", visualizando que la curva de la cantera Pacherres se mantiene centrada entre los límites, por lo cual se evaluará el material de esta cantera para el desarrollo de la investigación.

Tabla XI
Características físicas del agregado grueso

Ensayo	Descripción	Unidad	Canteras			
			Tres Tomas	La Victoria	Pacherres	Castro I
Granulometría	Tamaño máximo nominal	pulg	1/2	3/4	3/4	3/4
Peso Unitario Suelto y Compactado	PUS Húmedo	kg/cm ³	1452.10	1491.45	1438.32	1456.65
	Promedio (kg/cm ³) Seco	kg/cm ³	1442.21	1479.48	1432.78	1446.04
	PUC Húmedo	kg/cm ³	1582.98	1652.10	1564.13	1587.64
	Promedio (kg/cm ³) Seco	kg/cm ³	1572.20	1638.84	1558.10	1576.06
Peso específico de masa y porcentaje de absorción	P.e. de masa	g/cm ³	2.24	2.23	2.11	2.11
	P.e de masa P.e de masa SSS	g/cm ³	2.28	2.29	2.19	2.19
	P.e aparente	g/cm ³	2.32	2.37	2.30	2.30
	Porcentaje de absorción	%	1.57	2.58	3.86	3.86
Contenido de humedad	P.M.H	g/cm ³	750.00	900.00	800.00	700.00
	P.M.S	g/cm ³	746.12	894.22	797.61	696.21
	humedad	%	0.69	0.81	0.39	0.73
Abrasión	Peso de la muestra	gr	-	-	5000.00	5000.00
	Masa retenida por la malla N°12	gr	-	-	4583.67	4276.28
	Masa pasante por la malla N°12	gr	-	-	416.33	723.72
	Desgaste	%	-	-	8.33	14.47

Nota: Se muestra los resultados de los ensayos realizados para agregado grueso de cada cantera, realizando una comparación de resultados.

Los resultados adquiridos del ensayo cumplen con el reglamento N T P 400.019 [61] lo cual la norma sugiere un desgaste máximo del 50%, en comparación con la muestra de la cantera Pacherres, se puede observar que existe un desgaste por abrasión de 8.33% y para el agregado grueso de la cantera Castro I con un desgaste por abrasión de 14.47%, siendo valores inferiores al 50%, manteniéndose debajo de los rangos establecidos en la norma. Por obtener un menor desgaste, se selecciona la cantera Pacherres, siendo dicho agregado el que se empleó para el desarrollo de la investigación, descartando las demás canteras.

3.1.2. Características físicas de la fibra de hoja de piña

Tabla XII

Características físicas de la fibra de hoja de piña.

Ensayo	Descripción	Unidad	Material a
			adicionar FHP
Dimensión	Longitud	mm	250.00
	Grosor	mm	22.17
Absorción	Peso de la muestra seca al aire	gr	24.39
	Peso de la muestra saturada superficialmente seca al aire	gr	34.84
	Absorción	%	42.85
Densidad	Masa de la muestra	gr	207.24
	Volumen del recipiente	cm ³	141.37
	Densidad	gr/cm ³	1.47
Contenido de humedad	Masa de la muestra inicial	gr	50.00
	Masa de la muestra seca después del horno	gr	46.56
	Contenido de humedad	%	7.39

Nota: La tabla señala un resumen de los valores de las características físicas de la FHP.

3.1.3. Diseño de mezcla por diseño

Posteriormente a los ensayos realizados a los materiales pétreos, se empieza a calcular el diseño por medio del método de ACI 211.1, del cual se adquirió el diseño de mezcla de resistencias de concreto patrón para una resistencia C210 y C280.

Diseño de mezcla de prueba a 7 días de curado

Los diseños de prueba nos permiten verificar cual es la dosificación más acercada a que cumpla con los requerimientos de diseño, el cual nos permite poder corregir el diseño ya sea aumento o corrigiendo componentes de la mezcla de concreto, previamente a realizar las mezclas definitivas, las pruebas fueron elaboradas con factor de seguridad (FS) con 0%, 50% y 100% del valor de 84 kg/cm² que se le incrementa a resistencias $f'c = 210$ hasta 350 kg/cm², correspondiente a una resistencia promedio $f'cr: f'c + 84$. En las siguientes tablas se muestra

los diseños de mezcla para concreto patrón de ambas resistencias.

Tabla XIII
Diseño de mezcla de concreto patrón para resistencia 210 y 280 kg/cm².

Descripción	Resistencia de diseño C210			Resistencia de diseño C280		
	Diseño	Diseño	Diseño	Diseño	Diseño	Diseño
	1	2	3	1	2	3
	0 - FS	50 - FS	100-FS	0 - FS	50 - FS	100-FS
Relación a/c	0.73	0.68	0.62	0.61	0.57	0.52
Cemento (kg/m³)	373.3	403.3	428.3	449.7	481.7	532.9
Cemento (bls/m³)	8.8	9.5	10.1	10.6	11.3	12.5
Agua (lts)	273.5	273.9	264.1	273.7	276.9	278.4
Agregado fino (kg/m³)	858.1	854.8	802.0	816.1	831.5	806.4
Agregado grueso (kg/m³)	879.0	859.0	816.6	856.5	837.8	829.3
Elección de diseños de mezclas de prueba para 210 y 280 kg/cm²						
f'c a los 7 días P1 (kg/cm²)	161.69	192.91	239.16	217.1	223.86	247.17
f'c a los 7 días P2 (kg/cm²)	162.05	204.91	255.07	215.6	231.59	256.74
f'c a los 7 días promedio (kg/cm²)	161.87	198.91	247.11	216.3	227.72	251.95
f'c (%)	77.08	94.72	117.67	77.27	81.33	89.98

Nota: La tabla señala los valores para un diseño 210 y 280 kg/cm², de acuerdo a factor de seguridad de 0%, 50% y 100%, con dosificación para cada material y la resistencia promedio a 7 días de curado por diseño.

Para el presente caso de diseño de concreto C210, se escogió el primer diseño, con un f'c promedio del 77.08% siendo mayor que el 75% especificado por el reglamento RNE [31] de igual manera para el diseño C280 se escogió el diseño 1, con un f'c promedio de 77.27%. Por otro lado, en ambos casos con el diseño 2 y 3 se adquiere también un valor mayor al 75% normalizado, pero por un tema de optimizar los recursos de materiales como el cemento, reduciendo la parte económica con el primer diseño.

3.1.4. Diseño de mezcla del concreto incorporando 0.2%, 0.3%, 0.4% y 0.5% de FHP

por peso del cemento

Los diseños de mezcla para el diseño C210 y C280, para dosificaciones de 0.2%, 0.3%, 0.4% y 0.5% de FHP adicionado en función del peso de cemento.

Tabla XIV

Diseño de mezcla del concreto diseño C210 y C280 con FHP.

Descripción	Diseño	Resistencia de diseño $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y 280kg/cm^2			
		0.20%	0.30%	0.40%	0.50%
Relación a/c	C210	0.733	0.733	0.733	0.733
	C280	0.609	0.609	0.609	0.609
Cemento (kg/m^3)	C210	373	373	373	373
	C280	450	450	450	450
Cemento (bls/m^3)	C210	8.8	8.8	8.8	8.8
	C280	10.6	10.6	10.6	10.6
Agua (lts)	C210	274	274	274	274
	C280	274	274	274	274
Agregado fino (kg/m^3)	C210	858	858	858	858
	C280	816	816	816	816
Agregado grueso (kg/m^3)	C210	879	879	879	879
	C280	856	856	856	856
Fhp (kg/m^3)	C210	0.747	1.120	1.493	1.867
	C280	0.899	1.349	1.799	2.249

Nota: En la tabla se visualizan los valores para diseño de mezcla con adiciones de FHP para diseño C210 y C280.

3.1.5. Propiedades físicas del concreto patrón y concreto incorporando fibra de hoja de piña

Se evaluaron las propiedades físicas del concreto en estado fresco como asentamiento, temperatura, peso unitario y contenido de aire, los resultados se muestran en la tabla XV.

Tabla XV

Propiedades físicas del concreto.

Ensayo	Diseño	Unidad	Dosificaciones / Valores				
			CP	0.2%FHP	0.3%FHP	0.4%FHP	0.5%FHP
Asentamiento	C210	pulg.	4	3 4/5	3 8/9	3 4/5	3 1/4
	C280		4	3 7/8	3 1/2	3 3/8	3 4/9
Temperatura	C210	°C	28	25	27	25	26.5
	C280		27	28.5	27.5	25	26.5
Peso unitario (Densidad)	C210	kg/m ³	1897.1	1867.9	1840.9	1827.0	1786.7
	C280		2020.9	1946.6	1968.8	1905.8	1848.8
Contenido de aire	C210	%	1.30	1.45	1.60	1.50	1.70
	C280		1.00	1.25	1.35	1.55	1.60

Nota: En la tabla se muestran los valores de los ensayos de las propiedades físicas del concreto en estado fresco.

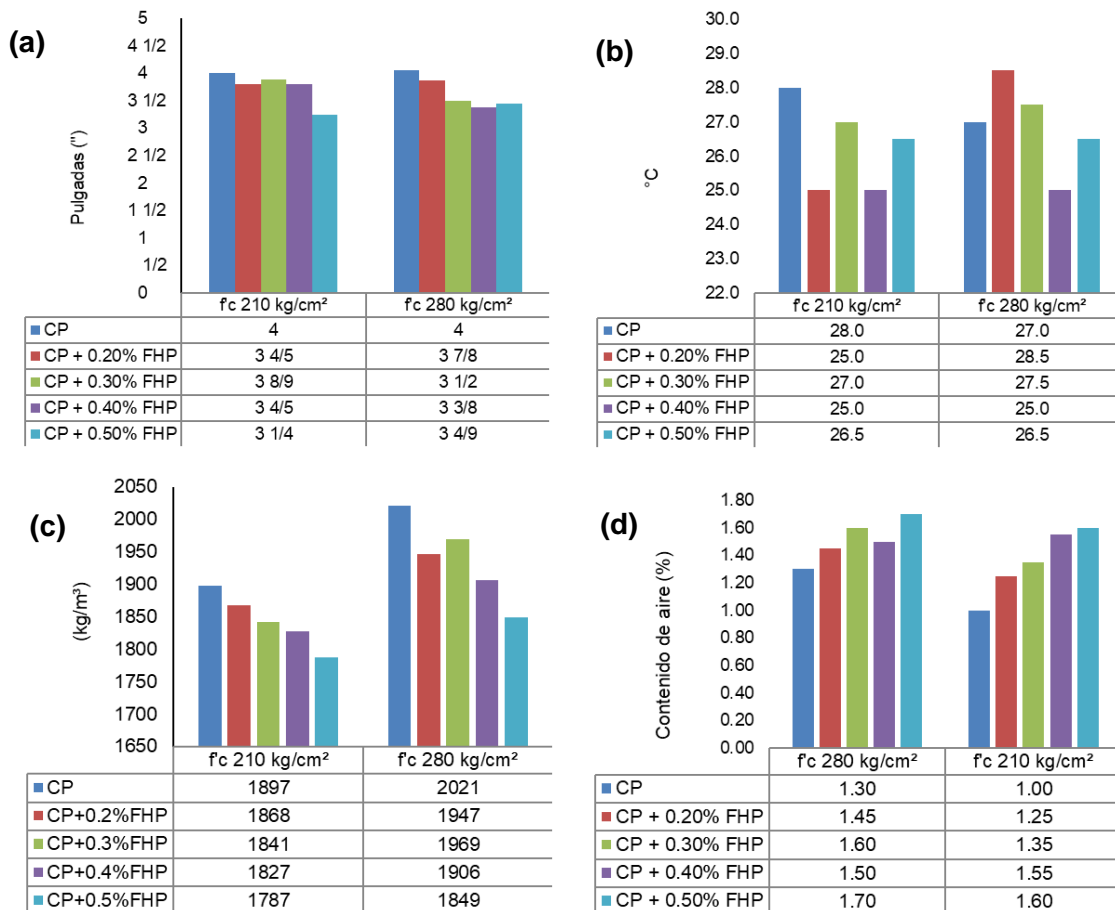


Fig. 31. Resultados de los ensayos para las propiedades en estado fresco para diseño C210 y C280 con adición de FHP. (a) Resultados de asentamiento, (b) Resultados para temperatura, (c) Resultados para peso unitario - densidad, (d) Resultados para contenido de aire.

De los ensayos evaluados, se puede visualizar que se obtiene una disminución con la adición de 0.40% de FHP para ambos diseños, lo cual disminuye la trabajabilidad de la mezcla a como incrementa la incorporación de FHP, asimismo se puede presenciar un incremento de temperatura de °C, pero manteniéndose dentro de los parámetros establecidos por la norma NTP 339.184. [63], a su vez el contenido de aire se incrementa, debido a la reacción química generada con el cemento, liberando burbujas de gas de hidrogeno. Por otro lado, el peso unitario se redujo progresivamente a como se incrementa la adición de FHP debido a que la densidad de la hoja de piña es relativamente baja.

3.1.6. Propiedades mecánicas del concreto alterado con FHP

En los siguientes gráficos se visualiza el efecto que tiene la incorporación de FHP en las 4 dosificaciones derivados de los ensayos en estado endurecido, a 7, 14 y 28 días de curado.

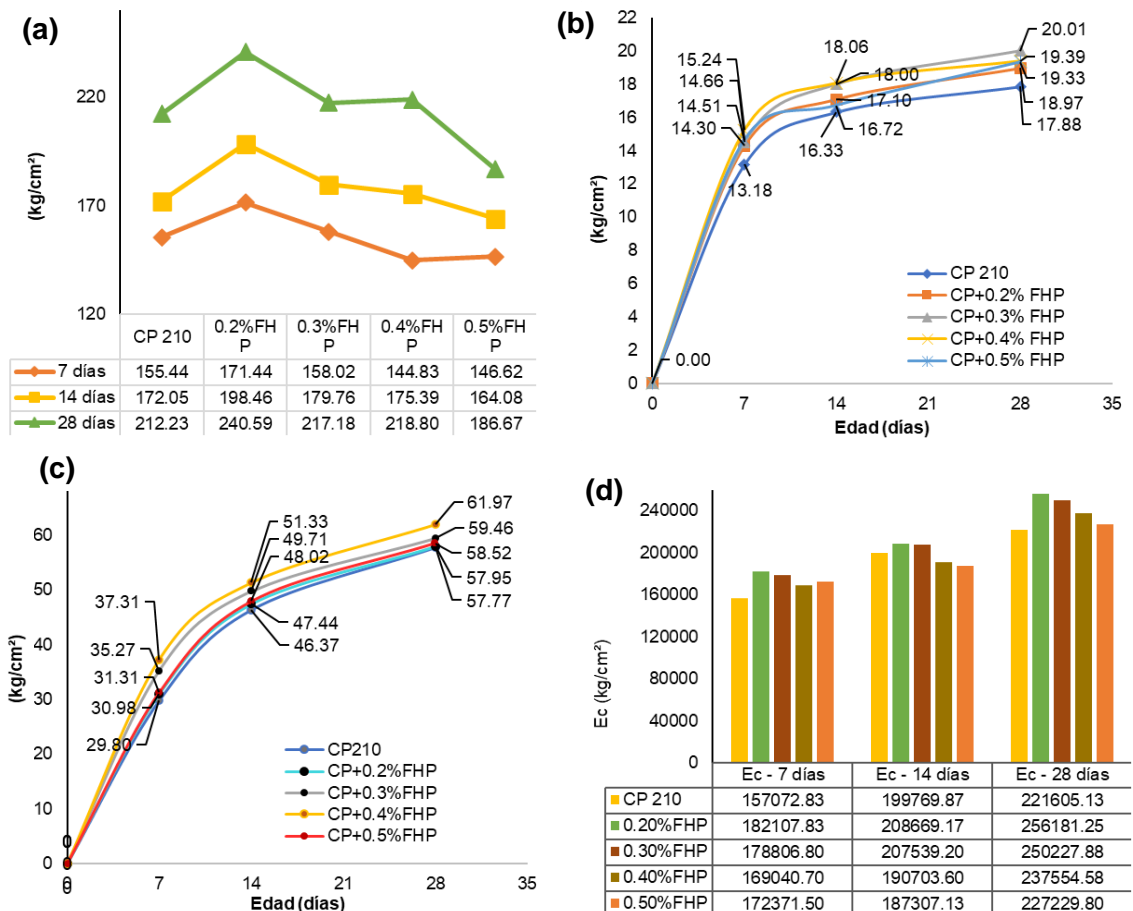


Fig. 32. Resultados de los ensayos para las propiedades en estado endurecido para diseño C210 con adición de FHP a 7, 14 y 28 días. (a) Resultados de resistencia a la compresión, (b) Resultados para resistencia a la tracción, (c) Resultados para resistencia a la flexión, (d) Resultados para módulo de elasticidad.

Analizando los resultados a 28 días, se obtiene que para la resistencia a compresión, con 0.2% de FHP se alcanzó un incremento considerable, superior al CP210 en un 13.36%, obteniendo valores superiores hasta la adición de 0.4% de FHP, asimismo, para la resistencia a tracción con la adición de 0.3% de FHP, se obtuvo un incremento del 11.96% respecto al CP210; para resistencia a flexión, con la adición de 0.4% de FHP se obtuvo el mayor incremento del 7.82%, obtenido todos los porcentajes de adición, valores por encima del CP, finalmente, con la adición de 0.2% de FHP se obtuvo el mayor incremento para el ensayo de módulo de elasticidad del concreto sobre el CP en un 15.60%, adoptando con esta adición un mejor comportamiento, y siendo el porcentaje idóneo de adición para el concreto.

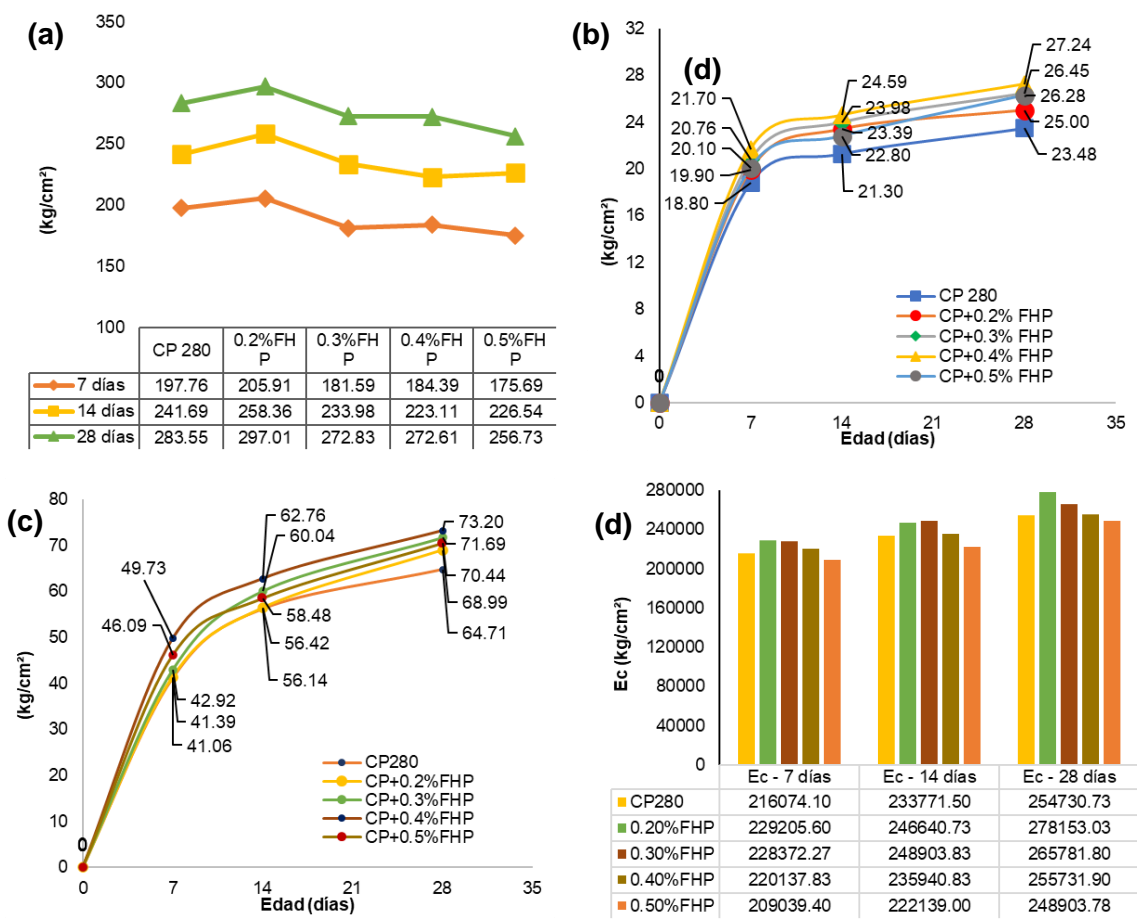


Fig. 33. Resultados de los ensayos para las propiedades en estado endurecido para diseño C280 con adición de FHP a 7, 14 y 28 días. (a) Resultados de resistencia a la compresión, (b) Resultados para resistencia a la tracción, (c) Resultados para resistencia a la flexión, (d) Resultados para módulo de elasticidad.

Analizando los resultados a 28 días, se obtiene que para la resistencia a compresión, con 0.2% de FHP se alcanzó un incremento considerable, superior al CP280 en un 4.75%, obteniendo valores superiores hasta la adición de 0.4% de FHP, por otro lado, para la resistencia a tracción con la adición de 0.4% de FHP, se obtuvo un incremento del 16.01% respecto al CP280; de igual manera, para resistencia a flexión, con la adición de 0.4% de FHP se obtuvo el máximo valor, superando al CP en un 13.12%, finalmente, con la adición de 0.2% de FHP se obtuvo el mayor incremento para el ensayo de módulo de elasticidad del concreto sobre el CP en un 9.19%, adoptando con esta adición un mejor comportamiento, y siendo el porcentaje idóneo de adición para un concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

3.2. Discusión

Los resultados del estudio de canteras ubicadas en Lambayeque, indican como material idóneo el agregado fino extraído de la cantera “La Victoria” y cantera “Pacherres” para el árido grueso gracias a que estos materiales se encuentran dentro de los límites permisibles respecto a lo que estipula la norma NTP 400.012 [56], evidenciando lo bien graduado de los materiales y poder descartar el resto de cantera que no cumplan con los requerimientos estipulados a diferencia de Herencia [29]

Los resultados indican en concordancia con la investigación de Aboo et al. [24], para poder realizar la obtención de hoja de piña, para realizar el respectivo tratamiento y poder obtener la fibra de hoja de piña, empleando en ambas investigaciones un tratamiento similar para la adquisición de dicha fibra.

Se realizó diseños de mezclas de concreto tradicional para resistencias diseño de CP210 y CP280, con los cálculos obtenidos para el diseño CP210 teniendo una proporción

en volumen de 1: 2.26: 2.71 y de agua 31.1 lits/pie³. Por otro lado, para un diseño CP280 se tiene una proporción de 1: 1.78: 2.19 y 25.9 litros/pie³ de agua, todas las proporciones para estos diseños se elaboraron en base a la guía estipulada por el comité ACI 211.1 [73]

Para las propiedades físicas del concreto para diseños de CP210 y CP280 con adiciones de 0.2%, 0.3%, 0.4% y 0.5% de FHP, los resultados para asentamiento indican a diferencia de Mallaupoma [28], se ve afectada de una manera considerable, debido a que el aumento de incorporación de FHP va decreciendo la trabajabilidad del concreto, debido a que la concentración de fibra afecta ligeramente la fluidez de la mezcla de concreto. La misma condición se visualizó en la investigación, la cual se debe considerar la textura y la longitud de la fibra a incorporar. Los resultados para temperatura indican de acuerdo al RNE [31] estipula que la temperatura no debe sobrepasar los 32°C, en caso se exceda, se debe tomar las medidas necesarias para el cuidado del concreto. Lo cual cumple la investigación, ya que a como se adiciona las dosificaciones de FHP ningún valor excede los 32°C, manteniéndose en rangos bajos de 25°C – 28.5°C. Los resultados para contenido de aire obtenidos en la investigación para ambos diseños se encuentran entre 1.25% hasta 1.70%, tal como expresa el comité ACI 211.1 [73] expresa que para árido grueso con un TMN de 3/4" se debe encontrar por debajo del 2% de contenido de aire. Lo cual la investigación cumple con lo estipulado en la norma. Por otro lado, los resultados obtenidos por la investigación determinan que a como incrementa la adición de FHP en 0.2%, 0.3%, 0.4% y 0.5% va incrementando y disminuyendo sin exceder la temperatura con el porcentaje de adición mayor respecto al concreto patrón. En similitud con Mallaupoma [28] en su investigación expresa que a como adiciona FHP en 0.5%, tiene una tendencia a disminuir el peso unitario inferior al del CP.

Los resultados obtenidos para la resistencia a la compresión fueron similares con el estudio realizado por Aboo et al., [24] quienes demuestran que con la incorporación de FHP de 15 mm incrementa el valor hasta un 122%, asimismo, concuerda con la investigación realizada por Aswani et al., [21], quienes lograron incrementar la resistencia en un 55% respecto a las muestras patrón con adición de 0.4% de FHP, aunado a esto Che et al., [8]

determinaron el máximo incremento con la adición de 0.3% de FHP, alcanzando incrementos del 32% respecto a la muestra control al igual que Hendrian et al., [11] quienes determinaron que con las adiciones de 0.2%, 0.3% y 0.4% de FHP se alcanzaron aumentos de hasta un 7.92% con el 0.3%FHP asimismo, Mathew & Paul [20] al incorporar 0.1% de FHP incremento su resistencia en un 18%, con las demás adiciones hasta un 0.25% FHP, el valor incrementa hasta un 11%. No obstante, Rahmi et al., [6] al adicionar 0.5% FHP, su valor de resistencia incrementa en un 15% respecto a la muestra patrón, aunado a esto, Hadipramana et al., [23] al adicionar 0.15% de FHP, logro el mayor incremento del 6% de acuerdo a la muestra convencional. Los resultados del ensayo de resistencia a tracción muestran un mejor resultado con incorporación de FHP, así lo demuestra, Aswani et al., [21] quien al adicionar 0.4%FHP incrementó su valor en un 14% y con 1% de FHP decrementó en un 30% en comparación de la muestra tradicional, asimismo Che et al., [8] obtuvo el mayor incremento de 80.22% con su mayor adición de 0.3% de FHP, no obstante, Rahmi et al., [6] a comparación de los demás valores obtenidos, con la adición de 1.0% de FHP obtiene un incremento en su valor de resistencia a tracción de 14%. Los resultados del ensayo de resistencia a flexión muestran un mejor resultado con incorporación de FHP, dichos resultados concuerdan con lo investigación realizada por Aswani et al., [21] quienes lograron incrementar con la adición de 0.4% de FHP hasta en un 58%, de igual manera Hendrian et al., [11] en su investigación con la misma adición del 4% de FHP, obtiene el mayor incremento, del 10% en comparación de la muestra convencional, Asimismo con la investigación realizada por Che et al., [8], quienes determinaron que con la adición del 0.3% FHP, se obtiene un valor de hasta 18% superior al valor del concreto patrón.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se concluye de la determinación de las características físicas de los agregados de las canteras Lambayecanas, seleccionando las canteras para agregado grueso de la cantera Pacherras con un T.M.N de 3/4" y para agregado fino de la cantera la Victoria, con un MF de 3.057.

Se realizó la extracción de la hoja de piña y posteriormente se realizó el tratamiento y la obtención de la fibra de hoja de piña para su incorporación en el concreto, de manera sencilla y sin costos excesivos durante el proceso.

Se realizaron 10 diseños de mezcla en base al método ACI 211.1, en total, para un C210 con dosificación en peso de cemento, arena, piedra y agua de 1.0: 2.3: 2.4: 31.1 y para un C280 con dosificación en peso de 1.0: 1.8: 1.9: 25.9.

De los ensayos en concreto fresco frente a la adición de FHP, se tuvo que a como se incrementa la adición, la trabajabilidad y fluidez del concreto se ven afectados, y su peso unitario se reduce, volviendo más ligero el concreto, por otro lado, la temperatura y el contenido de aire, se mantiene de acuerdo a los valores establecidos normativamente, evidenciando que la reacción química causado por la FHP, no afecta considerablemente al concreto.

De las propiedades mecánicas del concreto frente a la incorporación de FHP influye considerablemente frente a la resistencia a compresión y módulo de elasticidad con incorporación de 2%FHP, adoptando un comportamiento ideal, incrementando su valor en todos los ensayos, para la resistencia a flexión y tracción influye positivamente con el mismo valor, pero su mayor incremento, se obtiene con la adición de 4%FHP, pero el porcentaje óptimo de reemplazo, es el 0.2% de FHP.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda efectuar un estudio considerando la zona de realización, para poder así obtener las características físicas y realizar una comparación y así poder obtener el material más idóneo de acuerdo a las normas NTP, ASTM y ACI.

Considerar la dosificación recomendada de fibra de hoja de piña de acuerdo a investigaciones anteriores, ya que, al incorporar dentro del concreto en exceso, esto se vuelve perjudicial para sus propiedades mecánicas del concreto.

Llevar un riguroso control en cuanto al uso de agua a la mezcla, porque influye demasiado en la trabajabilidad y fluidez de la mezcla.

Se recomienda evaluar la adición de FHP en el concreto frente a la contracción plástica, así como evaluar las propiedades hidromecánicas del concreto y ver el comportamiento y rendimiento que adopta.

Se recomienda el empleo de aditivo plastificante para dosificaciones superiores a 0.5 de FHP para evaluar el comportamiento con la incorporación de ambos materiales. Así como analizar la incorporación de FHP en concretos armados con el propósito fundamental de evaluar su desempeño.

REFERENCIAS

- [1] S. Banerjee, V. Ranganathan, A. Patti y A. Arora, «Valorisation of pineapple wastes for food and therapeutic applications,» *Trends in Food Science and Technology*, vol. 82, pp. 60-70, 2018.
- [2] K. Ravindra, T. Singh y S. Mor, «Emissions of air pollutants from primary crop residue burning in India and their mitigation strategies for cleaner emissions,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 208, pp. 261-273, 2019.
- [3] K. L. Ong, G. Kaur, N. Pensupa, K. Uisan y C. S. K. Lin, «Trends in food waste valorization for the production of chemicals, materials and fuels: Case study South and Southeast Asia,» *Bioresource Technology*, vol. 248, pp. 100-112, 2018.
- [4] W. M. Hikal, H. A. H. Said-Al Ahl, K. G. Tkachenko, A. Bratovic, M. Szczepanek y R. M. Rodriguez, «Sustainable and environmentally friendly essential oils extracted from pineapple waste,» *Biointerface Research in Applied Chemistry*, vol. 12, p. Sustainable and environmentally friendly essential oils extracted from pineapple waste, 2022.
- [5] T. V. Tran, D. T. C. Nguyen, T. T. T. Nguyen, D. H. Nguyen, M. Alhassan, J. A.A., W. Nabgan y T. Lee, «A critical review on pineapple (*Ananas comosus*) wastes for water treatment, challenges and future prospects towards circular economy,» *Science of the Total Environment*, vol. 856, 2023.
- [6] K. Rahmi, T. William, H. Azhari, P. M. Agung y F. Devi, «Pineapple leaf fiber (PALF) waste as an alternative fiber in making concrete,» *Journal of Physics: Conference Series*, pp. 1-6, 2022.
- [7] B. G. Fouda-Mbanga y Z. Tywabi-Ngeva, «Application of Pineapple Waste to the Removal of Toxic Contaminants: A Review,» *Toxics*, vol. 10, nº 561, pp. 1-16, 2022.
- [8] S. K. Che Osmi, M. A. Zainuddin, S. Sojipto, H. Husen y N. A. Misnon, «Effect of Pineapple Leaf Fibre as Additional Material in Concrete Mixture,» pp. 525-537, 2022.
- [9] J. Pinzón y F. Peña, «Análisis del comportamiento mecánico del concreto adicionado con fibra de hoja de la planta de piña Oro Miel,» 2021.
- [10] K. Patrick, R. O. Onchiri y G. N. Manguriu, «Developing Suitable Proportions for the Production of Pineapple Leaf Fibers Reinforced Normal Strength Concrete,» *Open Journal of Civil Engineering*, vol. 9, nº 3, pp. 185-194, 2019.
- [11] H. S. A. Hendrian, Saloma, Hanafiah, M. M. Iqbal y I. Juliantina, «Physical and Mechanical Properties of Self-Compacting Concrete (SCC) with Pineapple Leaf Fibre and Polypropylene,» *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1783, pp. 20-21, 2021.
- [12] S. Manigandan, P. TR, A. M. Al-Mohaimed, K. Brindhadevi y A. Pugazhendhi, «Characterization of polyurethane coating on high performance concrete reinforced with chemically treated *Ananas erectifolius* fiber,» vol. 150, 2021.
- [13] C. Santulli, S. Palanisamy y M. Kalimuthu, «Pineapple fibers, their composites and applications,» *Plant Fibers, their Composites, and Applications*, pp. 323 - 346, 2022.
- [14] B. Velásquez, J. Valverde, C. Olivera, R. Lopez, J. Nakayo y E. Benites, «The ecological paper obtained from *Ananas comosus* waste as an alternative for use in a circular economy,» *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, vol. 2021, pp. 1-6, 2021.
- [15] E. Huallpa y A. Alcántara, «Utilización de las Hojas de Piña para Elaborar Telares,» *Instituto de Investigación FIGMMG-UNMSM*, vol. 22, nº 43, pp. 127-132, 2019.
- [16] M. Fernández y L. Flores, «Comportamiento físico mecánico en muros de albañilería de adobe con fibras de hoja de piña - pseudotallo de plátano, Cajamarca – 2021,» 2021.

- [17] J. R. Pacco Chuquitarqui, «Influencia de la incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar en la resistencia del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$,» 2019. [En línea]. Available: https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/2728/Julio_Trabajo_Bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [18] N. E. Villanueva Monteza , «INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO,» 2016.
- [19] E. Carrasco y J. Sinti, «Diseño de un bloque de adobe compactado, utilizando fibra de la hoja de piña, para mejorar la resistencia a la compresión, Lamas 2019,» 2019.
- [20] L. Mathew, «Mechanical Properties of Pineapple Fibre Reinforced Concrete Subjected to High Temperature,» *GRD Journal for Engineering*, vol. 2, nº 5, pp. 200 - 205, 2017.
- [21] I. Aswani , P. Saranya y H. Shafeena, «Comparative Study on Conventional Concrete & Pineapple Leaf Fiber Reinforced Concrete,» *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 10, pp. 221 - 227, 2019.
- [22] R. Abirami, S. Joseph, A. Albert, A. Koshy, A. John, A. Albert y V. Ds, «Experimental study on concrete properties using pineapple leaf fiber,» *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)*, vol. 11, pp. 913 - 920, 2020.
- [23] J. Hadipramana, F. V. Riza, T. Amirsyah, S. Mokhatar y M. Ardiansyah, «Study on Workability High Strength Concrete Containing Pineapple Leaf Fiber (PALF),» *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, pp. 1-10, 2021.
- [24] J. Aboo , J. Aiswarya , M. Anakha y F. Boniface, «Behaviour of Concrete by using Pineapple Leaf Fibre,» *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING RESEARCH & TECHNOLOGY (IJERT)*, vol. 10, nº 6, pp. 336 - 338, 2022.
- [25] S. Herrera y M. Polo, «Estudio de las Propiedades Mecánicas del Concreto en la Ciudad de Arequipa, Utilizando Fibras Naturales y Sintéticas, Aplicado para el Control de Fisuras por Retracción Plástica,» 2017.
- [26] A. S. Paredes Flores y J. E. Sevillano Mendoza, «Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea - Nuevo Chimbote-Ancash-2021,» 2021.
- [27] G. Paucar, «Evaluación de adición de fibra de hoja de piña y palmera en propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Lima – 2022,» Universidad Cesar Vallejo, 2022.
- [28] G. Mallaupoma, «Comportamiento del concreto con adición de fibras de agave americana L para la mejora de sus propiedades en estado fresco, San Carlos - Huancayo 2017,» 2019.
- [29] L. Herencia Muñante, «Efectos de la fibra Luffa y fibra de Vidrio tipo E en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, departamento de Ica-Perú 2019,» 2020.
- [30] J. Carlos , «Mejoramiento de las propiedades mecánicas del concreto con el uso de cenizas de cascara de arroz y fibras de palmera,» 2023.
- [31] Reglamento Nacional de Edificaciones, «Norma Técnica de edificaciones E.060 CONCRETO ARMADO,» 2009. [En línea]. Available: https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2009_E_060.pdf.
- [32] J. McCormac. y R. Brown, Diseño de Concreto Reforzado, Alfomega, 2017.
- [33] T. Harmsen, Diseño de estructuras de concreto armado, Tercera ed., Pontifica Universidad Católica del Perú, 2002.
- [34] A. Barreto, «Estudio de las propiedades del concreto de mediana a alta resistencia con cemento tipo MS(MH) y adición de sílice nacional,» Lima, 2021.
- [35] I. Channa y A. Saand, «Mechanical behavior of concrete reinforced with waste aluminium strips,» *Civil Engineering Journal (Iran)*, vol. 7, nº 7, 2021.
- [36] NTP 400.037, «Agregados para concreto. Requisitos,» Lima, 2018.

- [37] S. Ibrahim, H. Zhu, W. Jian y J. Shao, «Evaluation of impact resistance properties of polyurethane-based polymer concrete for the repair of runway subjected to repeated drop-weight impact test,» vol. 309, nº 22, 2021.
- [38] CONABIO, «Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/fibras-naturales..> [Último acceso: 25 Oct 2022].
- [39] Y. Esguerra y L. Forero, «Caracterización de propiedades mecánicas de fibras naturales para usos en concretos hidráulicos,» 2020.
- [40] S. Betancourt, *Materiales para la construcción.*, Universidad Central Marta Abreu de La Villa, 2017.
- [41] InfoAgrónomo, «Cultivo de Piña, paquete tecnologico,» 20 Nov 2020. [En línea]. Available: https://infoagronomo.net/paquete-tecnologico-cultivo-de-pina/?fbclid=IwAR1pGDAQ0xMr_VD7-1ESSh751gaQVNIRKO9GCiKLSbRqbs4WEIrrKXsoXA.
- [42] EcolInventos, «Piñatex. Cuero vegetal hecho de fibra de piña,» [En línea]. Available: <https://ecoinventos.com/pinatex-cuero-vegetal-hecho-de-fibra-de-pina/>. [Último acceso: 18 Sep 2022].
- [43] A. Kasim, M. Selamat, N. Aznan, S. Sahada, A. Mohd, R. Jumaidin y S. Salleh, «Effect of pineapple leaf fiber loading on the mechanical properties of pineapple leaf fiber polypropylene composite,» *Journal Teknologi*, vol. 77, nº 21, pp. 117-123, 2015.
- [44] D. Hazarika, G. Nabaneeta, J. Seiko, R. Das y G. Basu, «Exploration of future prospects of Indian pineapple leaf, an agro waste for textile application,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 141, nº 10, pp. 580-586, 2017.
- [45] M. Asim, K. Abdan, M. Jawaid, M. Nasir, Z. Dashtizadeh, M. Ishak y M. Enamul, «A Review on Pineapple Leaves Fibre and Its Composites,» *International Journal of Polymer Science*, 2015.
- [46] S. Banik, D. Nag y S. Debnath, «Utilization of pineapple leaf agro-waste for extraction of fibre and the residual biomass for vermicomposting,» *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, vol. 36, pp. 172-177, 2011.
- [47] K. Aswed, M. Hassan y H. Al-Quraishi, «Optimisation and Prediction of Fresh Ultra-High-Performance Concrete Properties Enhanced with Nanosilica,» *Journal of Advanced Concrete Technology*, vol. 20, nº 2, 2022.
- [48] CONSTRUMÁTICA, «Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción,» [En línea]. Available: https://www.construmatica.com/construpedia/Cono_de_Abrams.
- [49] B. Dzhamev, «Increasing the Solidity of Masonry Walls Made of Cellular Concrete Blocks of Autoclave Hardening by using Polyurethane Foam Adhesive Composition as a Masonry Solution,» *Journal of Physics: Conference Series*, 2020.
- [50] A. Maghfirah, A. Asmara, P. Sinuhaji y E. Marlianto, «Improving the characterization of polymer concrete based on coffee shell and pumice waste with mixture of polyester resin and polyurethane resin,» *AIP Conference Proceedings*, 2020.
- [51] A. Saleh, O. Attar, Ahmed y Mustafa, «Improving the thermal insulation and mechanical properties of concrete using Nano-SiO₂,» *Results in Engineering*, vol. 12, 2021.
- [52] L. Cong, G. Guo, F. Yang y M. Ren, «The effect of hard segment content of polyurethane on the performances of polyurethane porous mixture,» *International Journal of Transportation Science and Technology*, vol. 10, nº 3, 2021.
- [53] R. Sidozian, Z. Mikhaleva y A. Tkachev, «Evaluation of the efficiency of lightweight concrete modified with additives based on nanostructures,» *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2019.
- [54] G. Araya, P. Maturana, M. Gómez, M. Carrasco, F. Antico y C. Burbano, «DESEMPEÑO

FRACTO-MECÁNICO DE MORTEROS REFORZADOS CON FIBRAS PLÁSTICAS RECICLADAS,» de *Conferencia: XIV Congreso Internacional de Patología y Recuperación de Estructuras, CINPAR 2019*, Salta, 2019.

- [55] E. Guevara, «Análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de conchas de abanico, Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo-2019,» Chiclayo, 2019.
- [56] NTP 400.012, «Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global,» May. 2001. [En línea]. Available: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-privada-de-tacna/tecnologia-del-concreto/ntp400-norma-tecnica-peruana-granulometria-de-los-agregados/4659039>.
- [57] NTP 400.017, «Agregados. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados,» Feb. 2011. [En línea]. Available: https://kupdf.net/download/ntp-400-017-2011-agregados-m-eacute-todo-de-ensayo-para-determinar-el-peso-unitario-del-agregado_59138d9edc0d608a32959e7e_pdf.
- [58] NTP 339.185, «Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado,» Jun. 2018. [En línea]. Available: <https://pdfcoffee.com/ntp-339185-contenido-de-humedad-de-agregadospdf-5-pdf-free.html>.
- [59] NTP 400.022, «Agregados. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso,» Jun. 2018. [En línea]. Available: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-alas-peruanas/concreto-armado-ii/ntp-400022-2013-revisada-el-2018/16893046>.
- [60] NTP 400.018, «Agregados. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 μm (N°200) por lavado en agregados,» May. 2002. [En línea]. Available: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-catolica-santo-toribio-de-mogrovejo/tecnologia-del-concreto/ntp-400018-materiales-que-pasan-la-malla-200/13197432>.
- [61] NTP 400.019, «Agregados. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de Los Angeles,» Ene. 2002. [En línea]. Available: <https://dokumen.tips/documents/ntp-400019-2002-abrasion-de-agregados-maquina-de-los-angeles.html?page=1>.
- [62] NTP 339.035, «CONCRETO. Método de prueba estándar para medir el asentamiento del concreto de cemento Portland,» Jun. 1999. [En línea]. Available: <https://pdfcoffee.com/ntp-3390352009pdf-pdf-free.html>.
- [63] NTP 339.184, «Hormigón (Concreto). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de hormigón (concreto),» May. 2002. [En línea]. Available: <https://dokumen.tips/documents/ntp-339184pdf.html>.
- [64] NTP 339.046, «HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto),» Sep. 2008. [En línea]. Available: <https://www.coursehero.com/file/41992814/NTP-339046pdf/>.
- [65] ASTM C231, «Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method,» Jun. 2022. [En línea]. Available: <https://www.astm.org/catalogsearch/result/?q=ASTM+C231>.
- [66] NTP 339.034, «CONCRETO. Método de ensayo estándar de hormigón para la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de hormigón,» Ene. 2008. [En línea]. Available: <https://pdfcoffee.com/ntp-339034-metodo-de-ensayo-normalizado-para-la-determinacion-de-la-resistencia-a-la-compresion-del-concreto-en-muestras-cilindricas-2-pdf-free.html>.
- [67] ASTM C496, «Standard Test Method for Dividing the Tensile Strength of Cylindrical

Specimens of Concrete,» Nov. 2017. [En línea]. Available: https://www.astm.org/c0496_c0496m-17.html.

- [68] NTP 339.078, «CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo,» Sep. 2012. [En línea]. Available: <https://1library.co/document/ydmk911y-ntp-339-078-ensayo-de-flexion-pdf.html>.
- [69] ASTM C469-02, «Standard Test Method for Determining the Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression.,» American Society for Testing and Materials.
- [70] ASTM C33, «Standard specification for aggregates for concrete.,» American Society for Testing and Materials, USA, 2016.
- [71] NTP 400.037, «AGGREGATES. Concrete Aggregates. Specifications,» Indecopi, Lima, Perú, 2018.
- [72] ASTM C136, "Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates," American Society for Testing and Materials.
- [73] ACI 211.1, «Standard Practice for selecting Proportions for Normal Heavyweight, and Mass Concrete (ACI 211.1-91) Reapproved 1997,» 1997. [En línea]. Available: <https://dokumen.tips/documents/aci-2111-91-norma.html?page=1>. [Último acceso: 11 Oct 2022].

ANEXOS

ANEXO I: Análisis Granulométrico de agregado fino y grueso

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de apertura : Jueves, 13 de octubre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

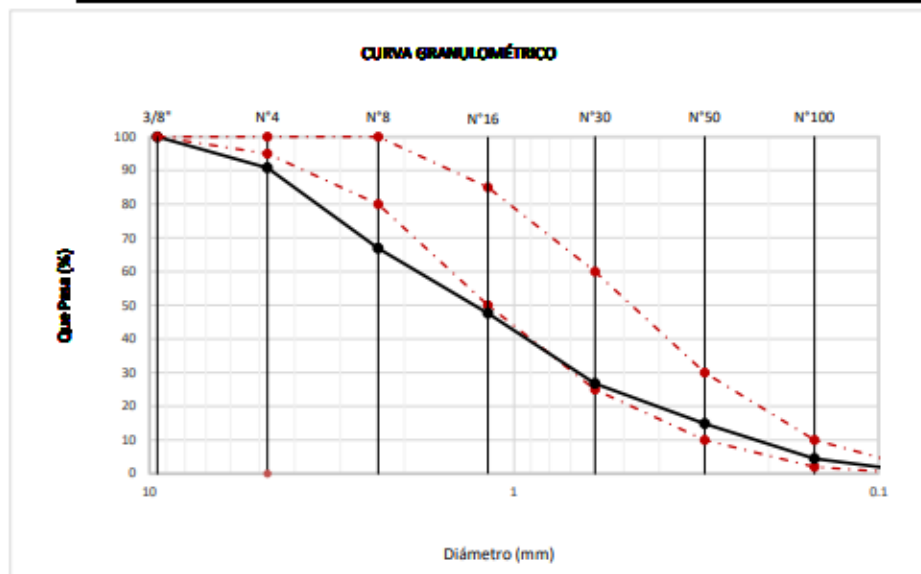
Muestra Arena Gruesa

Cantera Tres Tomas (Bomboncito)

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN	
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"	
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100	- 100
Nº 4	4.750	9.22	9.22	90.78	95	- 100
Nº 8	2.360	23.89	33.11	66.89	80	- 100
Nº 16	1.180	19.27	52.38	47.62	50	- 85
Nº 30	0.600	20.85	73.23	26.77	25	- 60
Nº 50	0.300	11.93	85.15	14.85	10	- 30
Nº 100	0.150	10.37	95.53	4.47	2	- 10
Nº 200	0.080	3.83	99.35	0.65	2	- 0

MÓDULO DE FINEZA

3.49



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de apertura : Jueves, 13 de octubre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

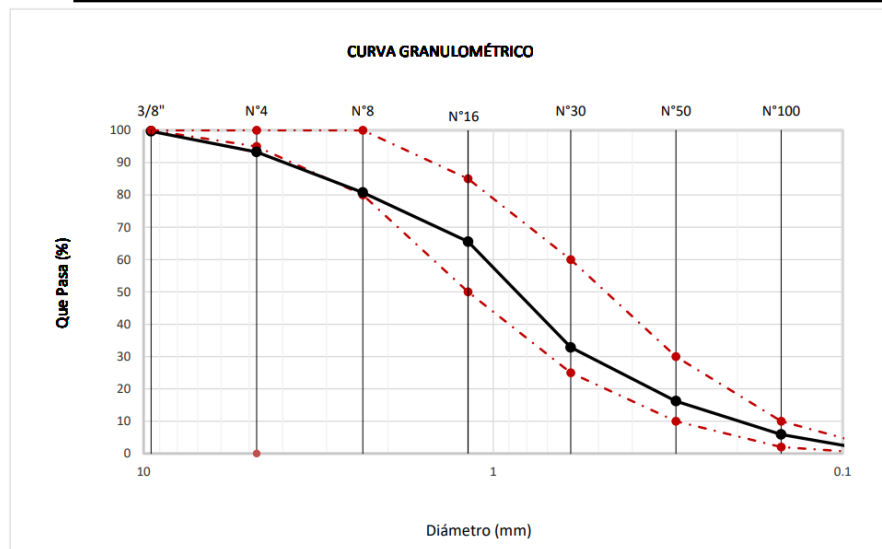
Muestra Arena Gruesa

Cantera La Victoria

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	
3/8"	9.520	0.32	0.32	99.68	100 - 100
Nº 4	4.750	6.38	6.70	93.30	95 - 100
Nº 8	2.360	12.54	19.24	80.76	80 - 100
Nº 16	1.180	15.20	34.45	65.55	50 - 85
Nº 30	0.600	32.72	67.16	32.84	25 - 60
Nº 50	0.300	16.62	83.78	16.22	10 - 30
Nº 100	0.150	10.31	94.09	5.91	2 - 10
Nº 200	0.080	5.18	99.27	0.73	2 - 0

MÓDULO DE FINEZA

3.06



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de apertura : Jueves, 13 de octubre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

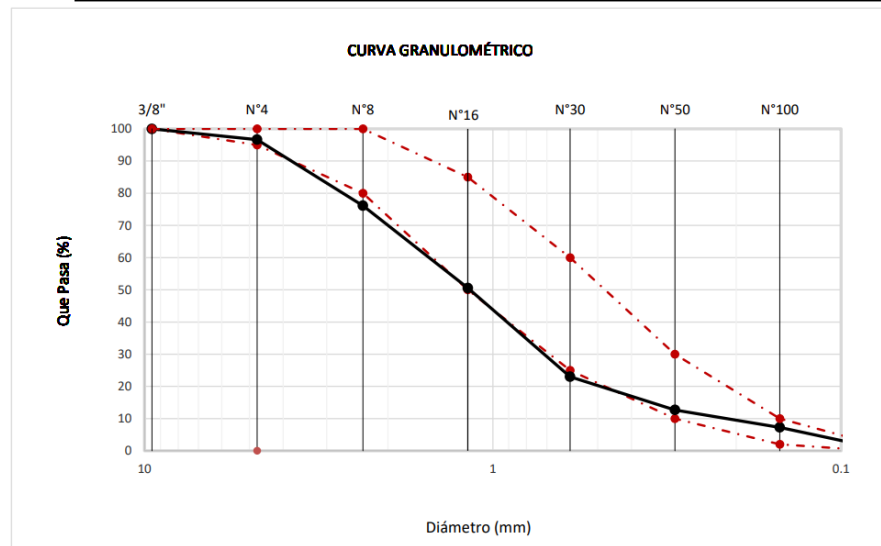
Muestra Arena Gruesa

Cantera Pachерres

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN	
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"	
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100	- 100
Nº 4	4.750	3.35	3.35	96.65	95	- 100
Nº 8	2.360	20.51	23.86	76.14	80	- 100
Nº 16	1.180	25.58	49.44	50.56	50	- 85
Nº 30	0.600	27.58	77.01	22.99	25	- 60
Nº 50	0.300	10.31	87.32	12.68	10	- 30
Nº 100	0.150	5.41	92.73	7.27	2	- 10
Nº 200	0.080	6.32	99.05	0.95	2	- 0

MÓDULO DE FINEZA

3.34



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

Fecha de apertura : Jueves, 13 de octubre del 2022

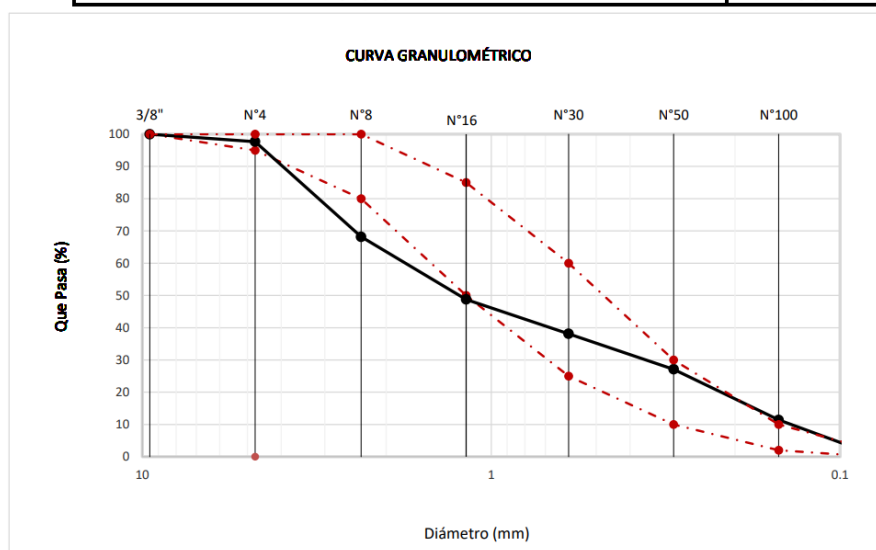
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra Arena Gruesa

Cantera astro I - San Nicolas

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100 - 100
Nº 4	4.750	2.33	2.33	97.67	95 - 100
Nº 8	2.360	29.50	31.83	68.17	80 - 100
Nº 16	1.180	19.40	51.23	48.77	50 - 85
Nº 30	0.600	10.65	61.88	38.12	25 - 60
Nº 50	0.300	11.01	72.90	27.10	10 - 30
Nº 100	0.150	15.70	88.60	11.40	2 - 10
Nº 200	0.080	10.82	99.42	0.58	2 - 0
MÓDULO DE FINEZA					3.09



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

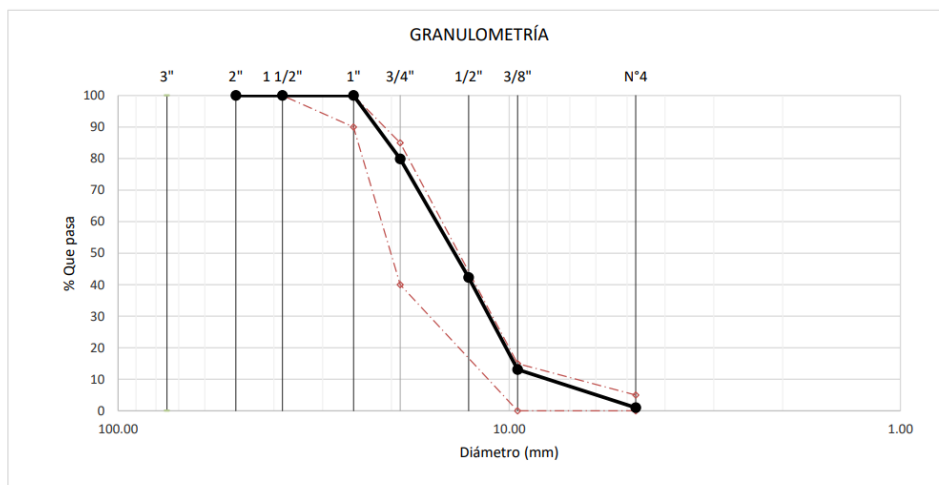
Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada Cantera La Victoria

Análisis Granulométrico por tamizado						
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	100	100
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100	100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90	100
3/4"	19.00	20.1	20.1	79.9	40	- 85
1/2"	12.70	37.6	57.7	42.3	10	- 40
3/8"	9.52	29.2	86.9	13.1	0	- 15
Nº4	4.75	12.1	99.0	1.0	0	- 5

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	3/4"
-----------------------	------



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque

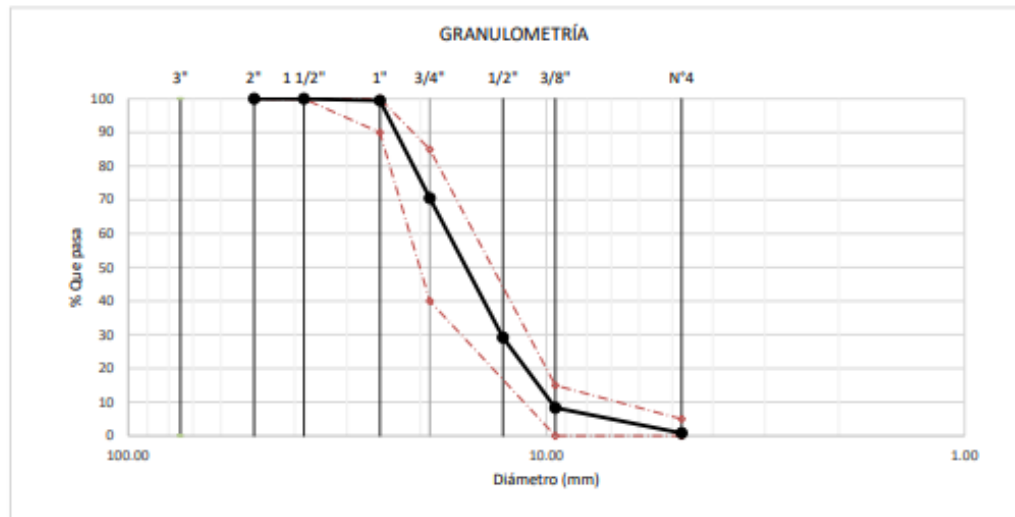
Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada Cantera Pacherras

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	100 100
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100 100
1"	25.00	0.5	0.5	99.5	90 100
3/4"	19.00	29.0	29.5	70.5	40 - 85
1/2"	12.70	41.3	70.8	29.2	10 - 40
3/8"	9.52	20.9	91.7	8.3	0 - 15
N°4	4.75	7.5	99.2	0.8	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

***ANEXO II: Peso unitario y Contenido de Humedad de
agregado fino y grueso***

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa Cantera: La Victoria

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1630.02
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1624.62
Contenido de Humedad	(%)	0.33
<hr/>		
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1765.72
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1759.87
Contenido de Humedad	(%)	0.33

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.
3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa Cantera: Castro I - San Nicolas

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1677.73
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1654.44
Contenido de Humedad	(%)	1.41
<hr/>		
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1921.67
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1895.00
Contenido de Humedad	(%)	1.41

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada Cantera: Tres Tomas - Bomboncito

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1452.10
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1442.21
Contenido de Humedad	(%)	0.69

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1582.98
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1572.20
Contenido de Humedad	(%)	0.69

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada Cantera: La Victoria

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1456.65
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1446.04
Contenido de Humedad	(%)	0.73

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1587.64
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1576.06
Contenido de Humedad	(%)	0.73

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

***ANEXO III: Peso específico y absorción de agregado fino
y grueso***

INFORME

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
 Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Tres Tomas - Bomboncito

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.593
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.659

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.489
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.594

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
 Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa Cantera : Pacherras

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.619
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.794

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Departamento Lambayeque
 Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Castro I - San Nicolas

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.568
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.490

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada Cantera: Tres Tomas - Bomboncito

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.240
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.574

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada Cantera: La Victoria

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.229
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.582

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
 Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada Cantera: Pacherres

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.111
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	3.859

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chidayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancad - B **Cantera**: Castro I - San Nicolas

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.111
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	3.859

OBSERVACIONES :

- Muestras, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 345924

ANEXO IV: Material que pasa por la malla #200.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de ensayo : Viernes, 14 de octubre del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 µm (N°200) por lavado en

Referencia :
NTP 400.018-2013/ASTM C117

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: La Victoria - Pátapo

Porcentaje del material más fino que pasa por el tamiz N°200.	(%)	6.29
---	-----	------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- Se utilizó el procedimiento A


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO V: Ensayo de abrasión – Agregado grueso.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Viernes, 14 de octubre del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la degradación en agregados grueso de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles.

Referencia : NTP 400.019

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: La Victoria

Porcentaje de desgaste por abrasión (%)	8.33
---	------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- Método de ensayo a usar: Gradación "A", N° de esferas : 12, Revoluciones: Total 500


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : Viernes, 14 de octubre del 2022

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la degradación en agregados grueso de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles.

Referencia : NTP 400.019

Muestra : Arena Gruesa

Cantera: Pacherras

Porcentaje de desgaste por abrasión (%)	14.47
---	-------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- Método de ensayo a usar: Gradación "A", N° de esferas : 12, Revoluciones: Total 500

ANEXO VI: Diseño de mezcla de prueba – Concreto

Patrón 210 kg/cm² y 280 kg/cm².

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#IREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sábado, 15 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria
1.- Peso específico de masa 2.535 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.563 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1.532 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1.615 Kg/m^3
5.- % de absorción 1.13 %
6.- Contenido de humedad 1.2 %
7.- Módulo de fineza 3.18

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras
1.- Peso específico de masa 2.665 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.693 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1.3 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1.4 Kg/m^3
5.- % de absorción 1.06 %
6.- Contenido de humedad 1.6 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Sábado, 15 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

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

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2384	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	161.87	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	77	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	8.8	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.733	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	274	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	858	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	879	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	2.30	2.35	31.1	Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	2.26	2.71	31.1	Lts/pe ³
-----	------	------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

IREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sábado, 15 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 2 $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

IREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Sábado, 15 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 2

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

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2391	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	198.91	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	95	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	9.5	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.679	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	403	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	274	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	855	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	859	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.12	2.13	28.9	Lts/pe ³

Proporción en volumen :

	1.0	2.08	2.45	28.9	Lts/pe ³
--	-----	------	------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sábado, 15 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 3

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

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Sábado, 15 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 3

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

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2311	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	247.11	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	118	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	10.1	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.617	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	428	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	264	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	802	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	817	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.87	1.91	26.2	Lts/pie ³

Proporción en volumen :	1.0	1.84	2.19	26.2	Lts/pie ³
-------------------------	-----	------	------	------	----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

iREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Martes, 18 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

$$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Martes, 18 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2396 Kg/m^3
 Resistencia promedio a los 7 días : 216.35 Kg/cm^2
 Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
 Factor cemento por M^3 de concreto : 10.6 bolsas/ m^3
 Relación agua cemento de diseño : 0.609

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	450 Kg/m^3	: Tipo I - CEMEX
Agua	274 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	816 Kg/m^3	: Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	856 Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.81	1.90	25.9	Lts/ pie^3

Proporción en volumen :

	1.0	1.78	2.19	25.9	Lts/ pie^3
--	-----	------	------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

iREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Martes, 18 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 2 $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria
1.- Peso específico de masa 2.535 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.563 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1.532 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1.615 Kg/m^3
5.- % de absorción 1.13 %
6.- Contenido de humedad 1.2 %
7.- Módulo de fineza 3.18

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras
1.- Peso específico de masa 2.665 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.693 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1.3 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1.4 Kg/m^3
5.- % de absorción 1.06 %
6.- Contenido de humedad 1.6 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. EN SAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#IREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Martes, 18 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 2

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2428	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	227.72	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	81	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	11.3	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.575	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	482	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	277	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	831	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	838	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	1.73	1.74	24.4	Lts/plie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.70	2.00	24.4	Lts/plie ³
-----	------	------	------	-----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. EN PRUEBAS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

iREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Martes, 18 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 3

$$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX

2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 # IREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Fecha de vaciado : Martes, 18 de octubre del 2022
 DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 3 $F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2447	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	251.95	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	90	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	12.5	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.522	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	533	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	278	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	806	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	829	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pachерres

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.51	1.56	22.2	Lts/pie ³
Proporción en volumen :	1.0	1.49	1.79	22.2	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO VII: Diseño de mezcla de prueba final – Concreto

Patrón 210 kg/cm² y 280 kg/cm²

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

IREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sábado, 15 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#IREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Sábado, 15 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

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

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2384 Kg/m^3
 Resistencia promedio a los 7 días : 161.87 Kg/cm^2
 Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
 Factor cemento por M^3 de concreto : 8.8 bolsas/ m^3
 Relación agua cemento de diseño : 0.733

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373 Kg/m^3	: Tipo I - CEMEX
Agua	274 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	858 Kg/m^3	: Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	879 Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	2.30	2.35	31.1	Lts/ pie^3

Proporción en volumen :

1.0	2.26	2.71	31.1	Lts/ pie^3
-----	------	------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

IREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Martes, 18 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1

$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Martes, 18 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2396 Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días : 216.35 Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días : 77 %
Factor cemento por M^3 de concreto : 10.6 bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño : 0.609

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	450 Kg/m^3	: Tipo I - CEMEX			
Agua	274 L	: Potable de la zona.			
Agregado fino	816 Kg/m^3	: Arena Gruesa - Cantera La Victoria			
Agregado grueso	856 Kg/m^3	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras			

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	1.81	1.90	25.9	Lts/ pie^3

Proporción en volumen :

	1.0	1.78	2.19	25.9	Lts/ pie^3
--	-----	------	------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

***ANEXO VIII: Diseño de mezclas – CP + Adiciones de
0.2%, 0.3%, 0.4% y 0.5% de FHP.***

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

IREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sábado, 29 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1+ 0.20%FHP

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pachterres

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#IREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Sábado, 29 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1+ 0.20%FHP

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

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2384	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	161.87	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	77	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	8.8	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.733	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	274	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	858	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	879	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras
Fibra de hoja de piña	0.75	Kg/m ³	:	Fibra de hoja de piña - Adición 0.2% FHP

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	FHP	Agua	
	1.0	2.30	2.35	0.002	31.1	Lts/pe ³

Proporción en volumen :

	1.0	2.26	2.71	0.002	31.1	Lts/pe ³
--	-----	------	------	-------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Sábado, 29 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1+ 0.30%FHP

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pachерres

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Sábado, 29 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1+ 0.30%FHP

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

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2384	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	161.87	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	77	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	8.8	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.733	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	274	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	858	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	879	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras
Fibra de hoja de piña	1.12	Kg/m ³	:	Fibra de hoja de piña - Adición 0.3% FHP

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FHP	Agua
1.0	2.30	2.35	0.003	31.1

Lts/pe³

Proporción en volumen :

1.0	2.26	2.71	0.003	31.1
-----	------	------	-------	------

Lts/pe³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#IREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sábado, 29 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1+ 0.40%FHP

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

Arena Gruesa - Cantera La Victoria		
1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

Piedra Chancada - Cantera Pacherras		
1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

iREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Sábado, 29 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1+ 0.40%FHP

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

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2384	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	161.87	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	77	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	8.8	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.733	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	274	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	858	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	879	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras
Fibra de hoja de piña	1.49	Kg/m ³	:	Fibra de hoja de piña - Adición 0.4% FHP

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	FHP	Agua	
	1.0	2.30	2.35	0.004	31.1	Lts/piel ³

Proporción en volumen :

	1.0	2.26	2.71	0.004	31.1	Lts/piel ³
--	-----	------	------	-------	------	-----------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

IREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Sábado, 29 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1+ 0.50%FHP

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Sábado, 29 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1+ 0.50%FHP

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

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2384	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	161.87	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	77	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	8.8	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.733	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	373	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	274	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	858	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	879	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras
Fibra de hoja de piña	1.87	Kg/m ³	:	Fibra de hoja de piña - Adición 0.5% FHP

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	FHP	Agua	
	1.0	2.30	2.35	0.01	31.1	Lts/pe ³

Proporción en volumen :

	1.0	2.26	2.71	0.01	31.1	Lts/pe ³
--	-----	------	------	------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Lunes. 31 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 0.20% FHP

$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREF! : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Lunes, 31 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 0.20% FHP

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2396	Kg/m^3
Resistencia promedio a los 7 días	:	216.35	Kg/cm^2
Porcentaje promedio a los 7 días	:	77	%
Factor cemento por M^3 de concreto	:	10.6	bolsas/ m^3
Relación agua cemento de diseño	:	0.609	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	450	Kg/m^3	:	Tipo I - CEMEX
Agua	274	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	816	Kg/m^3	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	856	Kg/m^3	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras
Fibra de hoja de piña	0.90	Kg/m^3	:	Fibra de hoja de piña - Adición 0.2% FHP

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	FHP	Agua
1.0	1.81	1.90	0.002	25.9
				Lts/ pie^3

Proporción en volumen :

1.0	1.78	2.19	0.002	25.9
				Lts/ pie^3

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

IREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Lunes. 31 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 0.30% FHP

$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria
1.- Peso específico de masa 2.535 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.563 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1.532 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1.615 Kg/m^3
5.- % de absorción 1.13 %
6.- Contenido de humedad 1.2 %
7.- Módulo de fineza 3.18

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras
1.- Peso específico de masa 2.665 gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.693 gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto 1.3 Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado 1.4 Kg/m^3
5.- % de absorción 1.06 %
6.- Contenido de humedad 1.6 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#IREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Lunes, 31 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 0.30% FHP

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2396	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	216.35	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	77	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	10.6	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.609	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	450	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	274	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	816	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	856	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras
Fibra de hoja de piña	1.35	Kg/m ³	:	Fibra de hoja de piña - Adición 0.3% FHP

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	FHP	Agua	
	1.0	1.81	1.90	0.003	25.9	Lts/pie ³
Proporción en volumen :	1.0	1.78	2.19	0.003	25.9	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : Lunes. 31 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 0.40% FHP

$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX
2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Lunes. 31 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 0.40% FHP

F'c = 280 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2396	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	216.35	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	77	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	10.6	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.609	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	450	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	274	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	816	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	856	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras
Fibra de hoja de piña	1.80	Kg/m ³	:	Fibra de hoja de piña - Adición 0.4% FHP

Proporción en peso :

	Cemento	Arena	Piedra	FHP	Agua	
	1.0	1.81	1.90	0.004	25.9	Lts/pe ³

Proporción en volumen :

	1.0	1.78	2.19	0.004	25.9	Lts/pe ³
--	-----	------	------	-------	------	---------------------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : Lunes. 31 de octubre del 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 0.50% FHP

$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - CEMEX

2.- Peso específico :

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - Cantera La Victoria

1.- Peso específico de masa	2.535	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.563	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.532	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.615	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.13	%
6.- Contenido de humedad	1.2	%
7.- Módulo de fineza	3.18	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.665	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.693	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.3	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.4	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.06	%
6.- Contenido de humedad	1.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.1	99.9
Nº 04	8.8	91.1
Nº 08	14.6	76.5
Nº 16	19.9	56.7
Nº 30	23.6	33.1
Nº 50	15.2	17.9
Nº 100	10.7	7.2
Fondo	7.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	27.5	72.5
1/2"	65.9	6.6
3/8"	5.4	1.1
Nº 04	1.1	0.0
Fondo	0.0	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

#iREFI : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Fecha de vaciado : Lunes, 31 de octubre del 2022
DISEÑO DE MEZCLA PRUEBA 1 + 0.50% FHP

$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2396	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	216.35	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	77	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	10.6	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.609	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	450	Kg/m ³	:	Tipo I - CEMEX
Agua	274	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	816	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - Cantera La Victoria
Agregado grueso	856	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras
Fibra de hoja de piña	2.25	Kg/m ³	:	Fibra de hoja de piña - Adición 0.5% FHP

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	FHP	Agua
	1.0	1.81	1.90	0.005	25.9
					Lts/pe ³

Proporción en volumen :	1.0	1.78	2.19	0.005	25.9
					Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO IX: Ensayos de concreto fresco: Slump,
temperatura, contenido de aire y peso unitario.

INFORME DE ENSAYO N° 3895.

(Pág. 01 de 01)

Tesista : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.

Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 27 de octubre del 2022.

ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

REFERENCIA : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 210	210	27/10/2022	3" - 4"	4	10.16
DM-02	CP + 0.20% FHP	210	29/10/2022	3" - 4"	3.4/5	9.65
DM-03	CP + 0.30% FHP	210	29/10/2022	3" - 4"	3.8/9	9.91
DM-04	CP + 0.40% FHP	210	29/10/2022	3" - 4"	3.4/5	9.65
DM-05	CP + 0.50% FHP	210	29/10/2022	3" - 4"	3.8/9	9.91

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Tesista : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.

Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 27 de octubre del 2022.

ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

REFERENCIA : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	CP 210	280	27/10/2022	3" - 4"	4	10.32
DM-02	CP + 0.20% FHP	280	31/10/2022	3" - 4"	3 7/8	9.84
DM-03	CP + 0.30% FHP	280	31/10/2022	3" - 4"	3 1/2	8.89
DM-04	CP + 0.40% FHP	280	31/10/2022	3" - 4"	3 3/8	8.57
DM-05	CP + 0.50% FHP	280	31/10/2022	3" - 4"	3 4/9	8.73

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Tesistas : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 27 de octubre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Masa (kg)	Masa del recipiente (kg)	Volumen del Recipiente	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	CP 210	210	27/10/2022	16.493	2.404	0.0074	1897
02	CP + 0.20% FHP	210	29/10/2022	16.276	2.404	0.0074	1868
03	CP + 0.30% FHP	210	29/10/2022	16.075	2.404	0.0074	1841
04	CP + 0.40% FHP	210	29/10/2022	15.972	2.404	0.0074	1827
05	CP + 0.50% FHP	210	29/10/2022	15.673	2.404	0.0074	1787

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Tesistas : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.

Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo. Depart. Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 27 de mayo del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c	Fecha de vaciado (Días)	Masa (kg)	Masa del recipiente (kg)	Volumen del Recipiente	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	CP 280	280	27/10/2022	17.383	2.404	0.0074	2021
02	CP + 0.20% FHP	280	31/10/2022	16.831	2.404	0.0074	1947
03	CP + 0.30% FHP	280	31/10/2022	16.996	2.404	0.0074	1969
04	CP + 0.40% FHP	280	31/10/2022	16.528	2.404	0.0074	1906
05	CP + 0.50% FHP	280	31/10/2022	16.105	2.404	0.0074	1849

OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



INFORME DE ENSAYO N° 3895.

(Pág. 01 de 01)

Tesistas : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 27 de octubre del 2022.

ENSAYO : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

REFERENCIA : NTP 339.080

METODO : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	CP 210	210	27/10/2022	Medido "B" 1.00
DM-02	CP + 0.20% FHP	210	29/10/2022	Medido "B" 1.25
DM-03	CP + 0.30% FHP	210	29/10/2022	Medido "B" 1.35
DM-04	CP + 0.40% FHP	210	29/10/2022	Medido "B" 1.55
DM-05	CP + 0.50% FHP	210	29/10/2022	Medido "B" 1.60

OBSERVACIONES:
- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



INFORME DE ENSAYO N° 3895

(Pág. 01 de 01)

Tesistas : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.

Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 27 de octubre del 2022.

ENSAYO : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

REFERENCIA : NTP 339.080

METODO : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	CP 280	280	27/10/2022	Medido "B" 1.30
DM-02	CP + 0.20% FHP	280	31/10/2022	Medido "B" 1.45
DM-03	CP + 0.30% FHP	280	31/10/2022	Medido "B" 1.60
DM-04	CP + 0.40% FHP	280	31/10/2022	Medido "B" 1.50
DM-05	CP + 0.50% FHP	280	31/10/2022	Medido "B" 1.70

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Tesistas : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.

Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 27 de octubre del 2022.

ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

REFERENCIA : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 210	210	27/10/2022	28.0
DM-02	CP + 0.20% FHP	210	29/10/2022	25.0
DM-03	CP + 0.30% FHP	210	29/10/2022	27.0
DM-04	CP + 0.40% FHP	210	29/10/2022	25.0
DM-05	CP + 0.50% FHP	210	29/10/2022	26.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Tesistas : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Atención : UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN.

Lugar : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de emisión : Chiclayo, 27 de octubre del 2022.

ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

REFERENCIA : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	CP 280	210	27/10/2022	27.0
DM-02	CP + 0.20% FHP	210	31/10/2022	28.5
DM-03	CP + 0.30% FHP	210	31/10/2022	27.5
DM-04	CP + 0.40% FHP	210	31/10/2022	25.0
DM-05	CP + 0.50% FHP	210	31/10/2022	26.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

***ANEXO X: Ensayos de Resistencia a la Compresión –
Elección de Diseño de prueba de Concreto Patrón.***



LEMS W&C EIRL

RNP Servicios S0608889

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycelr.com

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 15 de octubre del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm²)	f'c (Kg/Cm²)	f'c (%)	f'c promedio (%)
01	Testigo 1 - CP	210	05/10/2022	12/10/2022	7	28918	15.09	179	162	77	77.08
02	Testigo 2 - CP	210	05/10/2022	12/10/2022	7	30028	15.36	185	162	77	
03	Testigo 3 - CP	210	05/10/2022	12/10/2022	7	35189	15.24	182	193	92	94.72
04	Testigo 4 - CP	210	05/10/2022	12/10/2022	7	36987	15.16	181	205	98	
05	Testigo 5 - CP	210	05/10/2022	12/10/2022	7	44720	15.43	187	239	114	117.67
06	Testigo 6 - CP	210	05/10/2022	12/10/2022	7	47081	15.33	185	255	121	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.





LEMS W&C EIRL

RNP Servicios 50609589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycelr.com

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 18 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Dias)	Fecha de ensayo (Dias)	Edad (Dias)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c promedio (%)
01	Testigo 1 - CP	280	18/10/2022	25/10/2022	7	40021	15.32	184	217	78	77.27
02	Testigo 2 - CP	280	18/10/2022	25/10/2022	7	38660	15.11	179	216	77	
03	Testigo 3 - CP	280	18/10/2022	25/10/2022	7	41644	15.39	186	224	80	81.33
04	Testigo 4 - CP	280	18/10/2022	25/10/2022	7	42134	15.22	182	232	83	
05	Testigo 5 - CP	280	18/10/2022	25/10/2022	7	47061	15.57	190	247	88	89.98
06	Testigo 6 - CP	280	18/10/2022	25/10/2022	7	49261	15.63	192	257	92	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



***NEXO XI: Ensayos de Resistencia a la Compresión –
Concreto Patrón.***

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 27 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - CP	210	27/10/2022	03/11/2022	7	29308	15.20	181	162	77	155.44
02	Testigo 2 - CP	210	27/10/2022	03/11/2022	7	27671	15.25	183	151	72	
03	Testigo 3 - CP	210	27/10/2022	03/11/2022	7	28299	15.33	185	153	73	
04	Testigo 4 - CP	210	27/10/2022	10/11/2022	14	32052	15.34	185	174	83	172.05
05	Testigo 5 - CP	210	27/10/2022	10/11/2022	14	30461	15.45	187	162	77	
06	Testigo 6 - CP	210	27/10/2022	10/11/2022	14	33080	15.29	184	180	86	
07	Testigo 7 - CP	210	27/10/2022	24/11/2022	28	39396	15.27	183	215	102	212.23
08	Testigo 8 - CP	210	27/10/2022	24/11/2022	28	37859	15.19	181	209	99	
09	Testigo 9 - CP	210	27/10/2022	24/11/2022	28	40577	15.38	186	218	104	
10	Testigo 10 - CP	210	27/10/2022	24/11/2022	28	37563	15.22	182	206	98	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 27 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - CP 280	280	27/10/2022	03/11/2022	7	34918	15.47	188	186	66	197.76
02	Testigo 2 - CP 280	280	27/10/2022	03/11/2022	7	38758	15.44	187	207	74	
03	Testigo 3 - CP 280	280	27/10/2022	03/11/2022	7	37001	15.33	184	201	72	
04	Testigo 4 - CP 280	280	27/10/2022	10/11/2022	14	44201	15.35	185	239	85	241.69
05	Testigo 5 - CP 280	280	27/10/2022	10/11/2022	14	44732	15.35	185	242	86	
06	Testigo 6 - CP 280	280	27/10/2022	10/11/2022	14	45114	15.33	184	245	87	
07	Testigo 7 - CP 280	280	27/10/2022	24/11/2022	28	53757	15.45	188	287	102	283.55
08	Testigo 8 - CP 280	280	27/10/2022	24/11/2022	28	54322	15.31	184	295	105	
09	Testigo 9 - CP 280	280	27/10/2022	24/11/2022	28	51886	15.39	186	279	100	
10	Testigo 10 - CP 280	280	27/10/2022	24/11/2022	28	51942	15.55	190	274	98	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

ANEXO XII: Ensayos de Resistencia a la Compresión –

CP + 0.2%, 0.3%, 0.4% y 0.5% de FHP.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 29 de Octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - 0.20%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	32299	15.20	181	178	85	171.44
02	Testigo 2 - 0.20%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	30328	15.20	181	167	80	
03	Testigo 3 - 0.20%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	30942	15.26	183	169	81	
04	Testigo 4 - 0.20%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	37572	15.30	184	204	97	198.46
05	Testigo 5 - 0.20%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	36614	15.24	182	201	96	
06	Testigo 6 - 0.20%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	34291	15.15	180	190	91	
07	Testigo 7 - 0.20%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	44090	15.27	183	241	115	240.59
08	Testigo 8 - 0.20%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	43289	15.41	187	232	111	
09	Testigo 9 - 0.20%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	43975	15.32	184	239	114	
10	Testigo 10 - 0.20%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	46077	15.29	184	251	119	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. EN INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 29 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - 0.30%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	28711	15.30	184	156	74	158.02
02	Testigo 2 - 0.30%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	29681	15.15	180	165	78	
03	Testigo 3 - 0.30%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	27881	15.22	182	153	73	
04	Testigo 4 - 0.30%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	33478	15.34	185	181	86	179.76
05	Testigo 5 - 0.30%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	32006	15.33	185	173	83	
06	Testigo 6 - 0.30%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	33296	15.15	180	185	88	
07	Testigo 7 - 0.30%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	40219	15.44	187	215	102	217.18
08	Testigo 8 - 0.30%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	42311	15.26	183	231	110	
09	Testigo 9 - 0.30%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	39414	15.24	182	216	103	
10	Testigo 10 - 0.30%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	38112	15.33	185	206	98	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 29 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - 0.40%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	27079	15.40	186	145	69	144.83
02	Testigo 2 - 0.40%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	24073	15.30	184	131	62	
03	Testigo 3 - 0.40%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	29308	15.36	185	158	75	
04	Testigo 4 - 0.40%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	32152	15.33	184	174	83	175.39
05	Testigo 5 - 0.40%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	33944	15.25	183	186	88	
06	Testigo 6 - 0.40%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	29931	15.15	180	166	79	
07	Testigo 7 - 0.40%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	38078	15.24	182	209	99	218.80
08	Testigo 8 - 0.40%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	38742	15.22	182	213	101	
09	Testigo 9 - 0.40%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	39211	15.09	179	219	104	
10	Testigo 10 - 0.40%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	42395	15.18	181	234	112	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 29 de diciembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034.2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - 0.50%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	27895	15.30	184	152	72	146.62
02	Testigo 2 - 0.50%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	25909	15.40	186	139	66	
03	Testigo 3 - 0.50%	210	29/10/2022	05/11/2022	7	27473	15.32	184	149	71	
04	Testigo 4 - 0.50%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	28481	15.35	185	154	73	164.08
05	Testigo 5 - 0.50%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	31904	15.31	184	173	83	
06	Testigo 6 - 0.50%	210	29/10/2022	12/11/2022	14	29727	15.15	180	165	79	
07	Testigo 7 - 0.50%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	34611	15.36	185	187	89	186.67
08	Testigo 8 - 0.50%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	37213	15.43	187	199	95	
09	Testigo 9 - 0.50%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	32888	15.28	183	179	85	
10	Testigo 10 - 0.50%	210	29/10/2022	26/11/2022	28	33422	15.31	184	182	86	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CEP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	38176	15.64	192	199	71	205.91
02	Testigo 2 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	39586	15.34	185	214	77	
03	Testigo 3 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	38665	15.50	189	205	73	
04	Testigo 4 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	48144	15.39	186	259	92	258.36
05	Testigo 5 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	47774	15.57	190	251	90	
06	Testigo 6 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	50326	15.54	190	265	95	
07	Testigo 7 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	59122	15.66	193	307	110	297.01
08	Testigo 8 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	50521	15.35	185	273	97	
09	Testigo 9 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	56713	15.48	188	302	108	
10	Testigo 10 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	57901	15.50	189	307	110	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	33201	15.52	189	175	63	181.59
02	Testigo 2 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	36346	15.66	193	189	67	
03	Testigo 3 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	34957	15.70	193	181	65	
04	Testigo 4 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	42493	15.21	182	234	84	233.98
05	Testigo 5 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	45590	15.23	182	250	89	
06	Testigo 6 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	41163	15.51	189	218	78	
07	Testigo 7 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	50478	15.48	188	268	96	272.83
08	Testigo 8 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	51091	15.42	187	274	98	
09	Testigo 9 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	52975	15.43	187	283	101	
10	Testigo 10 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	51718	15.73	194	266	95	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	Γc (%)	f'c promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	35325	15.53	190	186	67	184.39
02	Testigo 2 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	33609	15.29	184	183	65	
03	Testigo 3 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	34656	15.49	189	184	66	
04	Testigo 4 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	44303	15.59	191	232	83	223.11
05	Testigo 5 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	41673	15.59	191	218	78	
06	Testigo 6 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	40117	15.27	183	219	78	
07	Testigo 7 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	51956	15.27	183	284	101	272.61
08	Testigo 8 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	49480	15.46	188	263	94	
09	Testigo 9 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	52733	15.58	191	276	99	
10	Testigo 10 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	50319	15.50	189	267	95	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PINA"

Ubicación : Dist. Chiclayo. Prov. Pimentel. Depart. Lambayeque

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c (%)	f'c promedio (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	32298	15.47	188	172	61	175.69
02	Testigo 2 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	31520	15.45	188	168	60	
03	Testigo 3 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	35510	15.54	190	187	67	
04	Testigo 4 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	43563	15.23	182	239	85	226.54
05	Testigo 5 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	41918	15.54	190	221	79	
06	Testigo 6 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	40526	15.34	185	219	78	
07	Testigo 7 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	44701	15.23	182	246	88	256.73
08	Testigo 8 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	47257	15.33	185	256	91	
09	Testigo 9 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	51475	15.36	185	278	99	
10	Testigo 10 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	48107	15.73	194	248	88	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

***ANEXO XIII: Ensayos de Resistencia a la Tracción –
Concreto Patrón.***

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 27 de octubre 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
 Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 210	210	27/10/2022	03/11/2022	7	47260	100.26	205.2	1.46	1.292
02	Testigo 2 - CP 210	210	27/10/2022	03/11/2022	7	41770	100.18	205.4	1.29	
03	Testigo 3 - CP 210	210	27/10/2022	03/11/2022	7	36820	100.35	208.3	1.12	1.602
04	Testigo 4 - CP 210	210	27/10/2022	10/11/2022	14	51750	100.18	206.1	1.60	
05	Testigo 5 - CP 210	210	27/10/2022	10/11/2022	14	60530	100.30	208.4	1.84	1.753
06	Testigo 6 - CP 210	210	27/10/2022	10/11/2022	14	44140	100.21	205.3	1.37	
07	Testigo 7 - CP 210	210	27/10/2022	24/11/2022	28	51320	100.31	203.4	1.60	1.90
08	Testigo 8 - CP 210	210	27/10/2022	24/11/2022	28	61370	100.26	204.6	1.90	
09	Testigo 9 - CP 210	210	27/10/2022	24/11/2022	28	49430	100.13	201.9	1.56	1.95
10	Testigo 10 - CP 210	210	27/10/2022	24/11/2022	28	63160	100.27	205.7	1.95	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 27 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia : N.T.P. 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACION	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - CP 280	280	27/10/2022	03/11/2022	7	57990	100.08	202.3	1.82	
02	Testigo 2 - CP 280	280	27/10/2022	03/11/2022	7	61060	100.17	206.6	1.88	1.844
03	Testigo 3 - CP 280	280	27/10/2022	03/11/2022	7	59370	100.31	206.0	1.83	
04	Testigo 4 - CP 280	280	27/10/2022	10/11/2022	14	66340	100.22	205.2	2.05	
05	Testigo 5 - CP 280	280	27/10/2022	10/11/2022	14	71490	100.40	202.4	2.24	2.089
06	Testigo 6 - CP 280	280	27/10/2022	10/11/2022	14	63680	100.12	205.1	1.97	
07	Testigo 7 - CP 280	280	27/10/2022	24/11/2022	28	82360	100.41	206.6	2.53	
08	Testigo 8 - CP 280	280	27/10/2022	24/11/2022	28	76480	100.33	207.4	2.34	
09	Testigo 9 - CP 280	280	27/10/2022	24/11/2022	28	69610	100.35	204.6	2.16	2.302
10	Testigo 10 - CP 280	280	27/10/2022	24/11/2022	28	71090	100.04	207.2	2.18	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

ANEXO XIV: Ensayos de Resistencia a la Tracción – CP

+ 0.2%, 0.3%, 0.4% y 0.5% de FHP.



LEMS W&C EIRL

RNP Servicios 50608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chilclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycelirf.com

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
Ubicación : Dist. Chilclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 29 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión
diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - 0.2%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	42660	101.09	208.6	1.29	
02	Testigo 2 - 0.2%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	43870	100.36	203.5	1.37	1.402
03	Testigo 3 - 0.2%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	50920	100.44	208.1	1.55	
04	Testigo 4 - 0.2%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	58450	100.18	206.4	1.80	
05	Testigo 5 - 0.2%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	51140	100.64	202.3	1.60	1.676
06	Testigo 6 - 0.2%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	53530	100.23	208.5	1.63	
07	Testigo 7 - 0.2%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	59710	100.25	203.6	1.86	
08	Testigo 8 - 0.2%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	62160	100.83	207.2	1.89	
09	Testigo 9 - 0.2%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	56740	101.06	204.1	1.75	1.860
10	Testigo 10 - 0.2%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	62430	100.14	205.3	1.93	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el-solicitante.



Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 29 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - 0.3%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	49830	100.62	210.1	1.50	
02	Testigo 2 - 0.3%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	47610	100.24	206.4	1.46	1.423
03	Testigo 3 - 0.3%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	43240	100.46	210.2	1.30	
04	Testigo 4 - 0.3%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	61360	100.32	208.3	1.87	
05	Testigo 5 - 0.3%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	53470	100.18	210.1	1.62	1.765
06	Testigo 6 - 0.3%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	58830	100.27	206.4	1.81	
07	Testigo 7 - 0.3%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	59710	100.23	204.6	1.85	
08	Testigo 8 - 0.3%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	67130	100.43	203.4	2.09	
09	Testigo 9 - 0.3%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	61360	100.39	202.8	1.92	1.963
10	Testigo 10 - 0.3%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	64090	100.55	204.3	1.99	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 29 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P. 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	48240	100.48	206.3	1.48	
02	Testigo 2 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	46630	101.02	210.6	1.40	1.495
03	Testigo 3 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	51530	100.32	203.4	1.61	
04	Testigo 4 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	53650	100.11	206.1	1.66	
05	Testigo 5 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	58290	100.72	204.6	1.80	1.771
06	Testigo 6 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	60360	100.22	206.4	1.86	
07	Testigo 7 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	28/11/2022	28	63170	100.43	204.2	1.96	
08	Testigo 8 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	28/11/2022	28	54560	100.24	201.5	1.72	1.901
09	Testigo 9 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	28/11/2022	28	58220	100.67	204.6	1.80	
10	Testigo 10 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	28/11/2022	28	67940	100.46	202.7	2.12	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 29 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
 Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	47180	100.24	205.2	1.46	
02	Testigo 2 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	43970	100.67	206.2	1.35	1.438
03	Testigo 3 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	05/11/2022	7	48340	100.16	204.1	1.51	
04	Testigo 4 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	56760	100.57	205.6	1.75	
05	Testigo 5 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	53210	100.42	206.1	1.64	1.640
06	Testigo 6 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	12/11/2022	14	49430	100.37	204.3	1.53	
07	Testigo 7 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	63290	100.29	208.4	1.93	
08	Testigo 8 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	56080	100.41	204.6	1.74	
09	Testigo 9 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	67390	100.37	203.5	2.10	1.896
10	Testigo 10 - 0.4%FHP	210	29/10/2022	26/11/2022	28	59480	100.08	208.3	1.82	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto / Obra : *PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA*
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Píntel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión
 diametral de una probeta cilíndrica.
 Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (Kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	67250	100.34	203.2	2.10	1.951
02	Testigo 2 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	59910	100.16	203.4	1.87	
03	Testigo 3 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	61230	100.13	206.8	1.88	2.294
04	Testigo 4 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	82060	100.18	204.9	2.54	
05	Testigo 5 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	65790	100.05	204.0	2.05	2.452
06	Testigo 6 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	73260	100.19	203.9	2.28	
07	Testigo 7 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	81380	100.42	207.5	2.49	2.36
08	Testigo 8 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	76560	100.24	206.1	2.36	
09	Testigo 9 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	75290	100.28	206.8	2.31	2.65
10	Testigo 10 - 0.2%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	84470	100.33	202.2	2.65	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL

RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycelri.com

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión
diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	64710	100.03	205.1	2.01	
02	Testigo 2 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	62340	100.28	205.7	1.92	2.036
03	Testigo 3 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	70310	100.17	205.3	2.18	
04	Testigo 4 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	69530	100.27	207.6	2.13	
05	Testigo 5 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	82260	100.35	202.2	2.58	2.352
06	Testigo 6 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	76150	100.14	206.2	2.35	
07	Testigo 7 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	82670	100.19	203.8	2.58	
08	Testigo 8 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	79670	100.29	202.6	2.50	
09	Testigo 9 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	87450	100.35	203.9	2.72	2.594
10	Testigo 10 - 0.3%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	84510	100.38	207.6	2.58	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.





LEMS W&C EIRL

RNP Servicios 50608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chilayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: servicios@lemswycelr.com

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
Ubicación : Dist. Chilayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	68220	100.06	207.4	2.09	
02	Testigo 2 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	69210	100.16	206.9	2.13	2.128
03	Testigo 3 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	70580	100.26	207.1	2.16	
04	Testigo 4 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	77370	100.41	202.6	2.42	
05	Testigo 5 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	68790	100.10	202.6	2.16	2.411
06	Testigo 6 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	84370	100.04	202.5	2.65	
07	Testigo 7 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	89330	100.31	202.3	2.80	
08	Testigo 8 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	83720	100.39	208.0	2.55	
09	Testigo 9 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	88260	100.15	206.3	2.72	2.671
10	Testigo 10 - 0.4%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	84920	100.08	207.1	2.61	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
 Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	Testigo 1 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	68460	100.30	205.2	2.12	1.971
02	Testigo 2 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	59430	100.33	207.3	1.82	
03	Testigo 3 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	07/11/2022	7	63070	100.05	203.2	1.97	2.236
04	Testigo 4 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	69560	100.29	207.0	2.13	
05	Testigo 5 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	73380	100.03	207.9	2.25	2.577
06	Testigo 6 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	14/11/2022	14	75430	100.38	205.5	2.33	
07	Testigo 7 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	81530	100.34	205.5	2.52	2.47
08	Testigo 8 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	77220	100.15	205.6	2.39	
09	Testigo 9 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	80290	100.20	206.7	2.47	2.94
10	Testigo 10 - 0.5%FHP	280	31/10/2022	28/11/2022	28	94930	100.21	205.5	2.94	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

***ANEXO XV: Ensayos de Resistencia a la Flexión –
Concreto Patrón.***

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 29 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _c (Mpa)
01	Testigo 1 - CP 210	29/10/2022	05/11/2022	7	6840	421	102	103	0	2.69	2.92
02	Testigo 2 - CP 210	29/10/2022	05/11/2022	7	7390	418	101	101	0	2.99	
03	Testigo 3 - CP 210	29/10/2022	05/11/2022	7	7610	434	101	103	0	3.09	
04	Testigo 4 - CP 210	29/10/2022	12/11/2022	14	10200	433	102	103	0	4.08	4.55
05	Testigo 5 - CP 210	29/10/2022	12/11/2022	14	12980	417	101	103	0	5.03	
06	Testigo 6 - CP 210	29/10/2022	12/11/2022	14	11710	408	101	102	0	4.53	
07	Testigo 7 - CP 210	29/10/2022	26/11/2022	28	15320	419	103	105	0	5.65	5.66
08	Testigo 8 - CP 210	29/10/2022	26/11/2022	28	15960	408	103	104	0	5.90	
09	Testigo 9 - CP 210	29/10/2022	26/11/2022	28	14670	433	106	103	0	5.68	
10	Testigo 10 - CP 210	29/10/2022	26/11/2022	28	15040	421	103	106	0	5.43	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 27 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Mpa)
01	Testigo 1 - CP 280	27/10/2022	03/11/2022	7	9730	414.00	101	100	0	3.99	4.03
02	Testigo 2 - CP 280	27/10/2022	03/11/2022	7	9260	419.00	101	100	0	3.83	
03	Testigo 3 - CP 280	27/10/2022	03/11/2022	7	10320	425.00	101	101	0	4.26	
04	Testigo 4 - CP 280	27/10/2022	10/11/2022	14	11430	412.00	101	101	0	4.60	5.51
05	Testigo 5 - CP 280	27/10/2022	10/11/2022	14	14880	415.00	100	101	0	6.00	
06	Testigo 6 - CP 280	27/10/2022	10/11/2022	14	14870	405.00	101	101	0	5.91	
07	Testigo 7 - CP 280	27/10/2022	24/11/2022	28	15880	405.00	101	101	0	6.23	6.35
08	Testigo 8 - CP 280	27/10/2022	24/11/2022	28	16250	421.00	101	101	0	6.68	
09	Testigo 9 - CP 280	27/10/2022	24/11/2022	28	15900	411.00	100	100	0	6.49	
10	Testigo 10 - CP 280	27/10/2022	24/11/2022	28	14530	425.00	101	101	0	5.98	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

***ANEXO XVI: Ensayos de Resistencia a la Flexión – CP +
0.2%, 0.3%, 0.4% y 0.5% de FHP.***

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 29 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Mpa)
01	Testigo 1 - 0.20%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	7660	427	101	103	0	3.06	3.04
02	Testigo 2 - 0.20%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	6970	417	102	103	0	2.72	
03	Testigo 3 - 0.20%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	8750	409	100	103	0	3.33	
04	Testigo 4 - 0.20%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	11670	422	103	104	0	4.43	4.65
05	Testigo 5 - 0.20%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	11480	431	102	102	0	4.61	
06	Testigo 6 - 0.20%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	12790	413	101	103	0	4.92	
07	Testigo 7 - 0.20%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	14490	429	102	103	0	5.74	5.68
08	Testigo 8 - 0.20%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	15210	416	105	107	0	5.29	
09	Testigo 9 - 0.20%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	14830	412	102	102	0	5.74	
10	Testigo 10 - 0.20%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	15340	422	104	102	0	5.96	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 29 de octubre del 2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _r (Mpa)
01	Testigo 1 - 0.30%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	9560	422	104	100	0	3.87	3.46
02	Testigo 2 - 0.30%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	8630	424	100	101	0	3.57	
03	Testigo 3 - 0.30%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	7900	406	101	104	0	2.94	
04	Testigo 4 - 0.30%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	12430	406	104	101	0	4.75	4.87
05	Testigo 5 - 0.30%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	11380	420	101	103	0	4.53	
06	Testigo 6 - 0.30%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	13240	413	102	100	0	5.34	
07	Testigo 7 - 0.30%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	16120	402	103	105	0	5.71	5.83
08	Testigo 8 - 0.30%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	15670	414	102	104	0	5.84	
09	Testigo 9 - 0.30%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	15480	422	101	105	0	5.79	
10	Testigo 10 - 0.30%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	16340	421	105	104	0	5.99	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 29 de octubre del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Mpa)
01	Testigo 1 - 0.40%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	9630	411	103	102	0	3.70	3.66
02	Testigo 2 - 0.40%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	9470	428	103	104	0	3.65	
03	Testigo 3 - 0.40%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	9200	428	103	103	0	3.62	
04	Testigo 4 - 0.40%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	11970	427	103	104	0	4.60	5.03
05	Testigo 5 - 0.40%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	12940	421	101	102	0	5.18	
06	Testigo 6 - 0.40%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	13590	420	102	103	0	5.32	
07	Testigo 7 - 0.40%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	16090	417	106	106	0	5.70	6.08
08	Testigo 8 - 0.40%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	16950	418	101	101	0	6.82	
09	Testigo 9 - 0.40%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	15480	428	102	107	0	5.68	
10	Testigo 10 - 0.40%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	15310	416	101	101	0	6.11	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 29 de octubre del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Mpa)
01	Testigo 1 - 0.50%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	7640	415	103	102	0	2.96	3.07
02	Testigo 2 - 0.50%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	8190	404	103	103	0	3.03	
03	Testigo 3 - 0.50%FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	7820	429	101	102	0	3.22	
04	Testigo 4 - 0.50%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	12180	406	100	103	0	4.62	4.71
05	Testigo 5 - 0.50%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	10410	409	102	104	0	3.90	
06	Testigo 6 - 0.50%FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	13920	417	103	100	0	5.60	
07	Testigo 7 - 0.50%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	15180	427	102	106	0	5.68	5.74
08	Testigo 8 - 0.50%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	15030	408	104	105	0	5.35	
09	Testigo 9 - 0.50%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	16470	413	105	104	0	6.03	
10	Testigo 10 - 0.50%FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	14990	408	102	101	0	5.89	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Mpa)
01	Testigo 1 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	9580	401.00	101	100	0	3.78	4.06
02	Testigo 2 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	10420	421.00	100	101	0	4.31	
03	Testigo 3 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	9910	422.00	100	101	0	4.08	
04	Testigo 4 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	13210	421.00	100	100	0	5.49	5.53
05	Testigo 5 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	13770	417.00	100	101	0	5.58	
06	Testigo 6 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	13840	406.00	100	101	0	5.52	
07	Testigo 7 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	17300	410.00	101	100	0	6.95	6.77
08	Testigo 8 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	15570	425.00	100	101	0	6.48	
09	Testigo 9 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	15210	416.00	100	101	0	6.24	
10	Testigo 10 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	17890	424.00	101	101	0	7.38	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Mpa)
01	Testigo 1 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	10120	407.00	100	100	0	4.10	4.21
02	Testigo 2 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	10370	421.00	101	101	0	4.25	
03	Testigo 3 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	10830	402.00	100	101	0	4.28	
04	Testigo 4 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	14330	406.00	100	101	0	5.67	5.89
05	Testigo 5 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	15470	412.00	100	101	0	6.20	
06	Testigo 6 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	14230	411.00	101	100	0	5.79	
07	Testigo 7 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	18440	401.00	101	100	0	7.28	7.03
08	Testigo 8 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	18350	419.00	101	101	0	7.47	
09	Testigo 9 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	16770	404.00	100	101	0	6.70	
10	Testigo 10 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	16660	410.00	100	101	0	6.68	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA

Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _r (Mpa)
01	Testigo 1 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	12940	413.00	101	100	0	5.28	4.88
02	Testigo 2 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	11750	420.00	101	101	0	4.84	
03	Testigo 3 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	11430	403.00	101	101	0	4.51	
04	Testigo 4 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	14860	421.00	101	101	0	6.08	6.15
05	Testigo 5 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	15350	424.00	100	101	0	6.37	
06	Testigo 6 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	15140	408.00	101	101	0	6.02	
07	Testigo 7 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	17630	405.00	101	100	0	7.08	7.18
08	Testigo 8 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	17910	417.00	101	100	0	7.35	
09	Testigo 9 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	18760	407.00	101	101	0	7.48	
10	Testigo 10 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	17230	402.00	101	100	0	6.81	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto / Obra : "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 31 de octubre del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M ₁ (Mpa)	M ₂ (Mpa)
01	Testigo 1 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	11160	411.00	101	100	0	4.52	4.52
02	Testigo 2 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	11630	406.00	100	100	0	4.68	
03	Testigo 3 - 0.20%FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	10560	417.00	100	100	0	4.36	
04	Testigo 4 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	13810	420.00	101	100	0	5.72	5.73
05	Testigo 5 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	14040	401.00	100	101	0	5.47	
06	Testigo 6 - 0.20%FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	14770	417.00	100	101	0	6.01	
07	Testigo 7 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	17380	425.00	101	101	0	7.16	6.91
08	Testigo 8 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	17340	408.00	101	101	0	6.87	
09	Testigo 9 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	17670	404.00	100	100	0	7.06	
10	Testigo 10 - 0.20%FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	16070	411.00	101	100	0	6.54	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

***ANEXO XVII: Ensayos de Módulo de Elasticidad –
Concreto Patrón.***

INFORME DE ENSAYO N° 3793

Tesistas **RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA**

Atención
Proyecto

"PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"

Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.

Fecha de emisión : Chiclayo, 27 de Octubre del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _t Kg/cm ²	Promedio Kg/cm ²	E _c
01	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2	27/10/2022	03/11/2022	7	382.67	153	26.577400	0.0002306	211104.00	216074.10	
02	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2	27/10/2022	03/11/2022	7	396.61	159	26.694900	0.0002495	220209.90		
03	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2	27/10/2022	03/11/2022	7	396.51	159	29.523900	0.0002637	216908.40		
04	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2	27/10/2022	10/11/2022	14	454.99	182	31.409300	0.0002943	236203.20	233771.50	
05	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2	27/10/2022	10/11/2022	14	454.16	182	31.671900	0.0003154	239305.70		
06	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2	27/10/2022	10/11/2022	14	455.84	182	31.415900	0.0002867	225805.60		
07	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2	27/10/2022	24/11/2022	28	501.07	200	33.857400	0.0003440	249409.30	254730.73	
08	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2	27/10/2022	24/11/2022	28	496.59	199	34.777700	0.0003433	265306.80		
09	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2	27/10/2022	24/11/2022	28	492.20	197	35.299000	0.0003385	250504.60		
10	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2	27/10/2022	24/11/2022	28	522.44	209	33.034600	0.0003532	253702.20		

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



***ANEXO XVIII: Ensayos de Módulo de elasticidad – CP +
0.2%, 0.3%, 0.4% y 0.5% de FHP.***

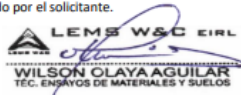
INFORME DE ENSAYO N° 3793

Atención: RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto: "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Lugar: : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión: : Chiclayo, 29 de octubre del 2022
 Ensayo: : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
 Referencia: : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - $f_c=210$ kg/cm ² + 0.20% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	221.48	89	16.6107	0.0002151	178408.9	182107.83
02	CONCRETO PATRON - $f_c=210$ kg/cm ² + 0.20% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	248.72	99	18.9082	0.0002087	178208.1	
03	CONCRETO PATRON - $f_c=210$ kg/cm ² + 0.20% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	251.86	101	18.8618	0.0001984	189706.5	
04	CONCRETO PATRON - $f_c=210$ kg/cm ² + 0.20% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	314.38	126	23.2596	0.0002387	225402.2	208669.17
05	CONCRETO PATRON - $f_c=210$ kg/cm ² + 0.20% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	313.17	125	21.6265	0.0002443	201502.9	
06	CONCRETO PATRON - $f_c=210$ kg/cm ² + 0.20% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	307.64	123	22.869	0.0002626	199102.4	
07	CONCRETO PATRON - $f_c=210$ kg/cm ² + 0.20% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	394.47	158	30.9559	0.0002865	248506.9	256181.25
08	CONCRETO PATRON - $f_c=210$ kg/cm ² + 0.20% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	397.43	159	27.4019	0.0002746	265200.9	
09	CONCRETO PATRON - $f_c=210$ kg/cm ² + 0.20% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	399.51	160	29.4232	0.0002793	263709.9	
10	CONCRETO PATRON - $f_c=210$ kg/cm ² + 0.20% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	389.83	156	26.8824	0.0002888	247307.3	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C E.I.R.L.
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME DE ENSAYO N° 3793

Atención RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 29 de octubre del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).

Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_c (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_c) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_2)$	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - $f_{c'}$ 210 kg/cm ² + 0.30% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	221.48	89	18.1677	0.0001864	197005.9	178806.80
02	CONCRETO PATRON - $f_{c'}$ 210 kg/cm ² + 0.30% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	249.14	100	16.7598	0.0001907	166607.6	
03	CONCRETO PATRON - $f_{c'}$ 210 kg/cm ² + 0.30% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	243.49	97	18.3984	0.0001921	172806.9	
04	CONCRETO PATRON - $f_{c'}$ 210 kg/cm ² + 0.30% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	309.92	124	21.9718	0.0002485	190702.6	207539.20
05	CONCRETO PATRON - $f_{c'}$ 210 kg/cm ² + 0.30% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	307.8	123	20.2337	0.0002542	205907.8	
06	CONCRETO PATRON - $f_{c'}$ 210 kg/cm ² + 0.30% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	312.7	125	22.9814	0.0002495	226007.2	
07	CONCRETO PATRON - $f_{c'}$ 210 kg/cm ² + 0.30% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	393.05	157	26.903	0.0002853	264802.1	250227.88
08	CONCRETO PATRON - $f_{c'}$ 210 kg/cm ² + 0.30% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	401.79	161	26.5361	0.000277	236701.4	
09	CONCRETO PATRON - $f_{c'}$ 210 kg/cm ² + 0.30% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	375.09	150	25.8699	0.0002753	260902.7	
10	CONCRETO PATRON - $f_{c'}$ 210 kg/cm ² + 0.30% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	403.74	161	26.0506	0.0002757	238505.3	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante:



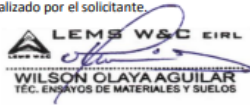
INFORME DE ENSAYO N° 3793

Atención Proyecto: RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Lugar: : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión: : Chiclayo, 29 de octubre del 2022
 Ensayo: : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
 Referencia: : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm2 + 0.40% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	221.48	89	16.8279	0.0002085	169007.1	169040.70
02	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm2 + 0.40% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	246.86	99	17.5551	0.0001934	169805.5	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm2 + 0.40% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	248.9	100	18.9802	0.0001973	168309.5	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm2 + 0.40% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	305.26	122	22.7363	0.0002523	195404.2	190703.60
05	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm2 + 0.40% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	298.4	119	20.8819	0.0002459	190206.4	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm2 + 0.40% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	304.94	122	22.443	0.0002561	186500.2	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm2 + 0.40% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	395.7	158	26.219	0.0002771	248300.3	237554.58
08	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm2 + 0.40% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	390.82	156	28.5016	0.0002741	232108.1	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm2 + 0.40% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	382.09	153	26.5994	0.0002698	234602.9	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 210 kg/cm2 + 0.40% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	378.41	151	24.7289	0.0002635	235207	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



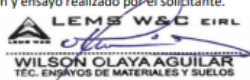
INFORME DE ENSAYO N° 3793

Atención RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 29 de octubre del 2022
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
 Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_z (S _z)	E _c Kg/cm ²	Promedio Kg/cm ²	E _c
01	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 210 kg/cm ² + 0.50% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	221.48	89	16.4194	0.0002085	161708.7	172371.50	
02	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 210 kg/cm ² + 0.50% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	236.47	95	15.9245	0.0002071	170602.8		
03	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 210 kg/cm ² + 0.50% FHP	29/10/2022	05/11/2022	7	239.77	96	16.8439	0.0001765	184803		
04	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 210 kg/cm ² + 0.50% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	294.08	118	21.3669	0.0002566	187304.9	187307.13	
05	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 210 kg/cm ² + 0.50% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	301.05	120	19.1548	0.0002346	204308.5		
06	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 210 kg/cm ² + 0.50% FHP	29/10/2022	12/11/2022	14	300.18	120	19.7395	0.0002531	170308		
07	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 210 kg/cm ² + 0.50% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	385.25	154	25.8411	0.0002636	221100.8	227229.80	
08	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 210 kg/cm ² + 0.50% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	383.78	154	23.342	0.0002668	229806.2		
09	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 210 kg/cm ² + 0.50% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	364.1	146	24.6124	0.0002536	238805.1		
10	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 210 kg/cm ² + 0.50% FHP	29/10/2022	26/11/2022	28	372.31	149	23.1597	0.0002559	219207.1		

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




INFORME DE ENSAYO N° 3793

Atención RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 31 de octubre del 2022
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
 Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_s (S_s)$	E_t Kg/cm ²	Promedio E_t Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 280 kg/cm ² + 0.20% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	382.67	153	29.6036	0.0002703	228905.3	229205.60
02	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 280 kg/cm ² + 0.20% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	412.82	165	30.9251	0.0002776	226905	
03	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 280 kg/cm ² + 0.20% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	402.56	161	30.8338	0.000261	231806.5	
04	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 280 kg/cm ² + 0.20% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	463.95	186	38.9369	0.0003043	244009.9	246640.73
05	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 280 kg/cm ² + 0.20% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	469.19	188	37.829	0.0003275	249606.7	
06	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 280 kg/cm ² + 0.20% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	467.53	187	38.8381	0.0003173	246305.6	
07	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 280 kg/cm ² + 0.20% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	524.06	210	44.5189	0.000406	286704.2	278153.03
08	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 280 kg/cm ² + 0.20% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	554.23	222	45.8701	0.000364	275701.2	
09	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 280 kg/cm ² + 0.20% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	527.2	211	40.2391	0.0003866	263603.5	
10	CONCRETO PATRON - f'_{c28} 280 kg/cm ² + 0.20% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	554.96	222	42.4872	0.0003966	286603.2	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

 WILSON CLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME DE ENSAYO N° 3793

Atención RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 31 de octubre del 2022
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
 Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	α_s (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.30% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	382.67	153	32.1363	0.0002591	217608.3	228372.27
02	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.30% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	408.82	164	32.1177	0.000236	228208.4	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.30% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	408.6	163	28.1193	0.0002492	239300.1	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.30% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	471.24	188	36.3962	0.0002932	246307.5	248903.83
05	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.30% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	465.39	186	34.8834	0.0003428	245902.6	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.30% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	456.05	182	35.7405	0.0003492	254501.4	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.30% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	508.97	204	40.8984	0.0003752	261709.2	265781.80
08	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.30% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	518.42	207	39.4666	0.0003874	279006.8	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.30% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	539.68	216	40.7959	0.0003691	261405.3	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.30% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	501.76	201	41.3034	0.0003643	261005.9	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

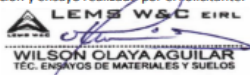
INFORME DE ENSAYO N° 3793

Atención RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 31 de octubre del 2022
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
 Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - $f_c = 280$ kg/cm ² + 0.40% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	382.67	153	30.2789	0.0002349	206703.2	220137.83
02	CONCRETO PATRON - $f_c = 280$ kg/cm ² + 0.40% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	396.98	159	27.7145	0.0002618	228709.2	
03	CONCRETO PATRON - $f_c = 280$ kg/cm ² + 0.40% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	399.01	160	27.6428	0.0002298	225001.1	
04	CONCRETO PATRON - $f_c = 280$ kg/cm ² + 0.40% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	453.79	182	34.2108	0.0003226	231807.4	235940.83
05	CONCRETO PATRON - $f_c = 280$ kg/cm ² + 0.40% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	459.07	184	33.9198	0.000312	237908.6	
06	CONCRETO PATRON - $f_c = 280$ kg/cm ² + 0.40% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	462.94	185	33.9374	0.000292	238106.5	
07	CONCRETO PATRON - $f_c = 280$ kg/cm ² + 0.40% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	492.18	197	38.7698	0.0003477	265908.3	255731.90
08	CONCRETO PATRON - $f_c = 280$ kg/cm ² + 0.40% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	527.81	211	39.3514	0.0003385	253804	
09	CONCRETO PATRON - $f_c = 280$ kg/cm ² + 0.40% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	496.53	199	36.2105	0.0003381	247709.3	
10	CONCRETO PATRON - $f_c = 280$ kg/cm ² + 0.40% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	507.02	203	38.9432	0.0003465	255506	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



INFORME DE ENSAYO N° 3793

Atención RODAS ALVAREZ CLAUDIA FIORELLA
 Proyecto "PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA"
 Lugar : Dist. Chiclayo, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
 Fecha de emisión : Chiclayo, 31 de octubre del 2022

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión).
 Referencia : ASTM C-469

MUESTRA 01	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
01	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.50% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	382.67	153	24.7597	0.0002490	208206.6	209039.40
02	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.50% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	397.43	159	26.6442	0.0002589	208504.5	
03	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.50% FHP	31/10/2022	07/11/2022	7	397.11	159	27.6366	0.0002469	210407.1	
04	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.50% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	451.17	180	31.2748	0.0002791	212703.2	222139.00
05	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.50% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	461.45	185	31.5184	0.0003075	224504.1	
06	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.50% FHP	31/10/2022	14/11/2022	14	457.93	183	30.8725	0.0002967	229209.7	
07	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.50% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	497	199	33.7287	0.0003541	243008.9	248903.78
08	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.50% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	491.81	197	34.7282	0.0003292	248000.3	
09	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.50% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	506.01	202	34.8718	0.0003368	252902.3	
10	CONCRETO PATRON - f'c= 280 kg/cm2 + 0.50% FHP	31/10/2022	28/11/2022	28	490.92	196	34.7792	0.0003576	251703.6	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

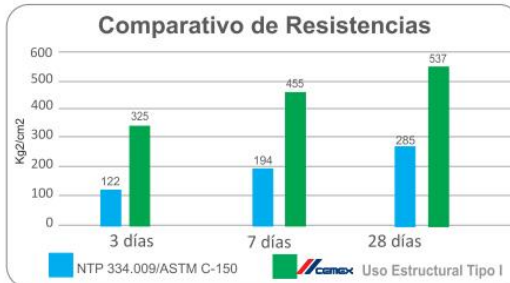
***Anexo XIX: Ficha técnica del Cemento Cemex - Portland
Tipo I***



USO
ESTRUCTURAL
 Tipo I

Cemento Portland de altas resistencias, permite construir estructuras de gran calidad y fortaleza.

Características Técnicas
 Cemento Portland CEM I 52.5 N, cumple con:
 Normativa Técnica: EN 197-1:2011
 Norma Técnica Peruana: NTP 334.009
 Norma Técnica Americana: ASTM C-150



Propiedades Físicas	Unidad	Uso Estructural Tipo I	Requisito: NTP 334.009 / ASTM C150
Contenido de aire	%	6.0	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.05	Máximo 0.80
Densidad	g/ml	3.13	No especifica

Tiempo de fraguado Vicat	Unidad	Uso Estructural Tipo I	Requisito: NTP 334.009 / ASTM C150
Fraguado inicial	min	140	Mínimo 45
Fraguado final	min	190	Máximo 375

PROPIEDADES

- Cemento de altas resistencias iniciales y finales
- Rápido desencofrado
- Tiempo de fraguado óptimo
- Excelente manejabilidad y estabilidad
- Reduce el calor de hidratación y a tendencia a la fisuración en grandes estructuras
- Concreto óptimo y rentable por su mayor rendimiento
- Evita la segregación de la mezcla y ayuda a minimizar la exudación, por lo que el concreto pueden ser manejado y colocado con mayor facilidad.

USOS Y APLICACIONES

- Ideal para edificaciones y sistemas industrializados
- Para un rápido desencofrado
- Ideal para la producción de prefabricados de concreto
- Ahorros significativos en el consumo de cemento por metro cúbico de concreto
- Para una rápida puesta en uso de estructuras y vías de concreto
- Para obras de infraestructura como vigas, losas, muros y cimentaciones en diversos tipos de edificaciones

La información en el cuadro adjunto corresponde al promedio de los datos obtenidos en el periodo de ensayos de Julio 2021 a Setiembre 2021. Los despachos individuales pueden tener variaciones. Los resultados donde los límites no son especificados por norma se reportan solo como información.



ANEXO XX: Validación
Certificados De Calibración

- Balanzas electrónica 0.2g

 <h1 style="margin: 0;">CALIBRATEC S.A.C.</h1> <p style="margin: 0;">LABORATORIO DE METROLOGIA</p>		<p style="margin: 0;">CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS</p> <p style="margin: 0;">RUC: 20606479680</p>
<h2 style="margin: 0;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</h2> <h3 style="margin: 0;">CA - LM - 033 - 2022</h3>		
<p style="margin: 0;"><i>Área de Metrología</i> <i>Laboratorio de Masas</i></p>		<p style="margin: 0;">Página 1 de 4</p>
<p>1. Expediente 0117-2022</p> <p>2. Solicitante LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.</p> <p>3. Dirección CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE</p> <p>4. Equipo de medición BALANZA ELECTRÓNICA</p> <p style="margin-left: 20px;">Capacidad Máxima 2000 g</p> <p style="margin-left: 20px;">División de escala (d) 0.01 g</p> <p style="margin-left: 20px;">Div. de verificación (e) 0.1 g</p> <p style="margin-left: 20px;">Clase de exactitud III</p> <p style="margin-left: 20px;">Marca AMPUT</p> <p style="margin-left: 20px;">Modelo 457</p> <p style="margin-left: 20px;">Número de Serie NO INDICA</p> <p style="margin-left: 20px;">Capacidad mínima 0.2 g</p> <p style="margin-left: 20px;">Procedencia NO INDICA</p> <p style="margin-left: 20px;">Identificación NO INDICA</p> <p>5. Fecha de Calibración 2022-01-21</p>	<p>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).</p> <p>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.</p> <p>CALIBRATEC 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.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>	
<p>Fecha de Emisión</p> <p style="margin-left: 20px;">2022-01-22</p>	<p>Jefe del Laboratorio de Metrología</p> <div style="text-align: center;">  MANUEL ALEJANDRO ALAGA TORRES </div>	<p>Sello</p> <div style="text-align: center;">   </div>
<p>☎ 977 997 385 - 913 028 621 ☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima</p> <p>☎ 913 028 622 - 913 028 623 ✉ comercial@calibratec.com.pe</p> <p>☎ 913 028 624 🏢 CALIBRATEC SAC</p>		

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621

☎ 913 028 622 - 913 028 623

☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ comercial@calibratec.com.pe

🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0	
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7	
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2	
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
5	1000.00	6	-1	2000.00	2	3	
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0	
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1	
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permissible			200	Error Máximo Permissible			300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición
de las
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec					
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1	0.10	0.10	5	0	1000.00	1000.00	5	0	0	
2		0.11	8	7		1000.00	4	1	-6	
3		0.10	6	-1		1000.00	1000.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		1000.00	1000.00	5	0	0
5		0.10	6	-1		1000.01	1000.01	8	7	8
* Valor entre 0 y 10e						Error máximo permisible				200

☎ 977-997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	100
10.00	10.00	6	-1	0	10.00	5	0	1	100
100.00	100.00	7	-2	-1	100.00	4	1	2	100
500.00	500.00	6	-1	0	500.00	5	0	1	200
800.00	800.00	5	0	1	800.00	6	-1	0	200
1000.00	1000.00	6	-1	0	1000.00	7	-2	-1	200
1200.00	1200.00	6	-1	0	1200.00	2	3	4	200
1500.00	1500.00	4	1	2	1500.00	3	2	3	200
1800.00	1800.01	8	7	8	1800.00	3	2	3	200
2000.00	2000.01	8	7	8	2000.01	8	7	8	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E_o: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000028 \text{ g}^2 + 0.00000000001 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000026 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Balanzas electrónica 20g

CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	R31P30
Número de Serie	8336460679
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-21

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 válidos 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.

CALIBRATEC 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.

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INACAL

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0726-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOS	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	15,000	600	-100	30,000	200	300
2	15,000	500	0	30,000	500	0
3	15,001	700	800	30,000	500	0
4	15,000	500	0	29,999	200	-700
5	15,000	600	-100	30,000	500	0
6	15,000	500	0	30,001	700	800
7	15,000	500	0	30,000	500	0
8	15,000	200	300	30,000	800	-300
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800
10	15,000	500	0	30,000	500	0
	Diferencia Máxima		1,600	Diferencia Máxima		1,600
	Error Máximo Permissible		± 3,000	Error Máximo Permissible		± 3,000

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		10	500	0		10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3	10 g	10	500	0	10,000	10,000	400	100	100
4		10	400	100		9,999	200	-700	-800
5		10	500	0		10,000	500	0	0
	Error máximo permisible								± 3,000

* Valor entre 0 y 10e

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES			DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)	
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)		Ec (mg)
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	20,000	600	-100	-100	3,000
25,000	25,000	500	0	0	25,000	500	0	0	3,000
30,000	30,000	600	-100	-100	30,000	600	-100	-100	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \cdot g^2 + 0.0000000237 \cdot R^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{CORREGIDA} = R - 0.0000032 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

- Certificado del horno



**CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

LABORATORIO DE METROLOGIA

RUC: 20606479680

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA - LT - 012 - 2022**

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente **0117-2022**
2. Solicitante **LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.**
3. Dirección **CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE**
4. Equipo **HORNO**
 - Alcance Máximo **300 °C**
 - Marca **QL**
 - Modelo **NO INDICA**
 - Número de Serie **NO INDICA**
 - Procedencia **NO INDICA**
 - Identificación **LT-012**
 - Ubicación **NO INDICA**

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.

CALIBRATEC 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 aqui 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.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	TERMOSTATO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración **2022-01-21**

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente,
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0008
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.1 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	109.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.5	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.8	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	18.1
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	19.9
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	20.0

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
 T prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
 T.MAX : Temperatura máxima.
 T.MIN : Temperatura mínima.
 DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

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.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
 ☎ 913 028 622 - 913 028 623
 ☎ 913 028 624

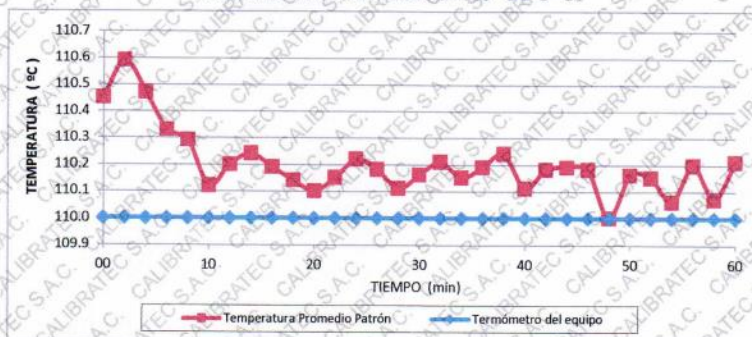
☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
 ✉ comercial@calibratec.com.pe
 🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

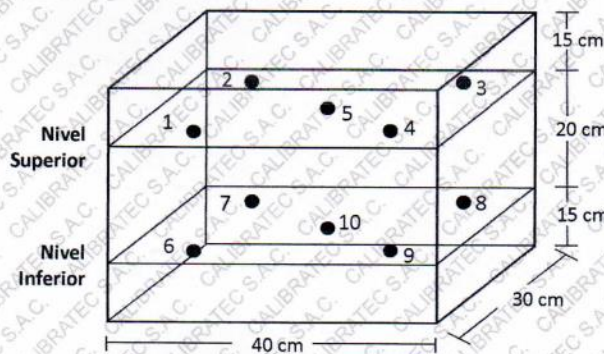
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



- Calibración de la prensa hidráulica.

CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0117-2022	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).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	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.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	CALIBRATEC 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. Equipo	PRESA DE CONCRETO	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad	2000 KN	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	AyA INSTRUMENT	
Modelo	STYE-2000B	
Número de Serie	131214	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	STYE-2000B	
Número de Serie	131214	
Resolución	0.01 / 0.1 kN. (*)	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2022-01-21	

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	62 % HR	62 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE 038-21A
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 977 997 385 - 913 028 621

☎ 913 028 622 - 913 028 623

☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ comercial@calibratec.com.pe

📱 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	100.0	99.0	100.0	99.8
20	200	199.0	200.5	201.3	200.2
30	300	298.8	300.4	299.3	299.7
40	400	397.4	399.4	398.8	398.6
50	500	495.8	501.8	502.4	500.5
60	600	597.1	597.4	597.9	597.7
70	700	696.1	696.7	695.7	696.6
80	800	798.9	799.1	799.5	799.1
90	900	898.6	900.1	896.6	898.5
100	1000	1001.0	1002.9	1000.5	1001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100	0.21	1.00	-1.30	0.10	0.81
200	-0.08	1.15	0.25	0.05	0.75
300	0.12	0.53	0.07	0.03	0.63
400	0.34	0.50	0.10	0.03	0.61
500	-0.11	1.31	-0.06	0.02	0.85
600	0.39	0.13	-0.18	0.02	0.58
700	0.49	0.14	-0.14	0.01	0.59
800	0.11	0.07	0.02	0.01	0.58
900	0.17	0.38	0.16	0.01	0.60
1000	-0.13	0.25	0.20	0.01	0.58

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.00 %



12. 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.

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Anexo XX1: Panel Fotográfico

I. Visita a las Canteras

a) Cantera Pátapo – “La Victoria”



Ilustración 1: Visita cantera “La Victoria”



Ilustración 2: Obtención de muestras de Agregado fino



Ilustración 3: Obtención de muestras de Agregado grueso

b) Cantera Pacherrez



Ilustración 4: Visita cantera "Pacherrez"



Ilustración 5: Obtención de muestras de Agregado grueso

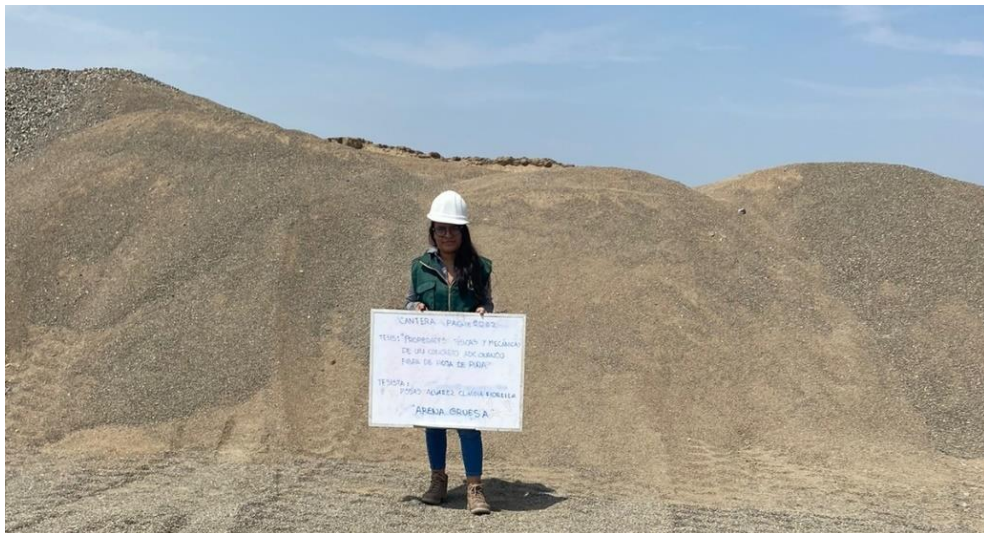


Ilustración 6: Obtención de muestras de Agregado fino

c) Cantera Tres Tomas – Bomboncito



Ilustración 7: Visita cantera “Tres Tomas”



Ilustración 8: Obtención de muestras de Agregado grueso



Ilustración 9: Obtención de muestras de Agregado fino

II. Materiales



Ilustración 10: Cemento Cemex – Tipo I



Ilustración 11: Agua



Ilustración 12: de hoja de piña

III. Extracción de la fibra de hoja de piña



Ilustración 13: Obtención de las hojas de piña



Ilustración 14: Limpieza y reposo de las hojas de piña



Ilustración 15: Extracción de la fibra de las hojas de piña



Ilustración 16: Lavado y secado de la fibra



Ilustración 17: Fibra de hoja de piña seca por 2 semanas

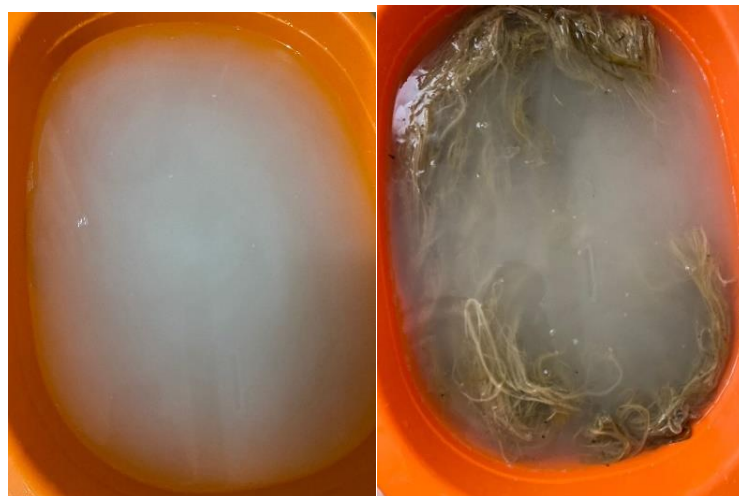


Ilustración 18: Curado de la fibra de hoja de piña

IV. Ensayos de Agregado



Ilustración 19: Muestras de agregado

1. Agregado Grueso



Ilustración 20: Granulometría de agregado grueso



Ilustración 21: Granulometría de agregado grueso



Ilustración 22: Ensayo de Peso Específico y Absorción del agregado grueso



Ilustración 23: Ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado grueso



Ilustración 24: Peso unitario compactado del agregado grueso.

1. Agregado Fino



Ilustración 25: Granulometría de agregado fino



Ilustración 26: Granulometría de agregado fino



Ilustración 27: Ensayo de Peso Específico y Absorción del agregado fino



Ilustración 28: Ensayo de Peso Específico y Absorción del agregado fino



Ilustración 29: Ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado fino

V. Ensayos de concreto fresco



Ilustración 30: Engrasado de moldes para probetas y vigas.

a) Concreto Patrón



Ilustración 31: Realización de mezcla de Concreto Patrón



Ilustración 32: Ensayo de concreto fresco del concreto patrón.

b) Concreto adicionado con fibra de hoja de piña



Ilustración 33: Mezcla de concreto adicionando fibra de hoja de piña.



Ilustración 34: Matriz de concreto adicionando fibra de hoja de piña.



Ilustración 35: Ensayo de concreto fresco adicionando fibra de hoja de piña.



Ilustración 36: Curado de las muestras.

VI. Ensayos realizados al concreto endurecido



- **Ilustración 37:** Medidas de las muestras.

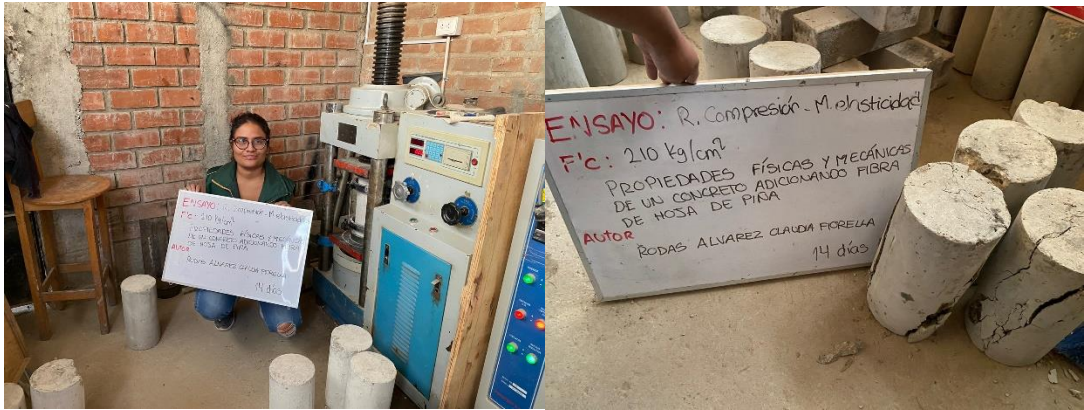


Ilustración 37: de resistencia a compresión y módulo de elasticidad.



Ilustración 37: de resistencia a la tracción



Ilustración 37: de resistencia a la flexión

Anexo XXII: Presupuesto de la investigación.

Gasto de materiales que serán empleados para la investigación				
Detalle	Cantidad	Unidad	Valor S/.	Total S/.
Cemento	23.00	m ³ /bolsa	28.50	655.50
Agregado fino	1.00	m ³	35.50	35.50
Agregado grueso	1.00	m ³	40.00	40.00
Agua	1.00	glb	30.00	30.00
gasolina	3.00	gl	19.00	57.00
balde	15.00	und.	2.00	30.00
Hoja de piña (Recolección)	1.00	Saco.	50.00	50.00
Pasaje de transporte hacia el cultivo de piñas	2.00		22.00	44.00
Hoja de piña (Flete)	1.00	und.	20.00	20.00
Cepillo con dientes de metal	2.00	und.	12.00	24.00
Cal para tratamiento de FHP	1.00	Bls	15.5	15.50
Sub total				1001.50

Gastos especificados de ensayos empleados durante la investigación				
Detalle	Cantidad	Unidad	Valor S/.	SubTotal S/.
<i>Para el agregado fino</i>				
Granulometría por tamizado del agregado fino	4.00	und	10.00	40.00
Peso unitario suelto del agregado fino	4.00	und	15.00	60.00
Peso unitario compactado del agregado fino	4.00	und	15.00	60.00
Peso específico y absorción del agregado fino	4.00	und	15.00	60.00
Contenido de humedad del agregado fino	4.00	und	5.00	20.00
Pasante malla 200 del agregado fino	3.00	und	30.00	90.00
<i>Para el agregado grueso</i>				
Granulometría por tamizado del ag. Grueso	4.00	und	10.00	40.00
Peso unitario suelto del agregado grueso	4.00	und	15.00	60.00

Peso unitario compactado del agregado grueso	4.00	und	15.00	60.00
Peso específico y absorción del agregado grueso	4.00	und	15.00	60.00
Contenido de humedad del agregado grueso	4.00	und	5.00	20.00
Abrasión de los angeles para agregado grueso	2.00	und	80.00	160.00
Para elaboración de concreto				
Diseño de mezcla	16.00	und	150.00	2,400.00
Para el concreto en estado fresco				
Slump	16.00	und	10.00	160.00
Temperatura	16.00	und	10.00	160.00
Peso unitario	16.00	und	10.00	160.00
Contenido de aire	16.00	und	10.00	160.00
Para el concreto en estado endurecido				
Resistencia a la compresión Axial	100.00	und	10.00	1,000.00
Resistencia a la tracción	100.00	und	10.00	1,000.00
Resistencia a la flexión	100.00	und	10.00	1,000.00
Módulo de elasticidad	100.00	und	15.00	1,500.00
Para el curado del concreto				
Contenedores metalicos de 2.0m x 2.0m x 1.0m	1.00	und	280.00	280.00
Refrigeradoras viejas de 3.20m x 1.0m x 0.6m	1.00	und	40.00	40.00
Para elaboración de concreto				
Alquiler de trompo	7.00	días	45.00	315.00
Moldes de vigas de madera	25.00	und	20.00	500.00
Moldes cilindricos plástico de 6" x 12"	25.00	und	16.34	408.50
Moldes cilindricos plástico de 4" x 8"	25.00	und	8.00	200.00
Mano de obra	5.00	persona	60.00	300.00
Subtotal				10,313.50
TOTAL				11,315.00

Gastos comparativos de materiales para diseño de mezclas de concreto sin alterar vs con adición de FHP				
Detalle	Cantidad	Unidad	Valor S/.	Total S/.
Cemento	23.00	m³/bolsa	28.50	655.50
Agregado fino	1.00	m³	35.50	35.50
Agregado grueso	1.00	m³	40.00	40.00
Agua	1.00	glb	30.00	30.00
gasolina	3.00	gl	19.00	57.00
baldes	15.00	und.	2.00	30.00
Sub total				848.00

Detalle	Cantidad	Unidad	Valor S/.	Total S/.
Cemento	23.00	m³/bolsa	28.50	655.50
Agregado fino	1.00	m³	35.50	35.50
Agregado grueso	1.00	m³	40.00	40.00
Agua	1.00	glb	30.00	30.00
gasolina	3.00	gl	19.00	57.00
baldes	15.00	und.	2.00	30.00
Hoja de piña (Recolección)	1.00	Saco.	50.00	50.00
Pasaje de transporte hacia el cultivo de piñas	2.00		22.00	44.00
Hoja de piña (Flete)	1.00	und.	20.00	20.00
Cepillo con dientes de metal	2.00	und.	12.00	24.00
Cal para tratamiento de FHP	1.00	Bls	15.5	15.50
Sub total				1001.50

Anexo XXIII: Cronograma de la investigación.

- Cronograma de la investigación

DEFINICIÓN	FECHA
Extraer las hojas de piña	30 de Octubre de 2022
Limpiar y dejar reposando en agua las hojas de piña	5 de Octubre de 2022
Proceso de conversión a fibra	12 de Octubre de 2022
Secado de la fibra	26 de Octubre de 2022
Curado de la fibra	27 de Octubre de 2022
Visita a canteras	11 de Octubre de 2022
	12 de Octubre de 2022
Ensayos (PU, PE, GR)	13 de Octubre de 2022
Ensayos (%Humedad, Abasión, Pasante Malla #200)	14 de Octubre de 2022
Diseño prueba 210	15 de Octubre de 2022
Diseño de prueba 280	18 de Octubre de 2022
Rotura diseños de prueba 210	25 de Octubre de 2022
Rotura diseños de prueba 280	25 de Octubre de 2022
Diseños 210 y 280 finales	27 de Octubre de 2022
CP210 + Adiciones de FHP	29 de Octubre de 2022
CP 280 + Adiciones de FHP	31 de Octubre de 2022
Rotura patrón 7	3 de Noviembre de 2022
Rotura 210 - 7 días	5 de Noviembre de 2022
Rotura 280 - 7 días	7 de Noviembre de 2022
Rotura patrón 14	10 de Noviembre de 2022
Rotura 210 - 14 días	12 de Noviembre de 2022
Rotura 280 - 14 días	14 de Noviembre de 2022
Rotura patrón 28	24 de Noviembre de 2022
Rotura 210 - 28 días	26 de Noviembre de 2022
Rotura 280 - 28 días	28 de Noviembre de 2022

***Anexo XXIV: Estadística de Confiabilidad de los
Resultados: Validez y confiabilidad del instrumento Alfa de
Cronbach.***

**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA**

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.925	.977	80

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
COMPRESION_210_7D1	4489031.3160	43007310775	.600	.	.925
COMPRESION_210_7D2	4489039.3160	43005281408	.785	.	.925
COMPRESION_210_7D3	4489033.5160	43008048023	.739	.	.925
COMPRESION_210_14D1	4489012.5160	43003729839	.897	.	.925
COMPRESION_210_14D2	4489010.9160	43006316869	.661	.	.925
COMPRESION_210_14D3	4489012.7160	43006656600	.805	.	.925
COMPRESION_210_28D1	4488976.5160	43003798398	.829	.	.925
COMPRESION_210_28D2	4488973.1160	43004554232	.984	.	.925
COMPRESION_210_28D3	4488975.7160	43003577587	.758	.	.925
COMPRESION_210_28D4	4488974.1160	43002708759	.690	.	.925
COMPRESION_280_7D1	4489002.7160	43007035686	.833	.	.925
COMPRESION_280_7D2	4488996.7160	43005772694	.611	.	.925
COMPRESION_280_7D3	4488994.9160	43008715298	.530	.	.925
COMPRESION_280_14D1	4488967.9160	43000983013	.678	.	.925
COMPRESION_280_14D2	4488972.5160	43009724305	.055	.	.925
COMPRESION_280_14D3	4488969.7160	43008131956	.156	.	.925
COMPRESION_280_28D1	4488947.7160	43009055438	.058	.	.925
COMPRESION_280_28D2	4488970.1160	43004252329	.246	.	.925
COMPRESION_280_28D3	4488962.5160	43001818313	.355	.	.925
COMPRESION_280_28D4	4488967.5160	42996796090	.500	.	.925
TRACCION_210_7D1	4489188.4780	43010397111	.570	.	.925
TRACCION_210_7D2	4489188.5420	43010401717	.590	.	.925
TRACCION_210_7D3	4489188.4980	43010402706	.170	.	.925
TRACCION_210_14D1	4489188.1800	43010386325	.687	.	.925
TRACCION_210_14D2	4489188.2160	43010373919	.934	.	.925
TRACCION_210_14D3	4489188.2760	43010376535	.485	.	.925
TRACCION_210_28D1	4489188.0760	43010408377	.148	.	.925
TRACCION_210_28D2	4489188.0480	43010379341	.610	.	.925
TRACCION_210_28D3	4489188.0900	43010365342	.621	.	.925
TRACCION_210_28D4	4489187.9540	43010406268	.240	.	.925

TRACCION_280_7D1	4489187.8880	43010405243	.231	.	.925
TRACCION_280_7D2	4489187.9920	43010385280	.636	.	.925
TRACCION_280_7D3	4489187.9120	43010404812	.185	.	.925
TRACCION_280_14D1	4489187.6620	43010365931	.578	.	.925
TRACCION_280_14D2	4489187.6600	43010411123	.072	.	.925
TRACCION_280_14D3	4489187.6000	43010402611	.144	.	.925
TRACCION_280_28D1	4489187.3320	43010385988	.599	.	.925
TRACCION_280_28D2	4489187.4880	43010411856	.137	.	.925
TRACCION_280_28D3	4489187.4400	43010398878	.177	.	.925
TRACCION_280_28D4	4489187.3240	43010362879	.481	.	.925
FLEXION_210_7D1	4489186.6600	43010324629	.441	.	.925
FLEXION_210_7D2	4489186.7240	43010369552	.286	.	.925
FLEXION_210_7D3	4489186.6760	43010352149	.608	.	.925
FLEXION_210_14D1	4489185.4200	43010388177	.269	.	.925
FLEXION_210_14D2	4489185.2660	43010392556	.118	.	.925
FLEXION_210_14D3	4489184.7740	43010329250	.505	.	.925
FLEXION_210_28D1	4489184.2200	43010404987	.867	.	.925
FLEXION_210_28D2	4489184.0760	43010226443	.749	.	.925
FLEXION_210_28D3	4489184.1320	43010375343	.694	.	.925
FLEXION_210_28D4	4489184.0400	43010369901	.435	.	.925
FLEXION_280_7D1	4489185.5820	43010276854	.569	.	.925
FLEXION_280_7D2	4489185.5340	43010322388	.577	.	.925
FLEXION_280_7D3	4489185.6780	43010384387	.761	.	.925
FLEXION_280_14D1	4489184.7460	43010309232	.495	.	.925
FLEXION_280_14D2	4489183.9920	43010314696	.634	.	.925
FLEXION_280_14D3	4489184.0660	43010386848	.353	.	.925
FLEXION_280_28D1	4489182.9760	43010359987	.332	.	.925
FLEXION_280_28D2	4489182.9460	43010345295	.405	.	.925
FLEXION_280_28D3	4489183.1220	43010308813	.536	.	.925
FLEXION_280_28D4	4489183.2380	43010261057	.746	.	.925
MODULO_ELASTICO_210_7D1	4317123.9160	37706835233	.782	.	.920
MODULO_ELASTICO_210_7D2	4321283.9160	41177436432	.497	.	.923
MODULO_ELASTICO_210_7D3	4311523.7160	42126662379	.214	.	.926
MODULO_ELASTICO_210_14D1	4288447.1160	39622274128	.518	.	.924
MODULO_ELASTICO_210_14D2	4287024.7160	40816133027	.736	.	.922
MODULO_ELASTICO_210_14D3	4295705.9160	36535346228	.758	.	.922
MODULO_ELASTICO_210_28D1	4250566.5160	36111349801	.757	.	.923
MODULO_ELASTICO_210_28D2	4251006.5160	37956983709	.796	.	.920
MODULO_ELASTICO_210_28D3	4242445.1160	37753950118	.908	.	.919
MODULO_ELASTICO_210_28D4	4258504.3160	37894451691	.896	.	.919

MODULO_ELASTICO_280_7D1	4274684.7160	39801775271	.864	.	.920
MODULO_ELASTICO_280_7D2	4266682.7160	40456472661	.722	.	.922
MODULO_ELASTICO_280_7D3	4264505.5160	38786330324	.904	.	.919
MODULO_ELASTICO_280_14D1	4254984.1160	38581036867	.810	.	.920
MODULO_ELASTICO_280_14D2	4249744.9160	39524794811	.887	.	.920
MODULO_ELASTICO_280_14D3	4250404.7160	38744773683	.882	.	.919
MODULO_ELASTICO_280_28D1	4227842.3160	37166482285	.853	.	.919
MODULO_ELASTICO_280_28D2	4224826.5160	38438860438	.833	.	.920
MODULO_ELASTICO_280_28D3	4233965.3160	40624793853	.836	.	.921
MODULO_ELASTICO_280_28D4	4227486.1160	38180077820	.825	.	.920

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	2150520853,4	4	537630213,36		
Intra sujetos					
Entre elementos	3,854E+12	79	48788569821	1213.737	<.001
Residuo	12702246314	316	40196982.007		
Total	3,867E+12	395	9789871549,8		
Total	3,869E+12	399	9697117250,7		

Media global = 56114.8740

En las tablas se observa que, el instrumento es válido (correlaciones de Pearson superan el valor de 0.30 y el valor de la prueba de análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$ y confiable (el valor de consistencia Alfa de Cronbach es mayor a 0.80)


Luis Arturo Montenegro Camacho
 LIC. ESTADÍSTICA
 MG. INVESTIGACIÓN
 DR. EDUCACIÓN
 GOESPE 282

***Anexo XXV: Estadística de Confiabilidad de los
Resultados: Validez y confiabilidad del instrumento Aiken.***

Validez y Confiabilidad Del Instrumento Sobre Las Propiedades Físicas Y Mecánicas De Un Concreto Adicionando Fibra De Hoja De Piña

Claridad

	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 01	1	0	1	1	1	0	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 03	1	0	1	1	1	0	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1	1	1	1	1

$$V = \frac{S}{n(c-1)}$$

S = Suma de valoración de todos los expertos por ítems.
 n = Numero de expertos que participaron en el estudio.
 c = Numero de niveles de la escala de valorización utilizada.

	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
(S)	5	3	5	5	5	3	5	5
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	0.6	1	1	1	0.6	1	1

Claridad

V de Aiken por criterio 0.9

Contexto

	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 01	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1	1	1	1	0
JUEZ 04	1	1	1	1	1	1	1	0
JUEZ 05	1	1	1	1	1	1	1	1

	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
(S)	5	5	5	5	5	5	5	3
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	1	1	1	1	1	1	0.6

Contexto

V de Aiken por criterio 0.95

Congruencia

	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 01	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1	1	1	1	1

	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
(S)	5	5	5	5	5	5	5	5
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	1	1	1	1	1	1	1

Congruencia

V de Aiken por criterio 1

Dominio del constructo

	F'c=210 kg/cm ²				F'c=280 kg/cm ²			
	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
JUEZ 01	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1	1	1	1	1

	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad	Compresion	Flexion	Traccion	Modulo de Elasticidad
(S)	5	5	5	5	5	5	5	5
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	1	1	1	1	1	1	1

Dominio del constructo

V de Aiken por criterio 1

V de Aiken del cuestionario 0.963

En las Tablas se observa que el instrumento utilizado para la investigacion sobre "Propiedades Físicas Y Mecánicas De Un Concreto Adicionando Fibra De Hoja De Piña" es válido (este coeficiente puede obtener valores de 0 a 1, a medida que va aumentando el valor de computado, el item tendrá una mayor validez de contenido)


 Luis Arturo Montenegro Camacho
 LIC. ESTADÍSTICA
 MG. INVESTIGACIÓN
 DR. EDUCACIÓN
 COESPE 282

***Anexo XXVI: Fichas de Validación de Aiken por 5
jurados expertos.***

Colegiatura N° 217784

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Bobadilla Guadalupe Pedro	Supervisor de Obra	Prueba de resistencia: - Compresión - Flexión - Tracción - Modulo Elástico	Rodas Alvarez Claudia Fiorella
Título de la Investigación: Propiedades Físicas Y Mecánicas De Un Concreto Adicionando Fibra De Hoja De Piña			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Correcto
Flexión	A	Correcto
Tracción	A	Correcto
Modulo Elástico	A	Correcto

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión		X	X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión		X	X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Bobadilla Guadalupe Pedro.

Especialidad: Ingeniero Civil



Pedro Bobadilla Guadalupe
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 217784

Juez
Experto

Colegiatura N° 227756

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Huaman Muñoz Elvis	Gerente de infraestructura de la Municipalidad Distrital de Aramango	Prueba de resistencia: - Compresión - Flexión - Tracción - Modulo Elástico	Rodas Alvarez Claudia Fiorella
Título de la Investigación: Propiedades Físicas Y Mecánicas De Un Concreto Adicionando Fibra De Hoja De Piña			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Correcto
Flexión	A	Correcto
Tracción	A	Correcto
Modulo Elástico	A	Correcto

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ()

No aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Huaman Muñoz Elvis

Especialidad: Ingeniero Civil



.....
Elvis Huaman Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 227756

Juez
Experto

Colegiatura N° 239344

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Colunche Nuñez Wilinton Felipe	Inspector de obra	Prueba de resistencia: - Compresión - Flexión - Tracción - Modulo Elástico	Rodas Alvarez Claudia Fiorella
Título de la Investigación: Propiedades Físicas Y Mecánicas De Un Concreto Adicionando Fibra De Hoja De Piña			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Correcto
Flexión	A	Correcto
Tracción	A	Correcto
Modulo Elástico	A	Correcto

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión		X	X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión		X	X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X			X	X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

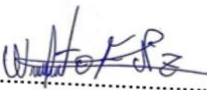
Si presenta suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No

aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Colunche Nuñez Wilinton

Felipe

Especialidad: Ingeniero Civil


.....
Wilinton F. Colunche Nuñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 239344

Juez
Experto

Colegiatura N° 260502
Ficha de validación según AIKEN
I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Flores Jauregui Jhonatan Alexander	Ingeniero Civil	Prueba de resistencia: - Compresión - Flexión - Tracción - Modulo Elástico	Rodas Alvarez Claudia Fiorella
Título de la Investigación: Propiedades Físicas Y Mecánicas De Un Concreto Adicionando Fibra De Hoja De Piña			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Correcto
Flexión	A	Correcto
Tracción	A	Correcto
Modulo Elástico	A	Correcto

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X			X	X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si presenta suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No

aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Flores Jauregui

Jhonatan Alexander

Especialidad: Ingeniero Civil



Jhonatan A. Flores Jauregui
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 260502

Juez
Experto

Colegiatura N° 236062

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Ramos Cobeñas Erwin Hassan	Ingeniero Civil	Prueba de resistencia: - Compresión - Flexión - Tracción - Modulo Elástico	Rodas Alvarez Claudia Fiorella
Título de la Investigación: Propiedades Físicas Y Mecánicas De Un Concreto Adicionando Fibra De Hoja De Piña			

II. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Correcto
Flexión	A	Correcto
Tracción	A	Correcto
Modulo Elástico	A	Correcto

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c=210kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	
	F'c=280kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Modulo Elástico	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

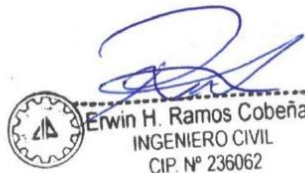
Si presenta suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No

aplicable () Apellidos y nombres del juez validador: Ramos Cobeñas

Erwin Hassan

Especialidad: Ingeniero Civil



Erwin H. Ramos Cobeñas
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 236062

Juez
Experto

**MODELO DE CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA
INFORMACIÓN**

Pimentel, 15 de septiembre de 2022

Quien suscribe:

Sr. Wilson Olaya Aguilar

Representante Legal – Empresa Laboratorio de suelos y materiales LEMS W&C

**AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función
del proyecto de investigación, denominado PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DE UN CONCRETO ADICIONANDO FIBRA DE HOJA DE PIÑA**

Por el presente, el que suscribe, Wilson Olaya Aguilar representante legal de la empresa Laboratorios de suelos y materiales LEMS W&C AUTORIZO a la estudiante Claudia identificado con DNI N° 73714061, estudiante del Programa de Estudios de Ingeniería Civil y autor del trabajo de investigación denominado Propiedades físicas y mecánicas de un concreto adicionando fibra de hoja de piña al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.

**LEMS W&C EIRL**

.....
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS
.....
Nombre y Apellidos: Wilson Olaya Aguilar

Cargo de la empresa: Tec. Ensayos de materiales y suelos

DNI: 41437114