



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO
EL AGREGADO FINO POR VIEIRAS
TRITURADAS Y ADICIONANDO FIBRA DE
NYLON**

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

Autora:

Bach. Diaz Merino Liseth

<https://orcid.org/0000-0002-7339-9898>

Asesor:

Mag. César Antonio Idrogo Pérez

<https://orcid.org/0000-0003-4232-0144>

Línea de Investigación

**Tecnología e Innovación en 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

2024



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy Liseth Diaz Merino de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán, declaro bajo juramento que soy autora del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO EL AGREGADO FINO POR VIEIRAS TRITURADAS Y ADICIONANDO FIBRA DE NYLON

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética 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:

Diaz Merino Liseth	DNI: 74761410	
--------------------	---------------	--

Pimentel, 05 de junio del 2024

REPORTE DE SIMILITUD TURINITIN

DIAZ MERINO LISETH.PDF

DIAZ MERINO LISETH

RECuento de palabras

11769 Words

Recuento de caracteres

52286 Characters

Recuento de páginas

40 Pages

Tamaño del archivo

992.3KB

Fecha de entrega

Jun 27, 2024 3:51 PM GMT-5

Fecha del informe

Jun 27, 2024 3:52 PM GMT-5

● 18% de similitud general

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

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

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

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL
CONCRETO SUSTITUYENDO EL AGREGADO FINO POR VIEIRAS
TRITURADAS Y ADICIONANDO FIBRA DE NYLON**

Aprobación del jurado

MAG.VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

Presidente del Jurado de Tesis

MAG. CHÁVEZ COTRINA CARLOS OVIDIO

Secretario del Jurado de Tesis

MAG.CESPEDES DEZA, JOSE ALFREDO ROLANDO

Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

Quiero dedicar esta investigación a Dios por darme vida para lograr esta meta, por darme sabiduría y darme la fuerza para seguir adelante en todo el proceso, por guiarme en el camino y por permitirme tener a mi lado a mi hermosa familia, el cual también va dedicado a ellos mis padres y hermanos que me enseñaron a no rendirme pese a los obstáculos que se presentaron, por decirme que con trabajo y dedicación puedes lograr cada objetivo, por darme la educación, por estar ahí cuando más los necesite, por su apoyo incondicional y por enseñarme a ser una persona honesta, todos mis logros se los dedico y este es mi primer peldaño para llegar lejos y seguir cumpliendo todas mis metas.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por la vida que me da y permitirme llegar hasta aquí, agradezco mucho a mis padres Augusto y Miriam por todo su amor, su esfuerzo y cuidado que me dan, gracias por darme la educación, por no dejar que me rindiera, confiar en mí y estar ahí siempre cuando más los necesite, a mis hermanos Julissa y Matías por todo su apoyo, quiero decir que son lo más importante para mí.

También quiero dar un agradecimiento especial a todos mis profesores de la universidad Señor de Sipán por brindarme la sabiduría y guiarme en cada paso de mi carrera profesional, gracias a ustedes por la educación que brindan a cada uno de los estudiantes y enseñarles a que sean buenos profesionales.

Índice

RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
I. INTRODUCCIÓN	12
II. MATERIALES Y MÉTODO	24
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
3.1. Resultados	31
3.2. Discusión	45
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
4.1. Conclusiones.....	50
4.2. Recomendaciones	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS	61

INDICE DE TABLAS

Tabla I. Concreto patrón: Muestras para cada ensayo	26
Tabla II. Variable independiente I (Vieiras Trituradas)	26
Tabla III. Variable independiente II (Fibra de Nylon)	27
Tabla IV Operacionalización de variable dependiente	28
Tabla V Operacionalización de variables independientes.....	29
Tabla VI Propiedades físicos de los agregados finos y gruesos.....	31
Tabla VII Propiedades físicas de las vieiras trituradas (VT) y fibra de nylon (FN)	32
Tabla VIII Diseño de mezcla de CP, con remplazo de VT	33
Tabla IX Diseño de mezcla de CP, con remplazo del AF en un 15% de VT y las adiciones en porcentajes de 0.25%, 0.5% y 0.75% de FN.	34

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Diagrama de flujo de procesos	30
Fig. 2. Representación gráfica de la deformación de la fibra de Nylon	32
Fig. 3. Asentamiento del concreto fresco con remplazo parcial de Conchas de Vieiras Trituradas (VT).....	35
Fig. 4. Temperatura del concreto fresco con remplazo parcial de VT.	35
Fig. 5. Contenido de aire del concreto fresco con remplazo parcial de VT.	36
Fig. 6. Peso unitario del concreto fresco con remplazo parcial de VT.....	37
Fig. 7. Resistencia a la compresión del concreto con remplazo parcial de VT	37
Fig. 8. Resistencia a la tracción del concreto con remplazo parcial de VT.....	38
Fig. 9. Resistencia a la flexión del concreto con remplazo parcial de VT.....	39
Fig. 10. Módulo de elasticidad del concreto con remplazo parcial de VT.....	39
Fig. 11. Asentamiento del concreto fresco con remplazo parcial de VT y adición de FN.	40
Fig. 12. Temperatura del concreto fresco con remplazo parcial de VT y adición de FN.....	41
Fig. 13. Contenido de aire del concreto fresco con remplazo parcial de VT y adición de FN.	41
Fig. 14. Peso unitario del concreto fresco con remplazo parcial de VT y adición de FN.	42
Fig. 15. Resistencia a la compresión del concreto con remplazo de VT y adición de FN.....	43
Fig. 16. Resistencia a la tracción del concreto con remplazo de VT y adición de FN.....	43
Fig. 17. Resistencia a la flexión del concreto con remplazo de VT y adición de FN	44
Fig. 18. Módulo elástico del concreto con remplazo de VT y adición de FN.....	45

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO EL AGREGADO FINO POR VIEIRAS TRITURADAS Y ADICIONANDO FIBRA DE NYLON

Resumen

Actualmente, la industria de la construcción busca concretos de mayor calidad y sostenibilidad. Por ello, esta investigación evaluó el reemplazo parcial del agregado fino por Vieiras Trituradas (VT) en 5%, 10%, 15% y 20%, y adición de Fibra de Nylon (FN) en 0.25%, 0.5% y 0.75% del peso del concreto, para una resistencia objetivo de 210 kg/cm². El propósito fue determinar la influencia de VT y FN en las propiedades físicas y mecánicas. Los resultados evidenciaron que 15% de VT fue óptimo en todos los ensayos a compresión, tracción, flexión y módulo elástico, con ampliación de resistencias en comparación al Concreto Patrón (CP) de 10.90%, 10.06%, 10.26% y 12.63% respectivamente; por otro lado, en la combinación de 15% VT y 0.25% FN maximizó la resistencia a compresión, flexión y módulo elástico, con aumentos de 16.2%, 17.45% y 18.91%. Para tracción, 15% VT y 0.5% FN incrementó la resistencia en 17.16% respecto al concreto patrón. En conclusión, reemplazar parcialmente el agregado fino con 15% VT y adicionar cantidades controladas de FN, mejora las propiedades mecánicas del concreto. Este estudio aporta alternativas sostenibles para la construcción, al emplear materiales no convencionales que cumplen requerimientos de calidad. El uso de VT y FN representa una opción viable para obtener mayor resistencia con materiales amigables al ambiente.

Palabras Clave: Concreto, Propiedades físicas y mecánicas, Vieiras trituradas, Fibra de nylon

Abstract

Currently, the construction industry is seeking concretes of higher quality and sustainability. Therefore, this research evaluated the partial replacement of fine aggregate with crushed scallop (VT) at 5%, 10%, 15% and 20%, and addition of nylon fiber (NF) at 0.25%, 0.5% and 0.75% of the weight of the concrete, for a target strength of 210 kg/cm². The purpose was to determine the influence of VT and FN on the physical and mechanical properties. The results showed that 15% VT was optimal in compression, tensile, flexural and elastic modulus tests, with increases of 10.90%, 10.06%, 10.26% and 12.63%, respectively, compared to the Standard Concrete (SC); on the other hand, the combination of 15% VT and 0.25% FN maximized the compressive strength, flexural strength and elastic modulus, with increases of 16.2%, 17.45% and 18.91%. For tensile, 15% VT and 0.5% FN increased the strength by 17.16% with respect to the standard concrete. In conclusion, partially replacing the fine aggregate with 15% VT and adding controlled amounts of FN improves the mechanical properties of the concrete. This study provides sustainable alternatives for construction by using non-conventional materials that meet quality requirements. The use of VT and FN represents a viable option to obtain greater strength with environmentally friendly materials.

Keywords: Concrete, Physical and mechanical properties, Crushed steel bars, Nylon fiber.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La demanda de concreto está aumentando cada año, puesto que son requeridos en los proyectos de construcción civil, se estima que entre 1995 y 2016 la producción de cemento aumentó de 150 millones a 3200 millones de toneladas, de la misma manera la necesidad de los ingredientes esenciales del concreto [1]. En ese sentido, la ingeniería del concreto se centra ahora en la adquisición de materiales compatibles para contrarrestar la dependencia de los recursos naturales para fabricar concreto sostenible con subproductos industriales, como las conchas marinas que abundan en algunas zonas [2]. De manera que, el uso de fuentes residuales en lugar de recursos naturales no renovables representa una solución ideal tanto en términos de prestaciones técnicas como de impacto medioambiental [3].

Entre los materiales de desecho ricos en calcio tenemos los residuos de la acuicultura, especialmente de los mariscos que dominan alrededor del 40% de toda la producción acuícola [4]. Asimismo, estos residuos aumentan con el pasar del tiempo y se sabe que en la parte costera de los países sufren de esta problemática, puesto que se producen de 10 a 20 millones de toneladas anualmente [5]. Por otro lado, se ha estimulado el interés en materiales ecológicos introduciendo al uso de minerales de desecho secundario y fibras [6]. Entre los diversos tipos de fibras recicladas tenemos la fibra de nylon que se utiliza para reforzamiento del concreto, con potencial ayuda para mejorar la rigidez y la resistencia de esta [7]. De manera que logra reducir fisuras mediante la acción de puentes dentro de ellas [8].

Las fibras de los desechos de nylon contienen una alta resistencia a la tracción, por lo que puede utilizarse como refuerzo en el concreto [9]. Asimismo, su uso mejora el rendimiento del concreto subsanando deficiencias puesto que, es débil a la tracción, ductilidad y absorción de energía [10, 11]. Por ello, la industria de la construcción se encuentra en expansión, urbanizando gran parte del mundo, por lo que se está buscando una manera de incorporar dichos residuos mezclando los componentes del concreto, como lo son las fibras sintéticas lo cual puede ser beneficioso de muchas maneras en la mezcla [12].

En la Trujillo, uno de los materiales naturales que ha cobrado importancia son las valvas de moluscos, particularmente las conchas de vieira (*Argopecten purpuratus*), ya que presentan características que favorecen su uso como reemplazo parcial de los agregados del concreto, incidencia en las propiedades cuando se utiliza triturado [13]. La exportación de las conchas de abanico tuvo una alta demanda, generando enormes cantidades de desechos, invadiendo incluso áreas de cultivos, de manera que su realidad vigente muestra impresiones desfavorables con respecto al medio ambiente [14]. Por su parte Villarial et al. [15] afirma que, en el vertedero La Carbonera de Nuevo Chimbote, las empresas depositan 1/3 de la productividad de conchas de la ciudad de Sechura, la acumulación de estos residuos marinos, causan un olor desagradable, sin embargo, la Ley N° 27314 para los Residuos Sólidos, menciona que las empresas que generan dichos desperdicios deben hacerse responsables de estos, pero sin embargo esto no se viene cumpliendo.

En Piura, Cueva [16] menciona que la ciudad de Sechura es considerada como productores principales de conchas de abanico, asimismo el incremento de la acuicultura ha causado unas extensas acumulaciones almacenadas hasta su descomposición siendo preocupante por su impacto negativo al medio ambiente, También menciona que Sechura enfoca aproximadamente de 25.000 tn anuales de residuos marinos, en ese sentido, surge la necesidad de implementar estrategias de utilización y aprovechamiento en otras aplicaciones como la fabricación de concreto.

En la isla conocida como Lobos de Tierra, situados entre Piura y Lambayeque, se cultivan las conchas marinas en gran cantidad, de manera que del material en mención se consume la parte interna y la capa es desestimada conllevando a la acumulación y descomposición [17]. Por otro lado, las construcciones localizadas en la costa norte del Perú próximas a playas, se encuentran exhibidas a elementos como a los sulfatos, presencia de agua de mar, ácidos, cloruros, y las brisas marinas que influyen en la durabilidad estructural, siendo una alternativa la utilización de materiales fibrosos para batallar estos factores [18]. Entre las fibras más destacadas tenemos las fibras de origen natural, de acero, nylon, vidrio, teniendo ventajas como una mayor resistencia a la corrosión y al impacto [19].

Con respecto a los antecedentes, Sangeetha et al. [20] realizaron el análisis de las propiedades mecánicas de concreto con la integración de desechos de conchas marinas (CM), donde planteó como objetivo identificar la influencia en la resistencia del concreto al reemplazar el cemento y agregados por CM en diferentes porcentajes: 10%, 20% y 30% en sustitución de agregados; y 5%, 10% y 15% en lugar de cemento. En los resultados mostraron que el 10% y 5% de CM mejora la resistencia a la compresión en un 30 % en una edad, concluyendo que es favorable en la resistencia la utilización adecuada de estos desechos de conchas marinas como material sustentable para el concreto.

Ramasubramani et al. [21] en su estudio desarrollado acerca de la sostenibilidad de los desechos de conchas marinas (CM) para la elaboración de concretos, cuyo objetivo fue establecer los porcentajes de CM en incrementos del 5% hasta alcanzar el 50 %, en 3 tipos distintos de concreto los cuales fueron el M35, M40, M45. De acuerdo a los resultados evidenciaron que al reemplazar el 35% de las CM para el concreto M40, su resistencia a la compresión mostró un resultado de 414.00 kg/cm², un 34.9% por encima del CP que obtuvo 306.94 kg/cm², a la flexión con el 45% de la arena por CM se registró una resistencia de 47.31 kg/cm², siendo un 1.9% mayor al concreto M45 sin adiciones, el cual presentó 46.39 kg/cm².

En EEUU, Ray et al., [12] realizaron la evaluación efecto de los residuos de cerámica y la fibra de nylon en la resistencia a la compresión y tracción, de manera que planteó como objetivo encontrar el comportamiento de la incorporación de residuos de cerámica por el AG en porcentajes de 0%, 12.5% y 25%, a su vez la incorporación de fibra de Nylon por volumen en 0%, 0.5% y 1%. Los resultados indicaron que con el 1% de fibra de nylon favorece a la compresión obteniendo 34.57 Mpa respecto al el CP que obtuvo 19.37 Mpa y con el 0.5% llega a 29.73 Mpa, por otro lado, a la flexión el 0.5% obtuvo 5.06 Mpa, mientras que el CP a 3.52 Mpa y el 1% llega a 5.04 Mpa. Concluyendo que los materiales con el porcentaje de 0.5% mejora las propiedades significativamente.

Poloju et al. [22] realizaron la integración de conchas marinas (CM) en la fabricación del concreto, reemplazando el 10%, 20% y 30% de CM por AF, los resultados de la resistencia a la compresión evidenciaron que con el 10% y 20% se incrementó en un 3.6% y 3.9% y con

el 30% fue inferior en 1.9% que el CP. Concluyendo que con 20% de CV para sustituir el AF tiene propiedades de compresión y a flexión superiores que el CP.

Hussain et al., [23] analizaron el comportamiento mecánico del concreto sin finos reforzados con fibra de acero y nylon, emplearon fibra de acero con 20 mm máximo de longitud y para las fibras de nylon 0.30, 0.4, 0.5, 0.6 mm, en porcentajes de adición del 0%, 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25%, 1.5%, 1.75% y 2%. Los resultados se evidenció un incremento a la compresión con sus porcentajes obteniendo: 17.8, 20.53, 21.86, 22.44, 23.5, 24.1, 25.38, 26.05, 26.92 Mpa respectivamente, por otro lado, a la tracción se obtuvo: 3.5, 3.85, 3.9, 4.1, 4.27, 4.43, 4.75, 5.2, 5.4 Mpa y a la flexión obtuvo: 5.2, 5.4, 5.45, 5.58, 5.72, 5.79, 5.8, 6, 6.4 Mpa. Concluyendo que el 2% de adición de fibra con un diámetro de 0.3 mm y longitud de 20mm obtuvo mejores resultados, mejorando las propiedades del concreto.

En Pakistán, Ali et al., [24] evaluaron la mejora del concreto con árido reciclado y adición de fibra de nylon, presentando como objetivo analizar el comportamiento de estas en el concreto, se efectuó la adición en relación al volumen de fibra de nylon de 0%, 0.1%, 0.25%, 0.5% y 1%, consiguiendo en los resultados a la compresión 77, 81, 78, 74 y 68 Mpa indicando que la adición del 0.1% tuvo mejores resultados, por otro lado, a la tracción se obtuvo 4.51, 4.95, 5.42, 5.51 y 4.97 Mpa, Concluyendo que la adición del 0.1% obtuvo mejores resultados, por tanto. Se demostró la mejora de la integración de la fibra de nylon en el concreto.

Farooq et al., [25] evaluaron el efecto de las fibras de nylon (FN) recicladas del desecho de los cepillos sobre las propiedades del concreto, se estudiaron mezclas con adición de 0.05%, 0.1%, 0.15%, 0.25%, 0.5%, 0.75%, 0.85%, y 1% de FN. Los resultados en la resistencia a la tracción fueron de 35.7, 36.20, 37.31, 38.20, 37.24, 36.63, 33.2, 31.88, 30.20 Mpa, por otro lado, a la flexión se obtuvo 3.3, 3.35, 3.57, 3.69, 3.77, 3.53, 3.32, 3.20, 2.94 Mpa, Concluyendo que el 0.15 y 0.25% de FN a la tracción y flexión incrementaron en 7% y 14.24%, de manera que este material actúa mejorando la resistencia del concreto.

Abdulridha et al., [26] en Iraq, evaluaron las propiedades mecánicas y estructurales del concreto incorporando fibra de nylon (FN), donde el objetivo fue identificar el desempeño adicionando 0%, 0.25%, 0.5% y 1% FN. Los resultados conseguidos en la resistencia a la

compresión se obtuvieron 24.5, 27.1, 30.4 y 29.2 Mpa, incrementando en 10.61%, 24.08% y 19.20% respectivamente, generando así la confiabilidad que el 0.5% de adición es más efectiva, por otro lado, en el ensayo de flexión se obtuvo 5.91, 6.22, 6.18 y 5.83 Mpa incrementando con el 0.25%, 0.5% de FN en 5.25% y 4.57% y con el 1% FN disminuyó en 1.35%. Concluyendo que en la compresión y flexión el porcentaje de 0.5% y 0.25 genera más confiabilidad influenciando en aumento de la resistencia al adicionar fibra de nylon.

En Arabia Saudita, Ahmad et al., [27] evaluaron la durabilidad y propiedades mecánicas del concreto autocompactante reforzado con fibra de nylon, se agregó fibra de nylon a las mezclas de concreto en porciones de 0%, 0.5%, 1%, 1.5% y 2% por el peso del concreto, donde los resultados obtenidos para la R. compresión fueron de 31.1, 32.3, 34.1, 38.3 y 35.7 Mpa incrementando en 3.86%, 9.65%, 23.15% y 14.79%. Por otro lado, para la R. tracción fueron de 3.9, 4.1, 4.7, 5.3 y 4.1 Mpa incrementando en 5.13%, 20.51%, 35.90 y 5.30% respectivamente. Concluyendo que el 1.5% de fibra de nylon demostró un desempeño mayor mejorando significativamente las propiedades compresivas y traccionarias.

En Lima, Peña [28], en su estudio desarrollado acerca de la inclusión de las conchas de abanico (CA) como sustituto del agregado fino (AF) para la producción del concreto, indicó que, para ello, se emplearon proporciones de 5%, 15% y 25% de CA. Los resultados evidenciaron que la dosis con mayor incidencia es el 25%, presentando una resistencia mayor a la compresión y tracción en 35% y 3% correlativamente, el cual son resultados mayores que el concreto patrón. Concluyendo que las CA tienden a influir en la resistencia, puesto que es un material que tiene un buen acomodo de partículas, que garantiza un buen comportamiento en el concreto en todas sus propiedades tanto en estado fresco y endurecido.

Laura y Tong [29], evaluaron el efecto de las conchas de abanico triturada (CAT) por el agregado fino (AF) y aditivo plastificante (AP) en las propiedades mecánicas del concreto, por ello, emplearon proporciones de 5%, 35% y 65% de CA como sustitución del AF, además del AP. Los resultados evidenciaron que la dosis de mayor desempeño fue el del 5%, obteniendo en su resistencia a la compresión, tracción y flexión un mayor incremento en 24.15%, 19.67% y 23.64% respectivamente, de manera que estos valores evidencian una

resistencia mayor que el CP. Concluyendo que el uso de la CAT como sustituto del AF y el uso de AP evidenció un desempeño con respecto del CP.

De la cruz et al. [30] investigaron la resistencia a la compresión del concreto con incorporación de conchas de abanico (CA) y yeso, de manera que emplearon 5% de CA y 5 de yeso. En los resultados a los 7, 14 y 28 días en referencia a la resistencia a la compresión se identificó un incremento de 16.67%, 3.88% y 2.70 % respecto del CP. Concluyendo que los materiales experimentados, demostraron un incremento a compresión, la cual es una propiedad fundamental.

Chinchay & Guadalupe [31] efectuaron una evaluación comparativa de la fibra de yute (FY) y sisal (FS) en las propiedades físicas - mecánicas del concreto, por ello, emplearon 0.1%, 0.25% de FY y FS en longitudes de 3 y 5cm. Los resultados mecánicos a compresión evidenciaron que con el 0.25% de FS (3 cm) aumentó en 41%, a la flexión con un 0.1% (5 cm) incremento en 2.78%. Concluyendo la FS es un material más favorable en cuanto a mejorar las propiedades del concreto.

En Piura, Berru & Romero [32] realizó el análisis del uso de los desechos de concha de Vieiras (CVT) como sustituto parcial del agregado fino (AF) en la resistencia a la compresión del concreto, por ello, se analizó el efecto de utilización de CVT en porcentajes de 5%, 15% y 30% como reemplazante parcial del AF. Los resultados indicaron que la dosis de mejor desempeño fue el 15% de CVT, puesto que presentó un aumento de 12 kg/cm² equivalente a 5.58% mayor al CP, por otro lado, con el 30% evidencio una disminución en un 2 kg/cm² equivalente a 0.93%. Concluyendo que la adición de CVT mejora la resistencia requerida a la compresión, asimismo, su uso minimiza el riesgo de contaminación ambiental.

En Lambayeque, Suarez & Tello [33] evaluaron la influencia de la cáscara de argopecten purpuratus (CAP) y fibra de coco (FC) para identificar las propiedades físicas y mecánicas del concreto, de manera que, utilizaron porcentajes de 10%, 15%, 20% y 25% de CAP como reemplazo parcial del agregado fino (AF) y adiciones de 1%, 2%, 3% y 4% de FC por peso del cemento. Los resultados evidenciaron que para el CP 210 el 20%CAP + 1%FC en cuanto a la resistencia a la compresión, flexión y módulo elástico se identificó un

incremento de 24.07%, 23.01% y 7.32%, por otro lado, a la tracción el 20%CAP + 2%FC aumento en 26.52% en referencia al CP, concluyendo que dichos materiales tienden a influir en el concreto, de manera, que se puede emplear como posible alternativa de constructiva.

Colina [34] realizó la evaluación de las características del concreto integrando *Argopecten Purpuratus* (AP) triturado con incorporación de aditivo plastificante. Reemplazó el AF por el AP en porcentajes de 5, 10, 15 y 20%. En los resultados mecánicos a la compresión, flexión y módulo elástico el 5% de sustitución de AP mejora en un 3.15%, 7.22% y 6.54%, mientras que a la tracción con el 10% AP incremento en 7.60%. Concluyendo que la integración de AP y aditivo plastificante mejoran el comportamiento mecánico del concreto.

Tello [35] estudio el desempeño de la concha de *Argopecten Purpuratus* triturado (CAP) y la fibra de Sisal (FS) en las propiedades mecánicas del concreto, donde reemplazó el agregado fino por CAP en proporciones de 2.5%, 5%, 7.5% y 10%. En los resultados mecánicos a la compresión, tracción, flexión con el 5% de CAP evidenció un incremento en 6.39%, 2.82%, 6.68% en su resistencia, en cuanto al módulo elástico el 7.5% de CAP mejora en un 7.45%. Concluyendo que el uso de CAP y FS actúan de forma significativa disminuyendo el impacto por agrietamiento y brinda una resistencia mayor.

Anton & Gonzalez [36] evaluaron el efecto de las fibras de sisal (FS) como adición en las propiedades mecánicas del concreto, por ello, se incorporó 0%, 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de FS en referencia al volumen del concreto. Los resultados en cuanto a la resistencia a compresión, tracción y flexión situaron como porcentaje idóneo al 0.25% incremento en 0.17%, 15.96%, 11.14% y 2.51%. Concluyendo que la FS tiene un efecto importante, puesto que aumentó la resistencia del concreto.

Huamán [37] investigó la caracterización mecánica del concreto incorporando fibras de sisal (FS), donde se adicionó en porcentajes de 1%, 2%, 3% y 4% de FS en referencia del volumen. Los resultados mecánicos a la compresión con el 2% FS incrementando en 0.94%, en la tracción el 3% FS incrementó en 11.36% y en la flexión y el módulo de elasticidad el 1% de FS aumentó en 18.87 y 3.84%. Concluyendo que la fibra de sisal influye favorablemente en la matriz del concreto, generando una mayor resistencia en estado endurecido del concreto.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera influye las Vieiras Trituradas y fibra de Nylon en las propiedades físicas y mecánicas del concreto?

1.3. Hipótesis

Si se sustituye parcialmente el agregado fino por Vieiras Trituradas y la adición de fibra de Nylon, entonces mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con la sustitución del agregado fino por Vieiras Trituradas y la adición de la fibra de Nylon.

Objetivos específicos

(OE) 1. Evaluar las propiedades físicas de los agregados, vieiras trituradas y fibra de nylon.

(OE) 2. Determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo el agregado fino por vieiras trituradas en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%.

(OE) 3. Determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto óptimo con vieiras trituradas y adicionando la fibra de nylon en porcentajes del 0.25%, 0.50%, 0.75%.

(OE) 4. Determinar el porcentaje óptimo de la combinación de vieiras trituradas y fibra de nylon en las propiedades mecánicas del concreto.

1.5. Teorías Relacionadas al tema

Vieiras

Propiedades Físicas del Vieiras

El molusco bivalvo conocido como Vieira Peruana, posee un caparazón compuesto por dos valvas simétricas en forma de cúpula, las características del caparazón de las conchas son sólidas, ásperas y fuertemente acanaladas. [38].

Características químicas del Vieiras

Formadas mayoritariamente por carbonato de calcio (CaCO_3), según lo indican los análisis químicos realizados, estos mostraron que contienen un 53,66% de óxido de calcio (CaO) [38].

Tabla I. Las propiedades químicas de conchas de Vieiras

Concha Vieiras	
Si O₂	0.45
Al₂ O₃	0.12
Fe₂ O₃	0.06
CaO	53.66
MgO	0.26
K₂O	0.06
Na₂O	0.55
TiO₂	<0.01
MnO	0.01
P₂O₅	0.16
Ig – loss	44.56

Nota: Se identifica los químicos por el cual está compuesto las Vieiras [38].

Fibra de nylon

Propiedades Físicas

El nylon es una de las muchas fibras disponibles y económicas que tiene muchas propiedades deseadas, esta viene a ser muy ligera, elástica y resistente, a su vez por ser un elemento no corrosivo y que posee baja densidad, [26].

Agregados

Son componentes importantes en la fabricación de concreto, las cuales, constituyen hasta el 70-85% de su volumen en el concreto, estos son grava, piedras y arena, estos son fuertes, duraderos, duros e independientes de las impurezas. [39].

Cemento

Es un material fino que se consigue procesando y calcinando una mixtura de piedra caliza, arena y arcilla. [40].

Aditivos

Se incorporan a la mezcla y cuya función es modificar algunas propiedades durante el proceso de hidratación y endurecimiento. [29].

Propiedades físicas de los agregados

Porcentaje de absorción

Es un parámetro crucial está estrechamente relacionado a la durabilidad cuando se emplean estos materiales en concreto, Esto permite establecer la capacidad de absorción que presenta el material y cómo puede afectar al desempeño en el concreto a lo largo del tiempo. [41].

Contenido de humedad

Se realiza para calcular, en porcentaje, la porción de humedad que tienen los agregados pétreos. Permite establecer cuánta agua pueden seguir absorbiendo en comparación con su nivel actual de saturación [42].

Granulometría

Sirve para determinar la dimensión de los agregados en una investigación. lo que permite evaluar si el agregado cumple con los requisitos sobre el tamaño máximo y mínimo de partículas establecidos en las normas técnicas. [43].

Peso unitario del agregado

Es la correlación que existe entre la masa de una proporción de agregado y el volumen total que ocupan las partículas de dicha porción cuando se introduce en un recipiente [29].

Módulo de Fineza

Se determina tamizando una cantidad específica de agregado fino en base distintos tipos de tamices enumeradas. El agregado es retenido en los tamices según su tamaño a medida que se mueve a través de ellos. El resultado de este ensayo, que indica la finura del agregado, debe encontrarse entre 2,30 y 3,10 para ser considerado dentro de las especificaciones como agregado fino [43].

Abrasión

Mide cuánto es la resistencia al desgaste que posee el agregado grueso. Se basa en poner una proporción del agregado junto con esferas de acero en el interior de un tambor que gira, de modo que se produzca fricción entre las partículas y con las bolas de acero. Luego de un número determinado de revoluciones, se retira la muestra y se tamiza para analizar los cambios en la gradación del agregado. [44].

Ensayos físicos del concreto fresco

Asentamiento

Es fundamental para identificar la consistencia y manejabilidad de las mezclas frescas, se realiza durante el amasado empleando el cono de Abrams, llenando en 3 capas la mezcla en cono normalizado y medir el asentamiento o descenso que sufre esta mezcla cuando se retira el molde [45].

Peso unitario

Se determina como la densidad del concreto recién elaborado, corresponde al volumen total de una porción de mezcla, su unidad es Kg/m³. [29].

Contenido de Aire

Consiste en establecer la alteración de presión del volumen de concreto recientemente combinado. [46]

Temperatura

Consiste en establecer la temperatura del concreto recién elaborado, durante su periodo de fabricación, el cual, se considera que la temperatura es normal cuando se mantiene entre 10 y 40°C. [46].

Ensayos mecánicos del concreto endurecido

Ensayo a compresión

Mide el desempeño del concreto para soportar fuerzas de aplastamiento sin fracturarse o deformarse. De manera que establece si el concreto cumple los requisitos de resistencia especificados [47].

Ensayo a flexión

Determina la capacidad de una viga de concreto para soportar sin romperse la deformación máxima a la que es sometida al aplicar una carga en su centro. Permite estimar su módulo de rotura [47].

Ensayo a tracción

Cuantifica la máxima resistencia del concreto a esfuerzos que tienden a estirarlo y que podrían causar grietas. Una probeta cilíndrica se sujeta a la aplicación de fuerza de tracción axial creciente hasta que falla [47].

Ensayo de módulo de elasticidad

Es la capacidad de un elemento para soportar deformaciones de forma variable al aplicar fuerzas externas, de manera, que es importante resaltar que la deformación es la

variación de dimensión y forma del elemento en estudio, este puede ser elástico en el instante que las deformaciones se desvanecen en su totalidad terminando su acción. [48].

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Materiales utilizados:

Vieiras

Las vieiras utilizadas provienen de la ciudad de Sechura, ya que existe un vertedero donde las fábricas eliminan sus desechos marinos, luego se procede a limpiarlas y a triturar.

Fibra de Nylon

La fibra de Nylon proviene del proceso de deshilar una cuerda de nylon, obtenida de los amarres de los barcos pesqueros, luego se procede a limpiar de impurezas y deshilar para después proceder a cortar en tamaños de 5 cm para ser utilizado en la investigación.

Cemento

El cemento empleado fue el tipo I, conseguido en una ferretería localizada en Chiclayo, puesto que es un producto de alta demanda utilizados en diferentes construcciones.

Agregados

El agregado fino utilizado se consiguió de la cantera la Victoria ubicada en el distrito de Pátapo con un módulo de fineza de 2.99, con respecto al agregado grueso se utilizó de la cantera Pacherez ubicada en el distrito de Pucalá con tamaño máximo nominal de $\frac{3}{4}$ ".

Agua

El agua empleada fue potable, además se verificó que esté libre de impurezas que puedan dañar la resistencia del concreto.

2.2. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación

La presente investigación fue desarrollada de tipo aplicada, puesto que, explora soluciones ante problemas precisos que aquejan a la sociedad respecto a las conchas de Vieiras y la fibra de nylon, permitiendo el manejo de variables generadoras de sabiduría, con el objetivo de atribuir una destacada iniciativa en la alternativa de un mejor diseño de concreto.

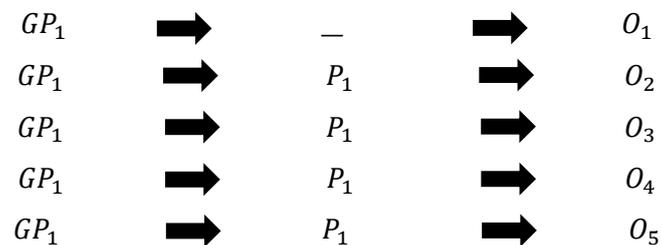
Enfoque de la investigación

Esta investigación se centró en el enfoque cuantitativo, puesto que, tratan de alcanzar conocimientos fundamentales, por ello, se recolectará y estudiará datos a través de variables medibles para comprobar un fenómeno.

Diseño de investigación

Se llevó a cabo mediante un diseño experimental, la cual fue de tipo cuasi experimental, realizado mediante un proceso en el que se sometió al concreto a distintas circunstancias y métodos, por ello, se manejó mediante los datos conseguidos de los ensayos de resistencia para establecer el efecto en las propiedades del concreto [49].

El diseño experimental para variable 1 se detalla a continuación.



Donde:

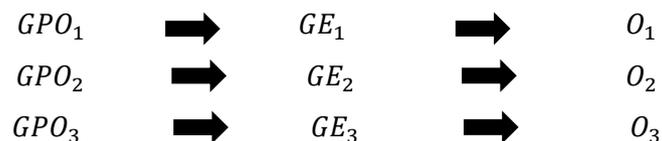
GP_{1-5} : Grupo de pruebas

—: Sin reemplazo de Vieras trituradas (VT)

P_{1-4} : Reemplazo del agregado fino por 5%, 10%, 15% y 20% de VT

O_{1-5} : Observación de pruebas

El diseño experimental para variable 2 se detalla a continuación.



Donde:

GPO_{1-3} : Grupo pruebas óptima

GE_{1-3} : Reemplazo del óptimo de VT adición de 0.25%, 0.5% y 0.75% de Fibra nylon por peso del concreto

O_{1-3} : Observación de pruebas

2.3. Población y Muestra

Población: La población escogida en una investigación hace referencia al conjunto total sobre el cual se realizará la investigación. En ese sentido, la población de nuestro estudio está integrada por probetas y vigas elaboradas con concreto diseñado para conseguir un concreto 210 kg/cm², en las cuales se reemplazó parte de agregado fino por determinados porcentajes de conchas de vieiras, la cual nos permitirá analizar la resistencia del concreto.

Criterios de inclusión: Son todas las muestras de concreto óptimas para el ensayo de resistencia del concreto, las cuales es necesario deben cumplir con una superficie equivalente, asimismo cuantificar las dimensiones aceptables, que cumplan con el diseño de mezcla propia.

Criterios de exclusión: Son todas las muestras de concreto que fueron retiradas al evidenciar un desempeño menor y evidenciar la presencia de fisuras y agrietamientos, asimismo, también se apartan las muestras que no cumplan con las dimensiones aceptables por la norma, que no cumplan con el diseño de mezcla propio.

Muestra: Está integrada por concretos fabricados, utilizando 40 muestras para el CP, 160 muestras con dosificaciones de 5%, 10%, 15% y 20% de reemplazo de las vieiras por el agregado fino (AF), y 120 muestras con adición de 0.25%, 0.5% y 0.75% de fibra de nylon en referencia al volumen.

Muestreo: La investigación consideró el no probabilístico, por ello, se tendrá en consideración el criterio de elección de las muestras de concreto a fabricar, de modo que esta selección se justifica en base a antecedentes y a su normativa.

Tabla II. Concreto patrón: Muestras para cada ensayo

Días	Ensayo			
	Compresión	Tracción	Flexión	Módulo elástico
7	3	3	3	3
14	3	3	3	3
28	4	4	4	4
Total	10	10	10	10

Nota: Se detallan las probetas para cada ensayo de resistencia del CP 210 kg/cm²

Tabla III. Variable independiente I (Vieiras Trituradas)

Ensayos	R. Compresión				R. Tracción				R. Flexión				M. Elasticidad			
Porcentajes	5% VT	10% VT	15% VT	20% VT	5% VT	10% VT	15% VT	20% VT	5% VT	10% VT	15% VT	20% VT	5% VT	10% VT	15% VT	20% VT
Días																
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sub total	40				40				40				40			
Total	160															

Nota: Se detallan las probetas para cada ensayo de resistencia con reemplazo de Vieiras Trituradas.

Tabla IV. Variable independiente II (Fibra de Nylon)

Ensayos	R. Compresión			R. Tracción			R. Flexión			M. Elasticidad		
Porcentajes	% VT	% VT	% VT	% VT	% VT	% VT	% VT	% VT	% VT	% VT	% VT	% VT
Días												
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	0.25% FC	0.50% FC	0.75% FC	0.25% FC	0.50% FC	0.75% FC	0.25% FC	0.50% FC	0.75% FC	0.25% FC	0.50% FC	0.75% FC
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sub total	30			30			30			30		
Total	120											

Nota: Se detallan las probetas para cada ensayo de resistencia con reemplazo de Vieiras Trituradas y adición de la fibra de Nylon.

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

Técnicas de recolección de datos

Observación: Para llevar a cabo esta investigación, utilizamos este técnico, ya que nos permite recopilar los datos alcanzados de los ensayos efectuados.

Análisis de documentos: Se utilizó artículos, libros, tesis y regulaciones vigentes que guardan una estrecha relación y son fundamentales para nuestro tema de investigación.

Instrumentos de recolección de datos: En la variable independiente se usaron formatos estándar de ensayos de laboratorio, en la dependiente, se usaron formatos de ensayos normalizados siguiendo especificaciones técnicas de normativas, lo que posibilitó reunir información para luego analizarla.

2.5. Operacionalización de variables

Tabla V

Operacionalización de variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades físicas y mecánicas del concreto	Es la capacidad de un elemento de concreto para soportar cargas sin agrietarse ni deformarse. [47]	Realizado las muestras experimentales y luego de haber sido curadas, estas serán sometidas a ensayos mecánicos en edades de 7, 14 y 28 días.	Componentes	Agregados (AF y AG)	Observación, análisis de información, recolección de datos, formatos y ensayos en laboratorio.	Kg	Numérica	Intervalo
				Cemento		Kg		
				Agua		Litros		
			Propiedades físicas	Asentamiento		Pulgadas		
				Temperatura		°C		
				P. unitario		Kg/ m ³		
Propiedades mecánicas	Contenido de aire	%						
	R. Compresión	kg / cm ²						
	R. Flexión	MPa						
	R. Tracción	MPa						
	Módulo de elasticidad	kg / cm ²						

Tabla VI

Operacionalización de variables independientes

Variables independientes	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Vieiras Trituradas	Compuesto por dos tapas curvadas simétricas unidas por un ligamento en un extremo, cuyo espesor de estas tapas varía en el rango de 2 a 3 mm [39].	Las Vieiras trituradas deben ser lavadas, secadas y trituradas, y luego clasificarse de acuerdo con el tamaño de partícula requerido [40].	Propiedades Físicas	Módulo de Fineza	Observación, análisis de información, recolección de datos, formatos y ensayos en laboratorio.	-----	Numérica	Intervalo
				P. Específico		gr/cm ³		
				Absorción		%		
				P.Unitario		Kg/m ³		
				Humedad		%		
Fibra de Nylon	Es una de las muchas fibras disponibles tiene muchas propiedades, esta viene a ser muy ligera, elástica y resistente, a su vez es un material no corrosivo y tiene baja densidad. [27].	Las macrofibras tienen entre 30 a 60 mm de longitud y diámetro entre 0.6 y 1 mm, por otro lado, las microfibras tienen entre 5 a 30 mm de longitud y diámetro entre 0.01 y 0.1 mm. [50].	Propiedades Físicas	P. Unitario	Observación, análisis de información, recolección de datos, formatos y ensayos en laboratorio.	Kg	numérica	Intervalo
				Absorción		Kg/m ³		
				Tensión		%		
				Humedad		Kg/cm ²		
						%		
			Porcentaje de VT	5%	Observación, análisis de información, recolección de datos, formatos y ensayos en laboratorio.	Kg		
				10%		Kg		
				15%		Kg		
			Porcentaje de FN	20%	Observación, análisis de información, recolección de datos, formatos y ensayos en laboratorio.	Kg		
				0.25%		Kg		
				0.50%		Kg		
				0.75%		Kg		

Diagrama de flujo de los procesos



Fig. 1. Diagrama de flujo de procesos

2.6. Criterios éticos

Los principios éticos considerados en esta investigación se rigieron de acuerdo al Código de Ética de investigación de la USS, aprobado en el escrito N°053-2023/PD. Por otro lado, nos apoyamos en el art. 5 y 6 que menciona que el investigador debe actuar con transparencia y responsabilidad, de manera que durante la investigación los resultados son verídicos y con respecto a las diferentes fuentes de información se respetó el referenciado de los documentos seleccionados.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

(OE) 1. Evaluar las propiedades físicas de los agregados, vieiras trituradas y fibra de nylon.

Granulometría de los agregados finos y gruesos (NTP 400.012)

En la Tabla VI se evidencia el análisis de cada ensayo efectuado en las muestras de las canteras La Victoria, Pacherez y Tres Tomas, determinando la selección de la cantera “La Victoria” para el agregado fino y la cantera “Pacherres” para el agregado grueso. Puesto que, los valores alcanzados de estas canteras están dentro del rango especificado por la norma ASTM C33 y ASTM-C136, lo que indica que los agregados de estas canteras cumplen con los requisitos mínimos de dicha norma.

Tabla VII

Propiedades físicas de los agregados finos y gruesos

Agregado	Fino			Grueso		
	Canteras			Canteras		
Ensayo	La Victoria	Pacherrez	Tres tomas	La Victoria	Pacherrez	Tres tomas
Granulometría	Módulo de fineza (M.F)			Tamaño máximo nominal (T.M.N)		
	2.994	3.035	2.898	3/4"	3/4"	3/4"
Peso unitario suelto seco y compactado (gr/m3)						
Húmedo (P.U.S)	1599	1616	1603	1379	1329	1456
Húmedo (P.U.C)	1771	1771	1769	1566	1545	1557
Seco (P.U.S)	1587	1601	1587	1373	1325	1451
Seco (P.U.C)	1759	1755	1751	1560	1541	1551
Contenido de Humedad (%)	0.712	0.952	1.032	0.407	0.258	0.353
Peso específico y absorción de los agregados						
Peso específico	2.466	2.423	2.485	2.668	2.662	2.623
Absorción (%)	1.42	1.033	0.835	0.646	0.874	0.748
Finos que pasan por la malla N°200 de agregados finos	6.52	7.94	8.02			
Ensayo de abrasión (%)				8.67	8.86	9.94

Características físicas de las vieiras trituradas (VT) y fibra de nylon (FN)

Se evidencia en la Tabla VII que el M.F de las vieiras trituradas es de 3.098, de manera que el material está dentro de la norma ASTM C33 debe encontrarse entre un rango de 2.30 y 3.10 cuando se utiliza una malla de relación de 4.750 mm. Por otro lado, se identificó los valores de las propiedades físicas del nylon.

Tabla VIII

Propiedades físicas de las vieiras trituradas (VT) y fibra de nylon (FN)

Ensayo	vieiras trituradas	Fibra de Nylon
Granulometría		
Módulo de fineza (M.F)	3.098	
Peso unitario suelto seco y compactado (gr/m³)		
Húmedo (P.U.S)	1367	
Húmedo (P.U.C)	1504	
Seco (P.U.S)	1359	1120.84
Seco (P.U.C)	1495	1352.33
Contenido de Humedad (%)		
	0.58	0.02
Peso específico y absorción de los agregados		
Peso específico	2.659	
Absorción (%)	2.195	2.35

Ensayo de tensión de la fibra de Nylon (FN)

En la Fig. 2 se logra apreciar la gráfica de deformaciones obtenidas a través de la tensión aplicada en la fibra de Nylon, hasta su punto de ruptura.

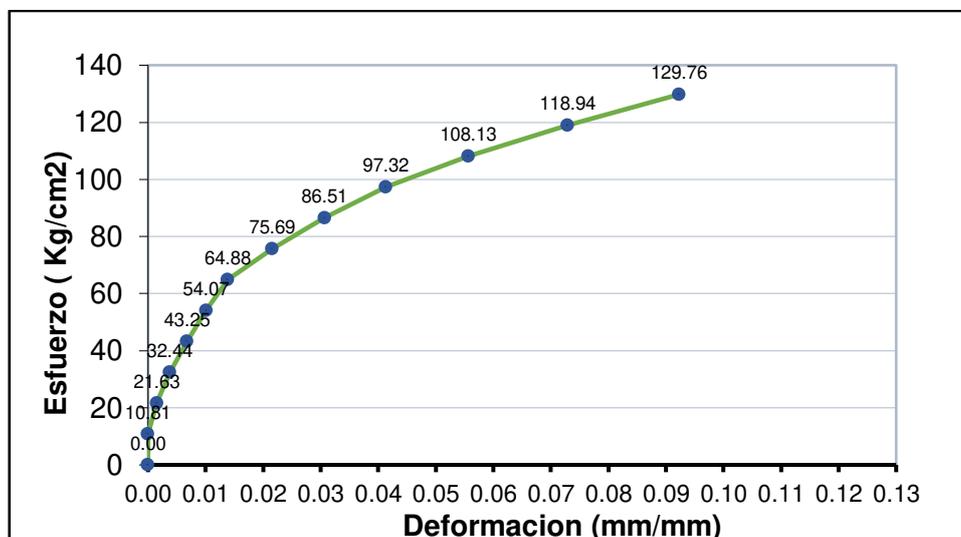


Fig. 2. Representación gráfica de la deformación de la fibra de Nylon

Diseños de mezcla

Después de la ejecución del análisis de los agregados, y llegar a la selección de los agregados óptimos, se propone hacer el diseño de mezcla, para la elaboración del concreto, en donde se deduce que la cantera La Victoria es óptima a considerar para el AF y, por otro lado, para el A.G la cantera Pacherras, por otro lado, el diseño de mezcla desarrollado es considerando un concreto 210 kg/cm^2 , de acuerdo del ACI 211.1.

Diseño de mezcla patrones con remplazo parcial de concha de vieiras trituradas (VT), en el agregado fino (5%, 10%, 15% y 20%)

En la Tabla VIII, se presentan los diseños de mezcla realizados a base del diseño de mezcla patrón, con el reemplazo de las VT en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% para un concreto de resistencia 210 kg/cm^2 .

Tabla IX

Diseño de mezcla de GP, con remplazo de VT

Descripción	Und.	Resistencia $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$			
		5% VT	10% VT	15% VT	20% VT
Relación a/c	--	0.650	0.650	0.650	0.650
Cemento	kg/m^3	377.8	377.8	377.8	377.8
Agua	lts	245.7	245.7	245.7	245.7
Agregado fino	kg/m^3	789.9	748.3	706.7	665.2
Agregado grueso	kg/m^3	924.1	924.1	924.1	924.1
VT	kg/m^3	41.6	83.1	124.7	166.3

Nota. Se muestran los diseños de mezcla para los remplazos del AF por VT en sus diferentes porcentajes.

Diseño de mezcla patrones con remplazo de 15 % de VT en el agregado fino, y con la adición de fibra de nylon (FN) en porcentajes (0.25%, 0.5% y 0.75%), por peso del concreto

En la Tabla IX, se muestran los diseños de mezcla del CP con el remplazo óptimo del 15 % de VT remplazado en el AF, y con las diferentes adiciones en porcentajes de 0.25%, 0.5% y 0.75% de FN, se evidencian las proporciones propuestas para el diseño de mezcla 210 kg/cm².

Tabla X

Diseño de mezcla de CP, con remplazo del AF en un 15% de VT y las adiciones en porcentajes de 0.25%, 0.5% y 0.75% de FN.

Descripción	Und.	Resistencia F'c = 210 kg/cm ²		
		15%VT	15%VT	15%VT
		+ 0.25% FN	+ 0.5% FN	+ 0.75% FN
Relación a/c	--	0.650	0.650	0.650
Cemento	kg/m ³	377.8	377.8	377.8
Agua	lts	245.7	245.7	245.7
Agregado fino	kg/m ³	706.7	706.7	706.7
Agregado grueso	kg/m ³	924.1	924.1	924.1
VT	kg/m ³	124.7	124.7	124.7
FN	kg/m ³	5.948	11.895	17.843

Nota. Se muestran los diseños de mezcla para los remplazos del AF por VT del 15% y adiciones de 0.25%, 0.5% y 0.75% de FN con relación al peso del concreto.

(OE) 2. Determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo el agregado fino por vieiras trituradas en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%. y (OE) 4. Determinar el porcentaje óptimo de la combinación de vieiras trituradas

Propiedades físicas del concreto (estado fresco)

Asentamiento de CP 210 con remplazo parcial de conchas de Vieiras Trituradas (VT), en el agregado fino (5%, 10%, 15% y 20%)

En la interpretación de los resultados en la Fig.3 se evidencian que la menor disminución en el asentamiento fue de 3.3" con el 20% de VT. El porcentaje que se acercó al CP de 210 kg/cm² fue el 5% de VT, con un asentamiento de 3.75", comparado con los 3.85"

del CP. Esta variable no presentó cambios significativos ya que ambos materiales, el agregado fino y la VT, poseen características similares. Además, se está reemplazando y no añadiendo VT.

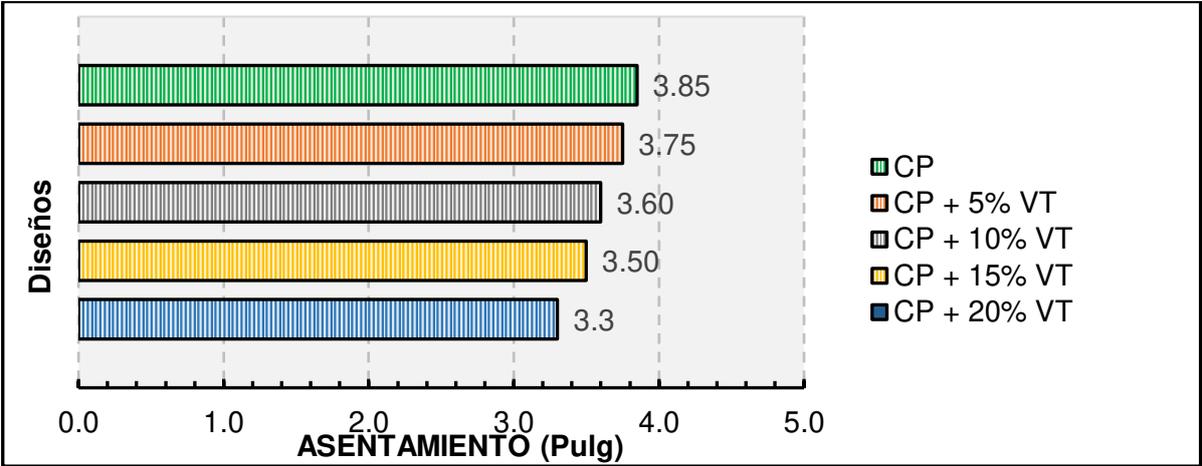


Fig. 3. Asentamiento del concreto fresco con remplazo parcial de Conchas de Vieiras Trituradas (VT)

Temperatura de CP 210 con remplazo parcial de concha de vieiras trituradas (VT), en el agregado fino (5%, 10%, 15% y 20%)

Según los resultados graficados en la Fig. 4, la temperatura del concreto se mantuvo relativamente estable entre 27.50°C y 28.90°C para las diferentes muestras. Sin embargo, la muestra con 20% de VT mostró una temperatura 5.1% más alta en referencia con el concreto patrón CP210. Aun así, todas las temperaturas se mantuvieron en los límites especificados por la norma ASTM C106M, que estipula un máximo de 32°C.

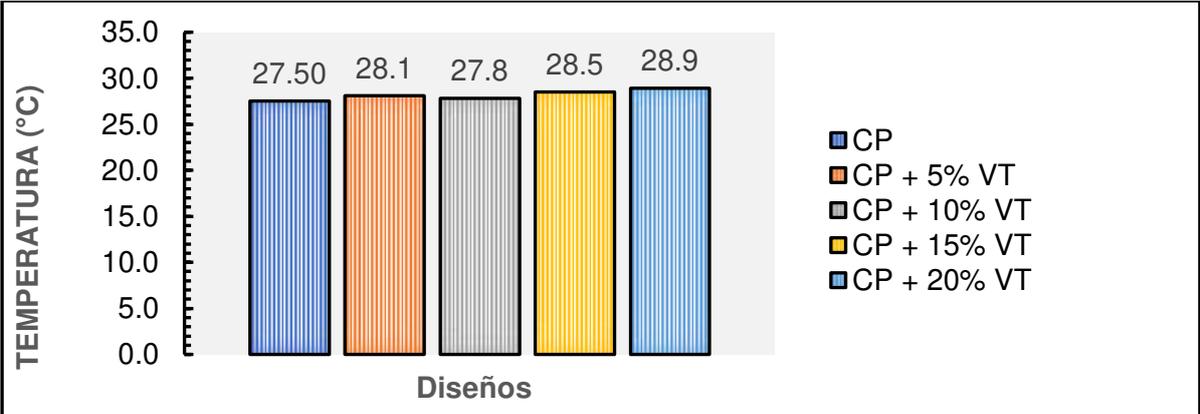


Fig. 4. Temperatura del concreto fresco con remplazo parcial de VT.

Contenido de aire

Contenido de aire de CP 210 con remplazo parcial de concha de vieiras trituradas (VT), en el agregado fino (5%, 10%, 15% y 20%)

En cuanto al aire atrapado del concreto fresco (Fig. 5), los resultados variaron entre 1.7% y 1.9% para la mayoría de las muestras. Sin embargo, la muestra con 15% de VT registró un 11.76% más de aire atrapado en comparación con el CP 210. Esto indica que el reemplazo por VT aumenta significativamente el contenido de aire.

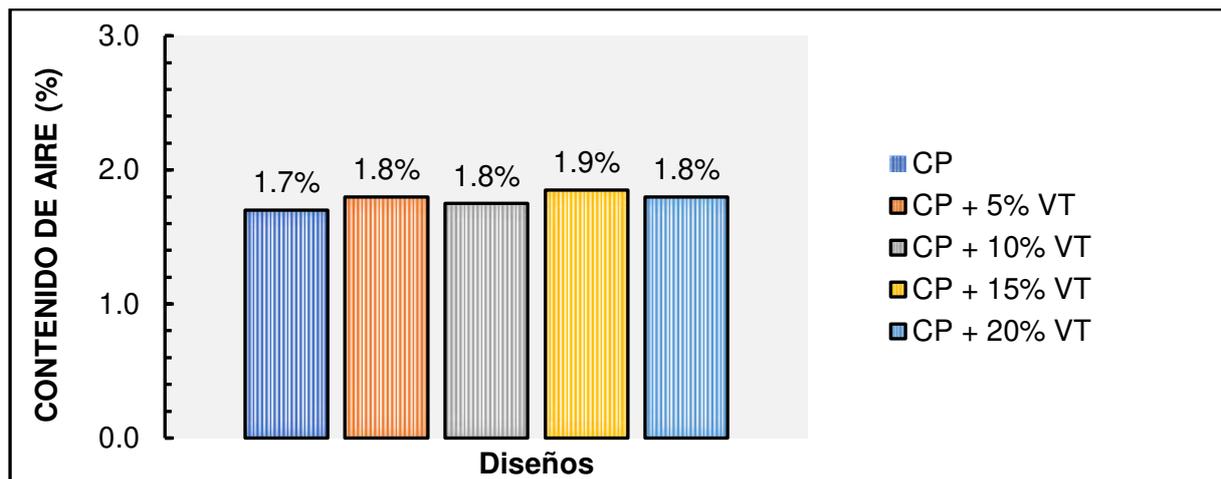


Fig. 5. Contenido de aire del concreto fresco con remplazo parcial de VT.

Peso unitario de CP 210 con remplazo parcial de concha de vieiras trituradas (VT), en el agregado fino (5%, 10%, 15% y 20%)

Los resultados muestran una pequeña disminución en la densidad cuando se reemplaza la arena por VT en la Fig. 6. La menor densidad, de 2343 kg/cm³, se obtuvo con una sustitución del 20% de VT. El porcentaje de sustitución que produjo la densidad más cercana al CP 210 (2366 kg/cm³) fue del 5% de VT, con una densidad de 2359 kg/cm³. Dado que el VT y el CP 210 tienen características similares, no se observaron cambios notables en la densidad al sustituir parte del CP 210 con VT.

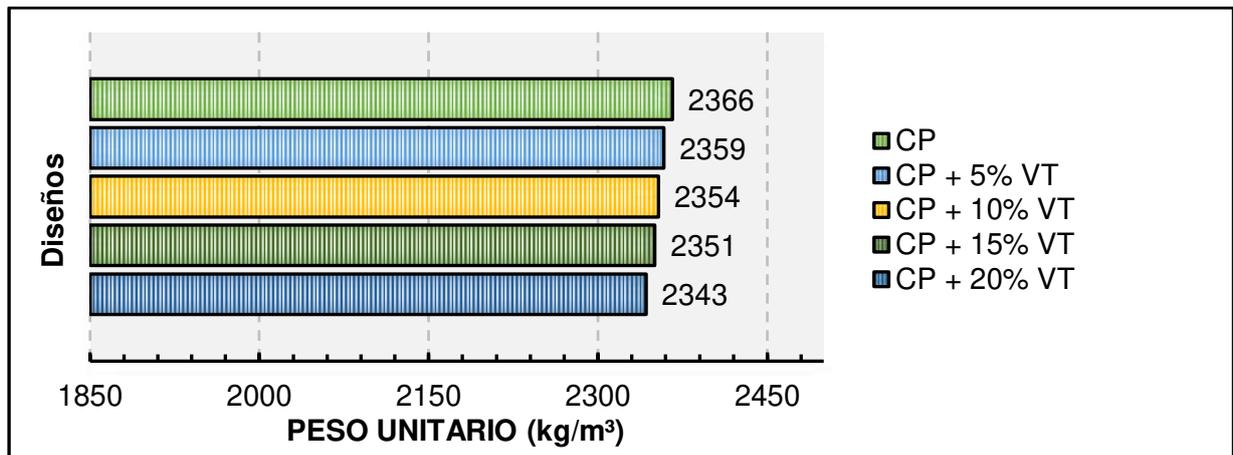


Fig. 6. Peso unitario del concreto fresco con remplazo parcial de VT.

Propiedades mecánicas del concreto (estado endurecido)

Resistencia a la compresión del CP 210 kg/cm² y con remplazo de VT en sus porcentajes (5%, 10%, 15% y 20%) por el AF

En la interpretación de los resultados en la Fig. 7 se evidencian que con un reemplazo de 15 % de VT tuvo el mejor desempeño en cuanto a resistencia a la compresión. Específicamente, el 15% de concha logró un aumento de 23.63 kg/cm² en la resistencia, representando un 10.90% de mejora en referencia al CP.

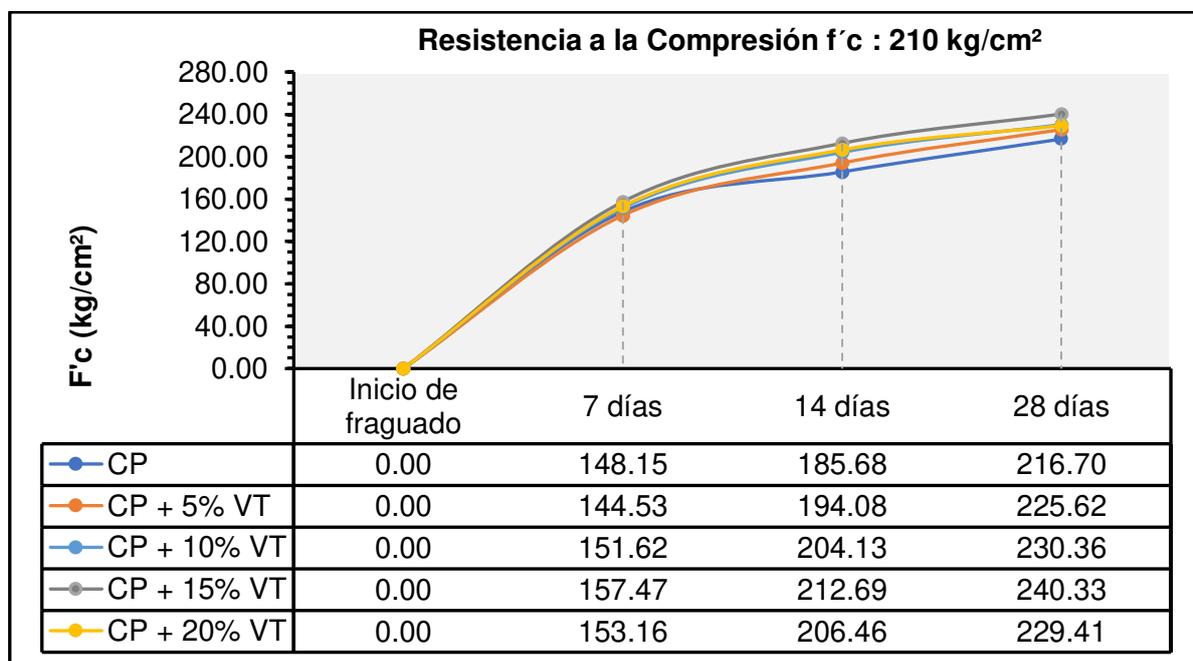


Fig. 7. Resistencia a la compresión del concreto con remplazo parcial de VT

Resistencia a la tracción del CP 210 kg/cm² y con remplazo de VT en sus porcentajes (5%, 10%, 15% y 20%) por el AF

En la interpretación de los resultados en la Fig. 8 se evidencian que con un reemplazo de 15% de VT tuvo el mejor desempeño en cuanto a resistencia a la tracción. Específicamente, el 15% de concha logró incrementar en 1.86 Mpa en la resistencia, equivalente a un 10.06% de mejora respecto al CP.

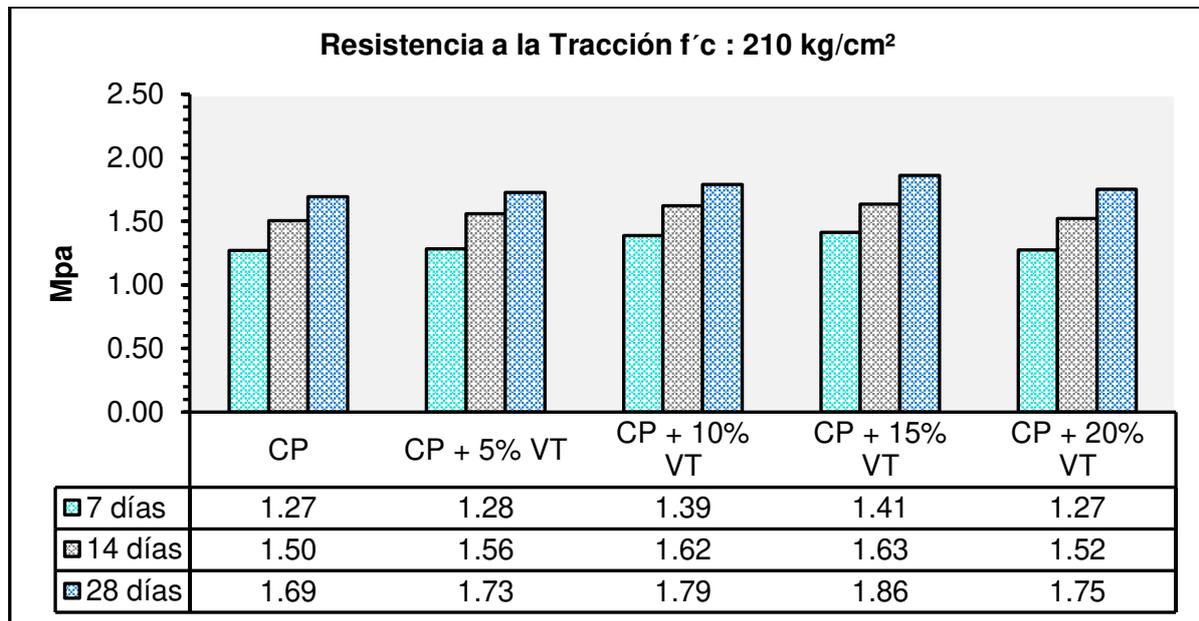


Fig. 8. Resistencia a la tracción del concreto con remplazo parcial de VT

Resistencia a la flexión del CP 210 kg/cm² y con remplazo de VT en sus porcentajes (5%, 10%, 15% y 20%) por el AF

En la interpretación de los resultados en la Fig. 9 se evidencian que con un reemplazo de 15% de VT tuvo el mejor desempeño en cuanto a resistencia a la flexión. Específicamente, el reemplazo de 15% de concha logró un aumento de 0.5 Mpa en la resistencia, representando un 10.26% de mejora en referencia al CP.

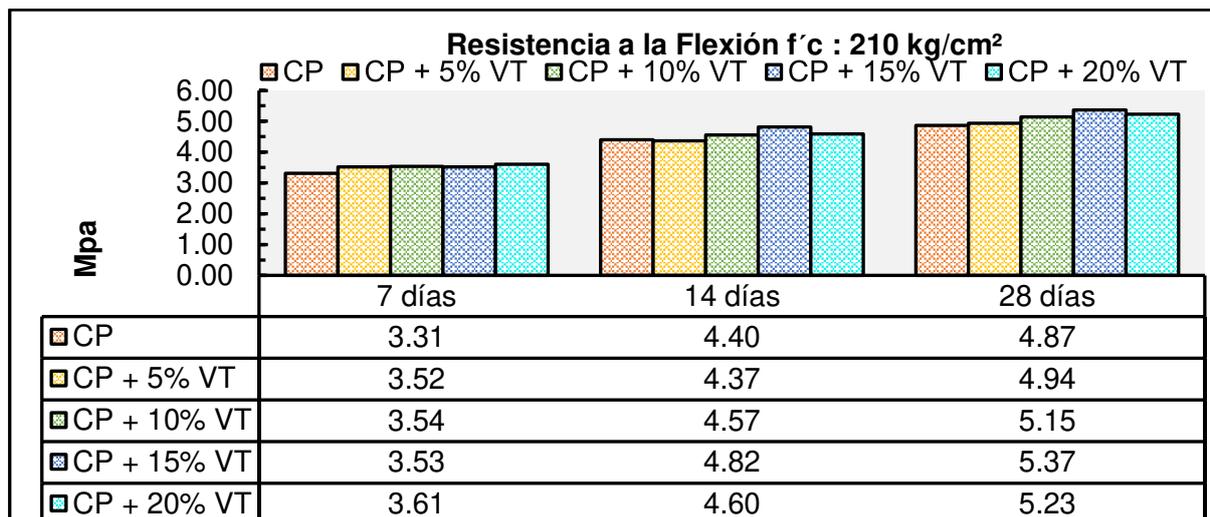


Fig. 9. Resistencia a la flexión del concreto con remplazo parcial de VT

Módulo elástico del CP 210 kg/cm² y con remplazo de VT en sus porcentajes (5%, 10%, 15% y 20%) por el AF

En la interpretación de los resultados en la Fig. 10 se evidencian que con un reemplazo de 15% de VT tuvo el mejor desempeño en cuanto al ensayo de módulo elástico. Específicamente, el reemplazo de 15% de concha logró un aumento de 224873 kg/cm² en la resistencia, representando un 12.63% de mejora en referencia del CP.

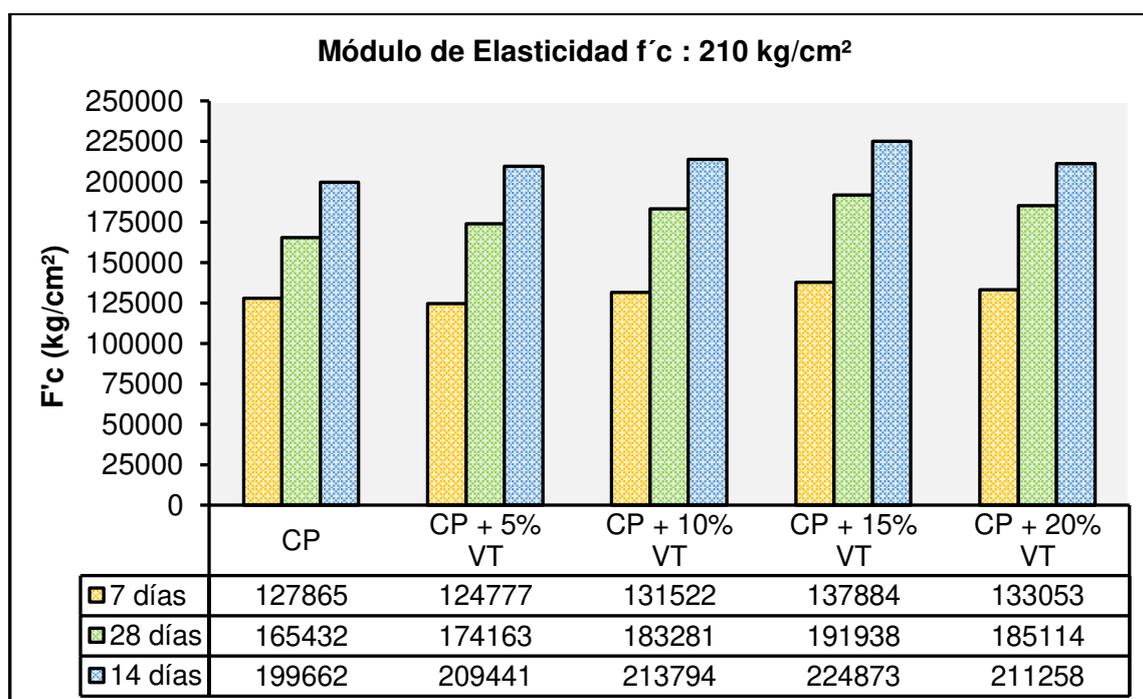


Fig. 10. Módulo de elasticidad del concreto con remplazo parcial de VT

(OE) 3. Determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con la sustitución del agregado fino por vieiras trituradas óptimo y adicionando la fibra de nylon en porcentajes del 0.25%, 0.50%, 0.75%. y (OE) 4. Determinar el porcentaje óptimo de la combinación de vieiras trituradas y fibra de nylon en las propiedades mecánicas del concreto.

Propiedades físicas del concreto (estado fresco)

Asentamiento (Slump)

En la interpretación de los resultados en la Fig. 11 se evidencian que el asentamiento del concreto disminuyó significativamente con remplazo de VT por el AF y la adición de FN. Específicamente, la mezcla con 15% de VT y 0.75% de FN tuvo una reducción de 3.15 pulgadas en el asentamiento comparado con el concreto patrón (CP 210). La mezcla de 15% VT y 0.25% FN fue la que más se acercó al asentamiento del CP 210, con una diferencia de solo 1.00 pulgadas (2.30" vs 1.30"). En general, se evidenció que a mayor proporción de remplazo de VT y adición de FN, mayor era la disminución en la trabajabilidad del concreto debido a que la VT absorbe líquido y la fibra de nylon hace que la dispersión de partículas no sea uniforme.

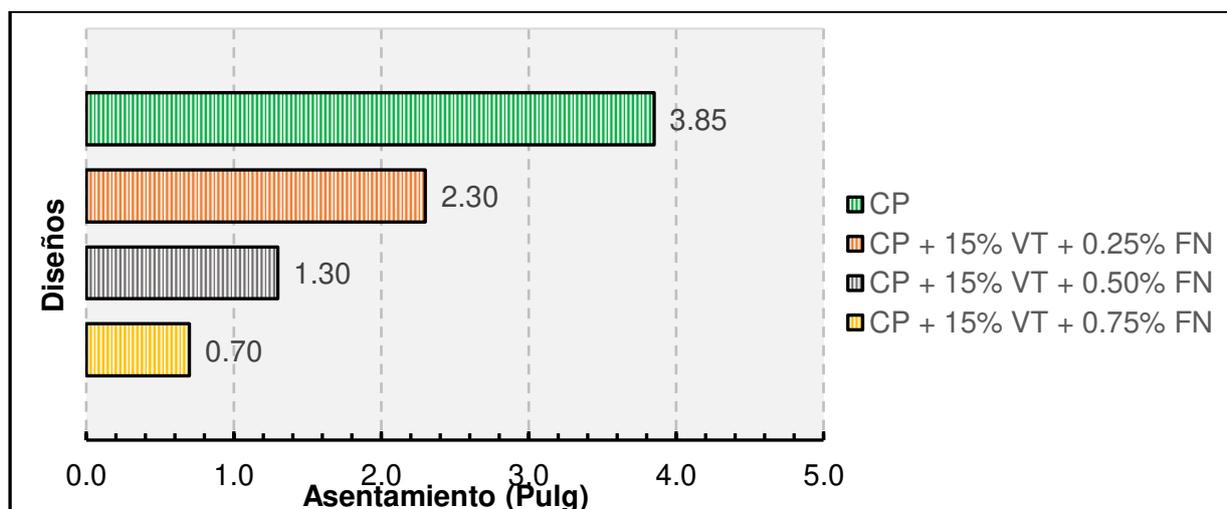


Fig. 11. Asentamiento del concreto fresco con remplazo parcial de VT y adición de FN.

Temperatura de CP 210 con remplazo de 15 % de VT en el agregado fino, y con la adición de fibra de nylon (FN) en porcentajes (0.25%, 0.5% y 0.75%), por peso del concreto

En la Fig. 12 se observa que las temperaturas se mantuvieron estables entre 26.70°C y 28.20°C. La muestra con 15% VT + 0.25% FN presentó la mayor temperatura, siendo 2.55% más alta que el concreto patrón CP 210. Nuevamente, todos los valores se mantuvieron dentro de las especificaciones.

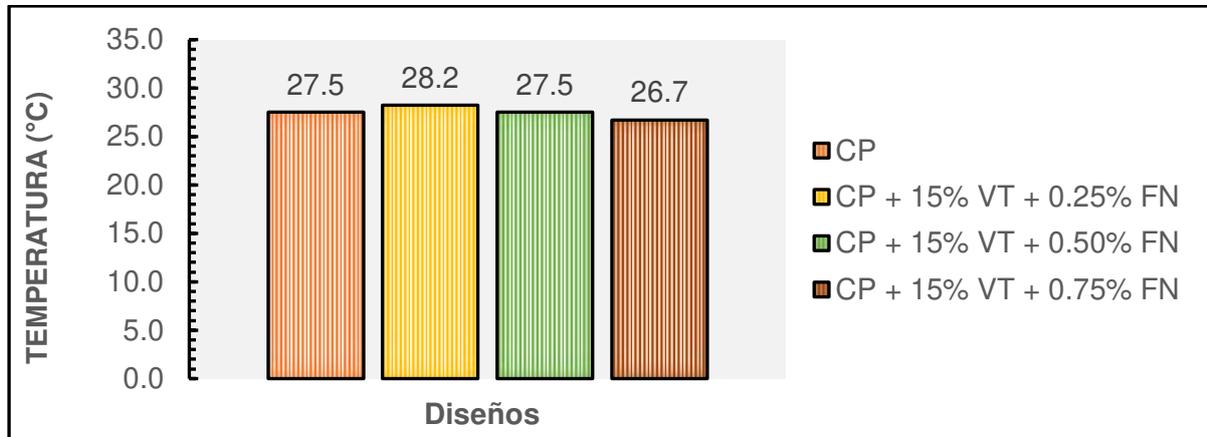


Fig. 12. Temperatura del concreto fresco con remplazo parcial de VT y adición de FN.

Contenido de aire de CP 210 con remplazo de 15 % de VT en el agregado fino, y con la adición de fibra de nylon (FN) en porcentajes (0.25%, 0.5% y 0.75%), por peso del concreto

La Fig. 13 muestra un incremento progresivo del aire atrapado al aumentar el porcentaje de reemplazo por VT, variando desde 1.7% hasta 2.3%. En particular, la muestra con 15% VT y 0.75% de FN, tuvo un 0.6% más de aire con relación al CP 210. Se evidencia entonces que, a mayor adición de fibras de nylon, mayor contenido de aire.

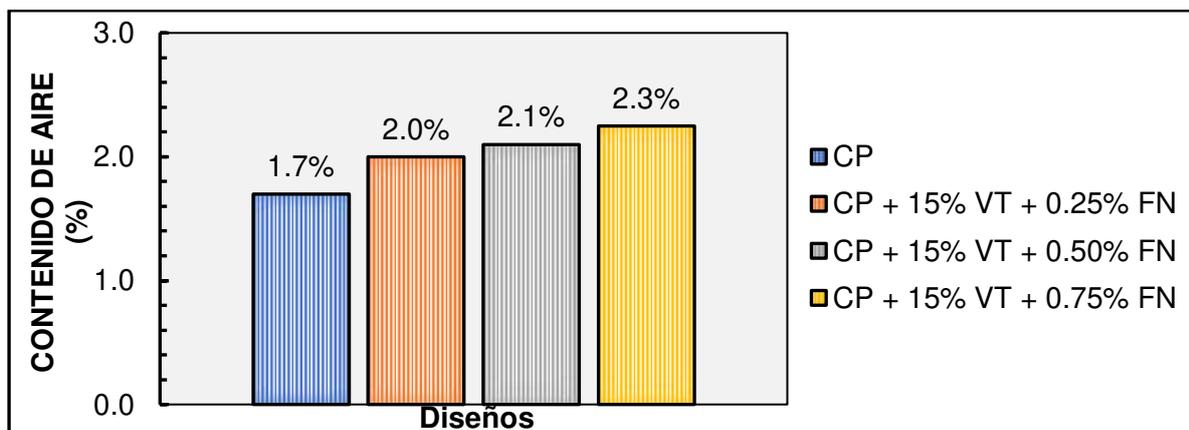


Fig. 13. Contenido de aire del concreto fresco con remplazo parcial de VT y adición de FN.

Peso unitario de CP 210 con remplazo de 15 % de VT en el agregado fino, y con la adición de fibra de nylon (FN) en porcentajes (0.25%, 0.5% y 0.75%), por peso del concreto

Al comparar e interpretar la Fig. 14, también se evidencia una ligera disminución de la densidad cuando se reemplaza parte de la arena del CP 210, en este caso con VT por el AF y adición de FN. La menor densidad obtenida fue de 2287 kg/cm³ con una sustitución del 15% de VT y 0.75% de FN. La mezcla de sustituyentes que produjo una densidad más próxima a la del CP 210 fue 15% de VT y 0.75% de FN, con una densidad de 2323 kg/cm³. Nuevamente, dado el material de reemplazo es de similares características a las del CP 210, no se observaron cambios significativos en la densidad.

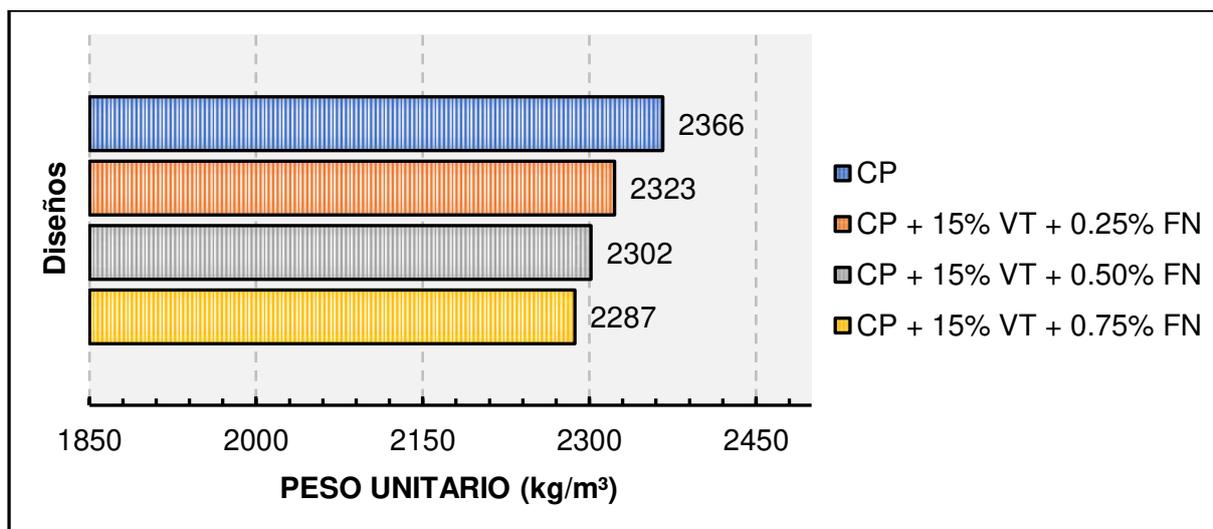


Fig. 14. Peso unitario del concreto fresco con remplazo parcial de VT y adición de FN.

Propiedades mecánicas del concreto (estado endurecido)

Resistencia a la compresión del CP 210 kg/cm², con el óptimo de 15%de VT por peso del AF, más las adiciones de FN (0.25%, 0.5% y 0.75%) por el peso del concreto

Los resultados obtenidos en la Fig. 15 muestran que el concreto con un reemplazo de 15% de VT y adición de 0.25% de FN, tuvo el mejor desempeño en cuanto a resistencia a la compresión, logrando un aumento de 35.11 kg/cm² en la resistencia, representando un 7.03% de mejora respecto al concreto patrón.

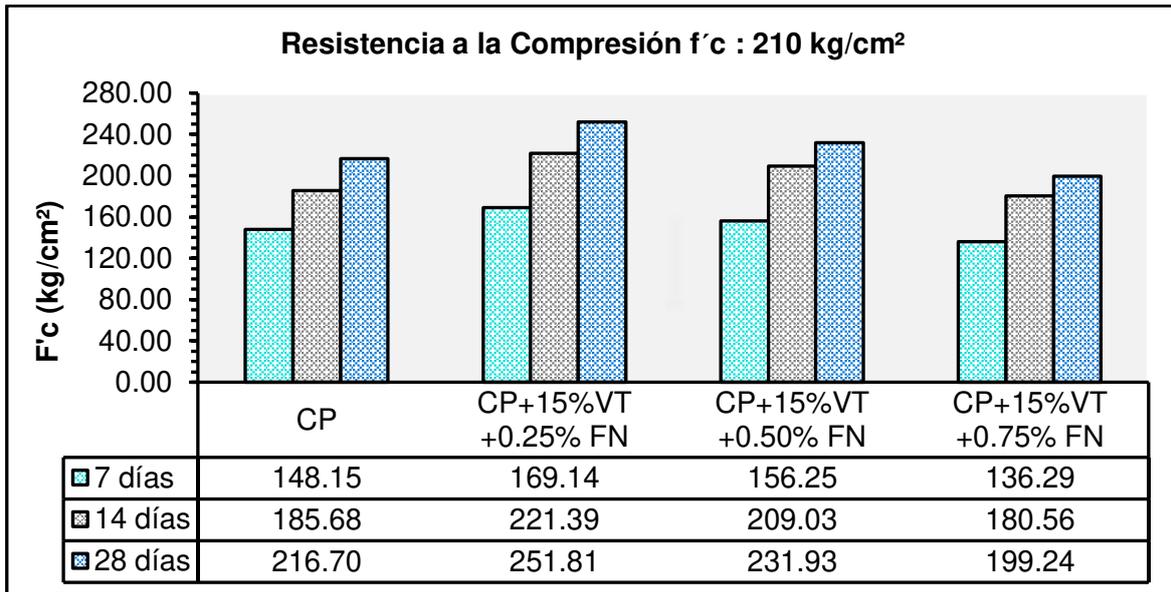


Fig. 15. Resistencia a la compresión del concreto con remplazo de VT y adición de FN

Resistencia a la tracción del CP 210 kg/cm², con el óptimo de 15%de VT por peso del AF, más las adiciones de FN (0.25%, 0.5% y 0.75%) por el peso del concreto

Los resultados obtenidos en la Fig. 16 muestran que el concreto con un remplazo de 15% de VT y adición de 0.50% de FN, tuvo el mejor desempeño en cuanto a resistencia a la tracción logrando un aumento de 0.29 Mpa en la resistencia, representando un 17.16% de mejora.

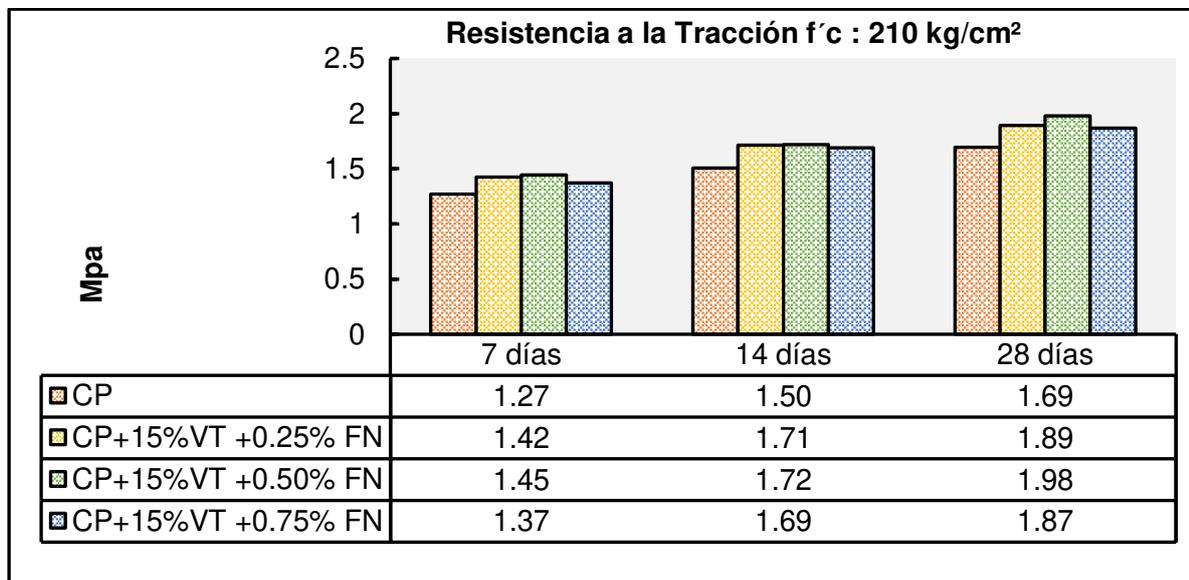


Fig. 16. Resistencia a la tracción del concreto con remplazo de VT y adición de FN

Resistencia a la flexión del CP 210 kg/cm², con el óptimo de 15%de VT por peso del AF, más las adiciones de FN (0.25%, 0.5% y 0.75%) por el peso del concreto

Los resultados obtenidos en la Fig. 16 muestran que el concreto con un reemplazo de 15% de VT y adición de 0.25% de FN, tuvo el mejor desempeño en cuanto a resistencia a la flexión, logrando un aumento de 0.85 Mpa en la resistencia, representando un 17.45% de mejora.

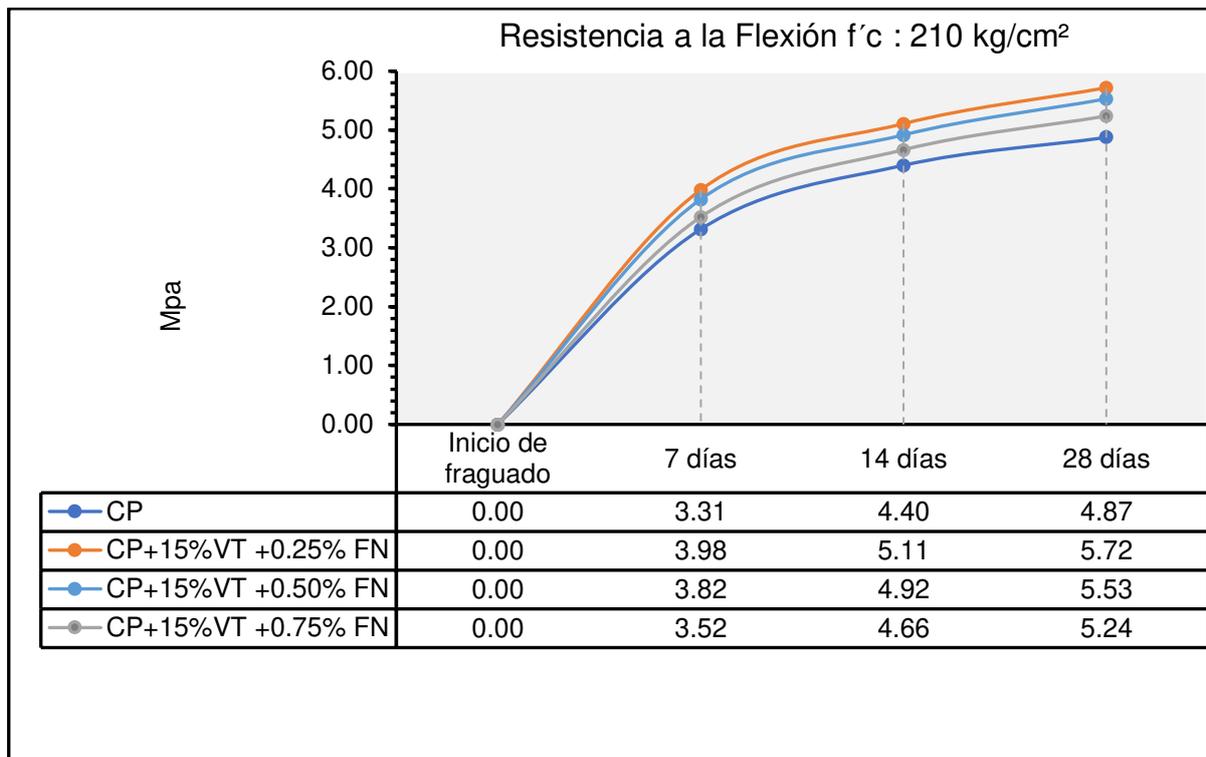


Fig. 17. Resistencia a la flexión del concreto con reemplazo de VT y adición de FN

Módulo elástico del CP 210 kg/cm², con el óptimo de 15%de VT por peso del AF, más las adiciones de FN (0.25%, 0.5% y 0.75%) por el peso del concreto

Los resultados obtenidos en la Fig. 18 muestran que el concreto con un reemplazo de 15% de VT y adición de 0.25% de FN, tuvo el mejor desempeño en cuanto al ensayo de módulo elástico del concreto, logrando un aumento de 37767 kg/cm² en la resistencia, representando un 18.91% de mejora en referencia al CP.

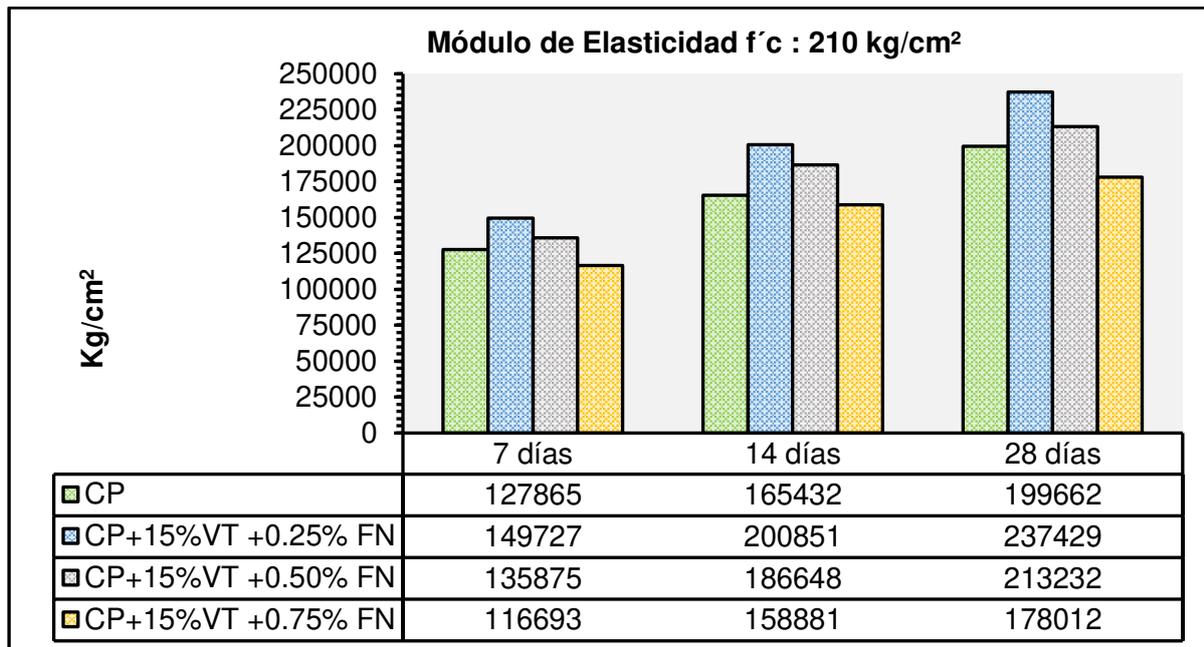


Fig. 18. Módulo elástico del concreto con remplazo de VT y adición de FN

3.2. Discusión

(OE) 1. Evaluar las propiedades físicas de los agregados.

El análisis de cada ensayo efectuado en las muestras de las canteras La Victoria, Pacherez y Tres Tomas, determinando un M.F de 2.994, 3.3035, 2.898, un T.M.N de 3/4", asimismo, un contenido de humedad para el A.F 0.712%, 0.952%, 1.032% y para el A.G se obtuvo 0.407%, 0.258% y 0.353% y con respecto a la absorción para el A.F se obtuvo 1.42%, 1.033% y 0.835% y para el A.G se obtuvo 0.646%, 0.874% y 0.748%.

(OE) 2. Determinar las propiedades físicas del concreto sustituyendo el agregado fino por vieiras trituradas en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%. Y (OE) 3. con el óptimo vieiras trituradas y adicionando la fibra de nylon en porcentajes del 0.25%, 0.50%, 0.75%.

En referencia a las propiedades físicas del CP 210 con remplazo parcial de Vieiras Trituradas (VT), en el agregado fino (5%, 10%, 15% y 20%) en el asentamiento se obtuvo 3.85", 3.75", 3.60", 3.50" y 3.30", en la temperatura se obtuvo 27.50 °C, 28.1 °C, 27.8 °C, 28.5 °C y 28.9 °C, en el contenido de aire se obtuvo 1.7%, 1.8%, 1.8%, 1.9% y 1.8% y en el peso unitario se obtuvo 2366, 2359, 2354, 2351, 2343 kg/cm³. Con respecto del remplazo de 15 %

de VT en el agregado fino, y con la adición de fibra de nylon (FN) en porcentajes (0.25%, 0.5% y 0.75%), por peso del concreto en sus porcentajes en el asentamiento se obtuvo 2.30", 1.30" y 0.70", en la temperatura se obtuvo 28.2 °C, 27.5 °C y 26.7 °C, en el contenido de aire se obtuvo 2%, 2.1% y 2.3% y en el peso unitario se obtuvo 2323, 2302 y 2287 kg/cm³.

En comparación a otras investigaciones, Qin et al. [50] obtuvo una disminución en el asentamiento a en base a mayor el remplazo de hasta 45.45% en relación a su concreto patrón que fue de 4.33", por su parte Peña [28] mantuvo una variación de entre 3" y 4" en sus diferentes porcentajes de remplazo; Laura y Tong [29] en su estudio obtuvo un asentamiento 3" para el concreto patrón y 3.5" para 5%, 4" para 35% y 4" para 65% de remplazo. Para Colina, J. [34] mantuvo una mayor temperatura a mayor porcentaje de reemplazo del AF por el VT, variando desde 29.0° a 30.9°; a su vez Tello, J. [35] obtuvo una variación de temperaturas variando de 28.8° a 30.1°. Asimismo, Qin et al. [50] obtuvo una variación de aire atrapado, entre 1% a 5.8%, Laura y Tong [29] tuvo una variación entre 1% y 2% de aire atrapado, por su parte en la investigación de Colina, J. [34] tuvo una variación de contenido de aire, aumentando esta desde el 1.1% a un 2.5% desde el concreto patrón al 20% de remplazo de VT. En la investigación de Tello, J. [35] también logra un aumento de contenido de aire a medida que reemplaza el AF por VT, ascendiendo desde 1.6% a 1.8% en su contenido de aire. Para Qin et al [50]. en el peso unitario tuvo una reducción al aumentar el remplazo de VT con una desigualdad de 156 kg/cm³ equivalente a un 6.69%; por su parte Laura y Tong [29] evidenció que también hay una reducción del peso unitario del concreto en base del aumento de los porcentajes, variando entre 2386.96 kg/cm³ y 2221.74 kg/cm³. Para Abdulridha et al., [26] tuvo una decreciente, entre 2386 kg/cm³ y 2297 kg/cm³; para el estudio de Colina, J. [34] aumenta el peso unitario a medida que reemplaza los porcentajes de manera ascendente variando entre 2339 kg/cm³ y 2350 kg/cm³.

(OE) 2. Determinar las propiedades mecánicas del concreto sustituyendo el agregado fino por vieiras trituradas en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%. Y (OE) 3. con el óptimo vieiras trituradas y adicionando la fibra de nylon en porcentajes del 0.25%, 0.50%, 0.75%.

En referencia a las propiedades mecánicas del CP 210 con remplazo parcial de Vieiras Trituradas (VT), en el agregado fino (5%, 10%, 15% y 20%) en la resistencia a la compresión se obtuvo 216.70, 225.62, 230.36, 240.33 y 229.41 kg/cm², a la tracción se obtuvo 1.69, 1.73, 1.79, 1.86 y 1.75 Mpa, a la flexión se obtuvo 4.87, 4.94, 5.15, 5.37 y 5.23 Mpa y en el módulo de elasticidad se obtuvo 199662, 209441, 213794, 224873 y 211258 kg/cm². Con respecto al remplazo de 15 % de VT en el agregado fino, y con la adición de fibra de nylon (FN) en porcentajes (0.25%, 0.5% y 0.75%), por peso del concreto en la resistencia a la compresión se obtuvo 251.81, 231.93 y 199.24 kg/cm², a la tracción se obtuvo 1.89, 1.98 y 1.87 Mpa, a la flexión se obtuvo 5.72, 5.53 y 5.24 Mpa y en el módulo de elasticidad se obtuvo 237429, 213232 y 178012 kg/cm².

En comparación a otros resultados con respecto a la resistencia a la compresión, Sangeetha et al. [20] con el 10 % de conchas aumento en 30%, por su parte Villarrial et al. [15] con 29% de conchas evidencio menos decrecimiento de un 2.78%, igualmente Qin et al [50]. tuvo una reducción de su resistencia la mínima fue el remplazo del 20% de VT, descendiendo en 10.31% en comparación a su CP; en la investigación de Ray et al., [12] llegó a obtener mejores resultados adicionando fibra de nylon en 1% respecto al volumen, logrando un aumento del 78.47% más que el concreto patrón, en otro estudio ejecutado por Hussain et al., [23] obtuvo que la adición del 2% aumento en un 51.24% la resistencia a la compresión. Ali et al., [24] obtuvo un aumento significativo de 5.19% a comparación del CP, con la adición del 0.1% de FN; por su parte Abdulridha et al., [26] demuestra que el 0.5% de adición genera mayor confiabilidad, con un aumento de resistencia del 24.08%, su vez Ahmad et al., [27] demuestra que el 1.5% de adición, mejora la compresión en un 23.15%, en comparación a su concreto base.

En comparación a otros resultados con respecto a la resistencia a la tracción, Peña [28], en su investigación Dedujo que el 25% de remplazo de VT en el AF, obtuvo mejor resultado, logrando un aumento de 3% en comparación a su CP, por su parte Laura y Tong [29] en su investigación presencié aumento en el 5% de remplazo, con una ascendencia de 19.67% en relación al concreto patrón. Hussain et al., [23] en su comparación de dosificación

de adiciones de fibra de nylon, obtuvo que el 2% de adición, mejora en un 54.29% en su resistencia a la tracción. Ali et al., [24] mantuvo que el 0.5% de incorporación incrementa en un 22.17% la resistencia, a comparación de Farooq et al., [25] que obtuvo resultados de un aumento considerable en la adición del 0.15%, con aumento del 7% en relación a su concreto patrón. Ahmad et al., [27] en su estudio logró comprobar que la adición de la FN en un porcentaje de 1.5%, logra un beneficio a la resistencia de un 35.90% más; Tello, J. [35] encuentra que el remplazo del 5% de conchas mejora en un 6.39% su resistencia a la tracción.

En comparación a otros resultados con respecto a la resistencia a la flexión, Villaral et al. [15] obtuvo un aumento con un remplazo de 29% de VT con un aumento del 11.58 % en relación al CP, por otro lado, Laura y Tong [29] obtuvo aumento en una dosificación de remplazo del 5%, con un aumento del 23.64% en su resistencia a la flexión. Por otro lado, Ray et al., [12] llegó a obtener resultados favorables adicionando respecto al volumen la fibra de nylon en un porcentaje de 0.5%, teniendo que esta mejora la resistencia a la tracción en un 69.57 %; por su lado Hussain et al., [23], obtuvo resultados donde el 2% de adición, mejora significativamente el concreto patrón con un aumento del 23.8%. por su parte Colina, J. [34] en su investigación identifico que con el remplazo del 5%, consiguió mejorar en un 7.22% su resistencia en referencia al CP, asimismo, Tello, J. [35] identificó que el 5% de remplazo de concha en el agregado fino logra mejores resultados, superando al concreto patrón en un 6.68% en su resistencia.

En comparación a otros resultados en referencia al Módulo elástico Colina, J. [34] en su investigación, obtuvo como resultado que el 5% de remplazo de VT aumenta su módulo en comparación al patrón en un 6.54%, por su parte Tello, J. [35] dedujo que, en el ensayo de módulo elástico, el 7.5% de sustitución de VT mejora en un 7.45%.

(OE) 4. Determinar el porcentaje óptimo de la combinación de vieiras trituradas y fibra de nylon en las propiedades mecánicas del concreto.

En referencia a las propiedades mecánicas del CP 210 con remplazo parcial de Vieiras Trituradas (VT), en el agregado fino (5%, 10%, 15% y 20%) en referencia de la resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de elástico el porcentaje optimo fue con 15%

evidenciando un incremento de 10.90%, 10.06%, 10.26 y 12.63%. Por otro lado, con respecto del remplazo de 15% VT más la adición de fibra de nylon en porcentajes del 0.25%, 0.50%, 0.75% con respecto a la compresión, flexión y módulo de elástico el porcentaje óptimo fue con el 15% de VT más adición de 0.25% de FN evidenciando un incremento de 35.11%, 17.45%, y 18.91%. Para la tracción el óptimo fue el 15% de VT más adición de 0.50% de FN representando un 17.16% de mejora. Con respecto a otros autores, en compresión Poloju et al. [22] con el 10% VT aumenta su resistencia en un 3.6%, igualmente Ramasubramani et al. [21] con 35% por VT, aumento del 34%. Por su lado Colina [34] en flexión obtuvo que el 10%, logró un aumento del 7.60%. En flexión Farooq et al., [25] la adición del 0.25% mejora en un 14.24%; asimismo, Abdulridha et al., [26] comprobó que el 0.25% de FN aumenta la resistencia en un 5.24%. Para el Módulo elástico Colina [34] con el 5% de remplazo de VT aumenta en un 6.54%, por su parte Tello, J. [35] con el 7.5% de sustitución de VT mejora en un 7.45%, de manera que estos resultados guardan relación con nuestra investigación.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

En las propiedades físicas de los agregados, las canteras para la realización del diseño de mezcla patrón fueron la cantera La victoria para el agregado fino con un MF de 2.99 y la cantera Pacherras para el agregado grueso con un TMN de $\frac{3}{4}$ " cumpliendo con lo especificado con la NTP 400.012.

Se concluye que las propiedades físicas y mecánicas del concreto con remplazo parcial de conchas de vieiras trituradas, en los ensayos físicos no se evidencio variaciones significativas, asimismo en las propiedades mecánicas el mejor desempeño fue con el remplazo del 15 % de VT para todos los ensayos.

Se concluye que las propiedades físicas y mecánicas del concreto con remplazo parcial de conchas de vieiras trituradas (VT) más adición de fibra de nylon (FN), en los ensayos físicos para el asentamiento y el peso unitario disminuyo, en los demás ensayos se identificó variaciones pero que no exceden lo permitido. Por otro lado, en las propiedades mecánicas en compresión, flexión y módulo de elástico el óptimo fue el 15% de VT más 0.25% de FN y para la tracción el óptimo fue el 15% de VT más de 0.50% de FN.

En conclusión se llegó que la dosificación de vieiras trituradas óptima es el 15%, por su parte junto a la adición de FN del 0.25%, obteniendo una buena trabajabilidad a comparación de las otras adiciones con 2.30" de slump, una temperatura optima según norma de 28.2°, contenido de aire de 2.0% sin alejarse del CP, y un peso unitario cercano al CP de 2323 kg/cm³; conjuntamente en sus propiedades mecánicas, con los ensayos de compresión, tracción, flexión y módulo elástico se obtuvieron resultados favorables superior al CP patrón.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar un análisis de canteras cercanas al lugar de la elaboración de la investigación, con el fin de obtener los agregados con mejores características, basándose en las normas ASTM y NTP.

Se recomienda no reemplazar el agregado fino por vieiras trituradas si sobrepasa el 15% de sustitución, debido a que en este punto logra un mayor alcance de resistencia, generando confiabilidad.

Se recomienda su uso adición de nylon al concreto en bajos porcentajes debido a que disminuye la trabajabilidad, pero nos brinda beneficios que aporta. Para contrarrestar la pérdida de trabajabilidad, se puede incorporar un plastificante al diseño de la mezcla. Si bien esto representa un costo adicional, el aumento en durabilidad y resistencia que provee el nylon puede justificar la inversión. Se sugiere realizar pruebas con diferentes dosificaciones de nylon y plastificante para encontrar un equilibrio óptimo entre trabajabilidad, costo y desempeño. El uso estratégico de aditivos permitirá maximizar los beneficios del nylon en el concreto.

Se recomienda utilizar la sustitución parcial del AF por VT en un 15% y la adición del 0.25% de fibra de nylon en relación con el peso del concreto, debido a que no pierde mucho sus propiedades físicas en relación al concreto base, y a su vez mejora sus propiedades mecánicas.

REFERENCIAS

- [1] K. Panda, B. Gouda and P. Mohapasayat, "Effect of Ground Granulated Blast Furnace Slag on the Properties of Sea Shell Concrete," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 970, p. 012018, 2020.
- [2] N. Bibekananda, P. Sriparna, C. Susanta, S. Piyush, M. Syed, N. Satya and J. B. J. Siddharth, "A comprehensive study on utilization of shell wastes in construction industry," *Materials Today: Proceedings*, 2023.
- [3] H. Abdelaziz, B. Amel, S. Nassim and B. Mohamed, "Valorization of queen scallop shells in the preparation of metakaolin-based geopolymer mortars," *Journal of Building Engineering*, vol. 53, p. 104578, 2022.
- [4] Z. Yan, C. Da, L. Yunchao, Q. Kaicheng, L. Kehua, C. Shijia and K. Mengjie, "Study on engineering properties of foam concrete containing waste seashell," *Construction and Building Materials*, vol. 260, p. 119896, 2020.
- [5] G. Bamigboye, A. Nworgu, A. Odetoyan, M. Kareem, D. Enabulele and D. Bassey, "Sustainable use of seashells as binder in concrete production: Prospect and challenges," *Journal of Building Engineering*, vol. 34, p. 101864, 2021.
- [6] A. Syed, H. Kui, T. Jawad, S. Liang and Z. Wengang, "Synergistic optimization: A comprehensive life cycle assessment for high-performance concrete with recycled aggregates and Next-Gen nylon waste fibers," *Construction and Building Materials*, vol. 430, p. 136491, 2024.

[7] A. Mita, S. Ray, M. Haque y M. Saikat, «Prediction and optimization of properties of concrete containing crushed stone dust and nylon fiber using response surface methodology,» *Heliyon*, vol. 9, nº 3, 2023.

[8] S. Singh, E. Pahsha y P. Mira, «Investigations on GUJCON-CRF Nylon 6 fiber based cement concrete for pavement,» *Materials Today: Proceedings*, 2023.

[9] B. Ali, M. Azab, R. Kurda, N. Kahla y M. Atig, «A multi-criteria evaluation and optimization of sustainable fiber-reinforced concrete developed with nylon waste fibers and micro-silica,» *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 30, nº 22, pp. 62262 - 62280, 2023.

[10] M. Nasr, A. Shubbar, T. Hashim y A. Abadel, «Properties of a Low-Carbon Binder-Based Mortar Made with Waste LCD Glass and Waste Rope (Nylon) Fibers,» *Processes*, vol. 11, nº 5, 2023.

[11] R. Karim y B. Shafei, «Ultra-high performance concrete under direct tension: Investigation of a hybrid of steel and synthetic fibers,» *Structural Concrete*, p. 1–18, 2023.

[12] S. Ray, M. Rahman, M. Haque, M. Hasan y M. Alam, «Performance evaluation of SVM and GBM in predicting compressive and splitting tensile strength of concrete prepared with ceramic waste and nylon fiber,» *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, vol. 35, nº 2, pp. 92 - 100, 2023.

[13] R. Mauricio and M. Farfan, "Structural concrete modified with scallop shell lime," *Revista Ingeniería De Construcción*, vol. 36, no. 3, p. 380–388, 2023.

[14] D. Akarley and C. Florian, Artists, *Caracterización de las propiedades de unidades de albañilería y muretes conformados por bloques de concreto en adición de conchas de abanico*. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego]. [Art]. 2019.

[15] M. G. F. C. Ronal Alex Mauricio Villarrial, «Structural concrete modified with fan seashell lime,» vol. 36, nº 3, p. <http://dx.doi.org/10.7764/ric.00010.21> , 2021.

[16] M. Cueva, Artist, *Influencia del uso de residuo de concha de abanico como reemplazo de agregado en la porosidad del concreto* [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. [Art]. 2019.

[17] E. Guevara, Artist, *Análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de conchas de abanico, Av. Mariano Cornejo. José Leonardo Ortiz. Chiclayo-2019*. [Tesis de licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]. [Art]. 2019.

[18] C. Quispe, D. Lino, J. Rodríguez and A. Hinojosa, "Concrete Cracking Control in Underwater Marine Structures using Basalt Fiber," *IOP Conference Series. Materials Science and Engineering*, vol. 1054, no. 1, p. 012008, 2021.

[19] H. Obando-Guillermo, Z. Carranza-Muñoz, J. Díaz-Quepuy, D. Serrano-Otoya and S. Muñoz-Perez, "Resistance to compression of concrete reinforced with polypropylene fiber," *Paideia XXI*, vol. 11, no. 2, p. 369–382, 2023.

[20] P. Sangeetha, M. Shanmugapriya, K. Santhosh, P. Prabhakaran and V. Shashankar, "Mechanical properties of concrete with seashell waste as partial replacement of cement and aggregate," *Materials Today: Proceedings*, vol. 61, no. 2, pp. 320-326, 2022.

[21] R. Ramasubramani, A. Nareshbabu, J. Sudarsan and S. Nithiyantham, "Feasibility of cockle seashell waste as an additive material to concrete as a green concrete initiative to promote sustainability," *J Build Rehabil*, vol. 93, no. 7, 2022.

[22] K. Poloju, V. Anil, S. Al Yahmadi and R. Al Maamari, "Investigating possibilities for using sea shell on compressive strength properties of concrete," *International Journal of Engineering & Technology*, vol. 7, no. 1, pp. 241-244, 2019.

[23] S. Hussain, Z. Ahmed, A. Ahmed y C. Bedon, «Experimental Mechanical Characterization of Silica Fume-based No-fines Concrete Reinforced by Steel or Nylon Fibers,» *Open Civil Engineering Journal*, vol. 17, 2023.

[24] B. Ali, M. Fahad, A. Mohammed, H. Ahmed, A. Elhag y M. Azab, «Improving the performance of recycled aggregate concrete using nylon waste fibers,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 17, 2022.

[25] M. Farooq, M. Fahad, B. Ali, S. Ullah, M. El Ouni y A. Elhag, «Influence of nylon fibers recycled from the scrap brushes on the properties of concrete: Valorization of plastic waste in concrete,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 16, 2022.

[26] S. Abdulridha, M. Nasr, B. Al-Abbas y Z. Hasan, «Mechanical and structural properties of waste rope fibers-based concrete: An experimental study,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 16, 2022.

[27] J. Ahmad, O. Zaid, F. Aslam, R. Martínez, Y. Elharthi, M. Hechmi, F. Tufail y I. Sharaky, «Mechanical properties and durability assessment of nylon fiber

reinforced self-compacting concrete,» *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, vol. 16, 2021.

[28] R. Peña Calderón, Artist, *Incorporación de las conchas de abanico trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del distrito de Pucusana - Lima, 2019* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2019.

[29] V. W. Laura and W. Tong, Artists, *Concreto modificado con conchas de abanico y aditivo Sikacem plastificante para mejorar las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido. [Tesis de licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. [Art]. 2019.*

[30] S. De la cruz, L. La borda and C. G. J. Mendoza, "Resistencia a compresión simple del concreto con yeso y residuos de conchas de abanico," *Revista Boliviana de Química*, vol. 39, no. 1, 2022.

[31] P. Chinchay and A. Guadalupe, Artists, *Análisis comparativo entre la fibra de yute y fibra de sisal para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de sipán]. [Art]. 2022.*

[32] J. Berru y L. Romero, Artists, *Aplicación del residuo de concha de abanico como agregado fino en la resistencia a compresión del concreto $f'c=280$ kg/cm² Sechura– Piura [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. [Art]. 2022.*

[33] J. Suarez and C. Tello, Artists, *Influencia de la cáscara de argopecten purpuratus y fibra de coco para determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto [Tesis para licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.*

[34] J. M. Colina Reyes, Artist, *Mejoramiento de las Propiedades Mecánicas del Concreto Incorporando Argopecten Purpuratus Triturado con Adición de Aditivo Plastificante [Tesis para licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2022.*

[35] J. L. Tello Sanchez, Artist, *Comportamiento de la concha de Argopecten Purpuratus triturado y la fibra de Sisal en las Propiedades Mecánicas del Concreto [Tesis para título profesional, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.*

[36] K. Anton and K. Gonzalez, Artists, *Influencia de fibras extraídas de sisal como biopolímero de adición en las propiedades mecánicas del concreto $F'c$ 280 kg/cm² , Lambayeque [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.*

[37] O. Huaman, Artist, *Caracterización mecánica del concreto adicionando fibras de sisal [Tesis para título profesional, Universidad Señor de Sipán]. [Art]. 2023.*

[38] U. Jung and K. Bong-Joo, "Characteristics of Mortar Containing Oyster Shell as Fine Aggregate," *Materials*, vol. 15, no. 20, p. 7301, 2022.

[39] M. Ranjitham, S. Mohanraj, K. Ajithpandi, S. Akileswaran and S. Sree, "Strength properties of coconut fibre reinforced concrete," *INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATERIALS, MANUFACTURING AND MACHINING 2019*, 2019.

[40] M. Yashwanth, G. S. Sushmitha and H. Pavan, "Evaluation of compressive strength of coir fibre reinforced concrete," *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, vol. 12, no. 10, pp. 68-73, 2021.

[41] S. Dias, A. Tadeu, J. Almeida, P. Humbert, J. António, J. de Brito and P. Pinhão, "Physical, mechanical, and durability properties of concrete containing wood chips and sawdust: An experimental approach," *Buildings*, vol. 12, no. 8, p. 1277, 2022.

[42] NTP 339.185, AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado, 2013.

[43] NTP 400.012, AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, 2018.

[44] 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 Ángeles, 2014.

[45] G. Bamigboye, U. Okechukwu, D. Olukanni, D. Bassey, U. Okorie, J. Adebessin and K. Jolayemi, "Effective Economic Combination of Waste Seashell and River Sand as Fine Aggregate in Green Concrete," *Sustainability*, vol. 14, no. 19, p. 12822, 2022.

[46] J. Vilchez, Artist, *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto usando agua de mar [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]*. [Art]. 2020.

[47] J. Ahmad, A. Majdi, A. Al-Fakih, A. Deifalla, F. Althoey, M. El Ouni and M. El-Shorbagy, "Mechanical and Durability Performance of Coconut Fiber Reinforced Concrete: A State-of the-Art Review.," *Materials*, vol. 15, p. 3601, 2022.

[48] N. Rodríguez, "El módulo de elasticidad del concreto (E_c) y su importancia," 2019. [Online]. Available: https://concretosyconstruccion.blogspot.com/2019/10/el-modulo-de-modulo-de-elasticidad-del.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+Con.
on.

[49] Y. Rodríguez, *Metodología de la investigación*, Klik Soluciones Educativas, 2020.

[50] M. L. Y. L. M. X. C. Z. Yuan Qin, «Effects of nylon fiber and nylon fiber fabric on the permeability of cracked concrete,» vol. 28, p. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121786>, 2021.

[51] S. Gillani, K. Eh, B. Ali, R. Malik, A. Elhag y K. Elhadi, «Life cycle impact of concrete incorporating nylon waste and demolition waste,» *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 30, nº 17, pp. 50269 - 50279, 2023.

[52] C. Bingcheng, L. Peng, H. Zhong, Y. Zhao, T. Meng and B. Zhang, "Improving the mechanical properties of mussel shell aggregate concrete by aggregate modification and mixture design," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 18, p. e02017, 2023.

[53] H. Ruslan, K. Muthusamy, S. Syed, R. Jose and R. Omar, "Oyster shell waste as a concrete ingredient: A review,," *Materials Today: Proceedings.*, vol. 48, no. 4, pp. 713-719, 2021.

[54] S. Luhar, T. Cheng and I. Luhar, "Incorporation of natural waste from agricultural and aquacultural farming as supplementary materials with green concrete: A review.," *Composites Part B: Engineering*, p. 107076, 2019.

[55] NTP 400.037, AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto, 2014.

[56] NTP 334.009 , Cementos. Cementos Portland. Requisitos, 2020.

[57] M. Lashari, N. Memon y M. Memon, «Effect of using nylon fibers in self compacting concrete (SCC),» *Civil Engineering Journal (Iran)*, vol. 7, nº 8, pp. 1426 - 1436, 2021.

[58] D. Dominguez, D. Mora, G. Pincheira, P. Ballesteros and C. Retamal, "Mechanical properties and seismic performance of wood-concrete composite blocks for building construction," *Materials*, vol. 12, no. 9, p. 1500, 2019.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de costos unitarios.....	62
Anexo 2. Matriz de consistencia.....	63
Anexo 3. Tabla de operacionalización de variables	64
Anexo 4. Informes de laboratorio	66
Anexo 5. Certificado de Calibración de instrumentos de laboratorio	213
Anexo 6. Análisis estadístico.....	242
Anexo 7. Panel Fotográfico	258
Anexo 8. Acta de Aprobación del Asesor	270
Anexo 9. Carta de manuscrito.....	271

Anexo 1. Análisis de costos unitarios

DOSIFICACIONES	APU (f'c 210 kg/cm ²)
CP	s./ 357.78
CP+5 % VT	s./ 368.92
CP+10 % VT	s./ 380.02
CP+15 % VT	s./ 391.15
CP+20 % VT	s./ 402.28
15 % VT +0.25% FN	s./ 391.18
15 % VT +0.5% FN	s./ 391.21
15 % VT +0.75% FN	s./ 391.24

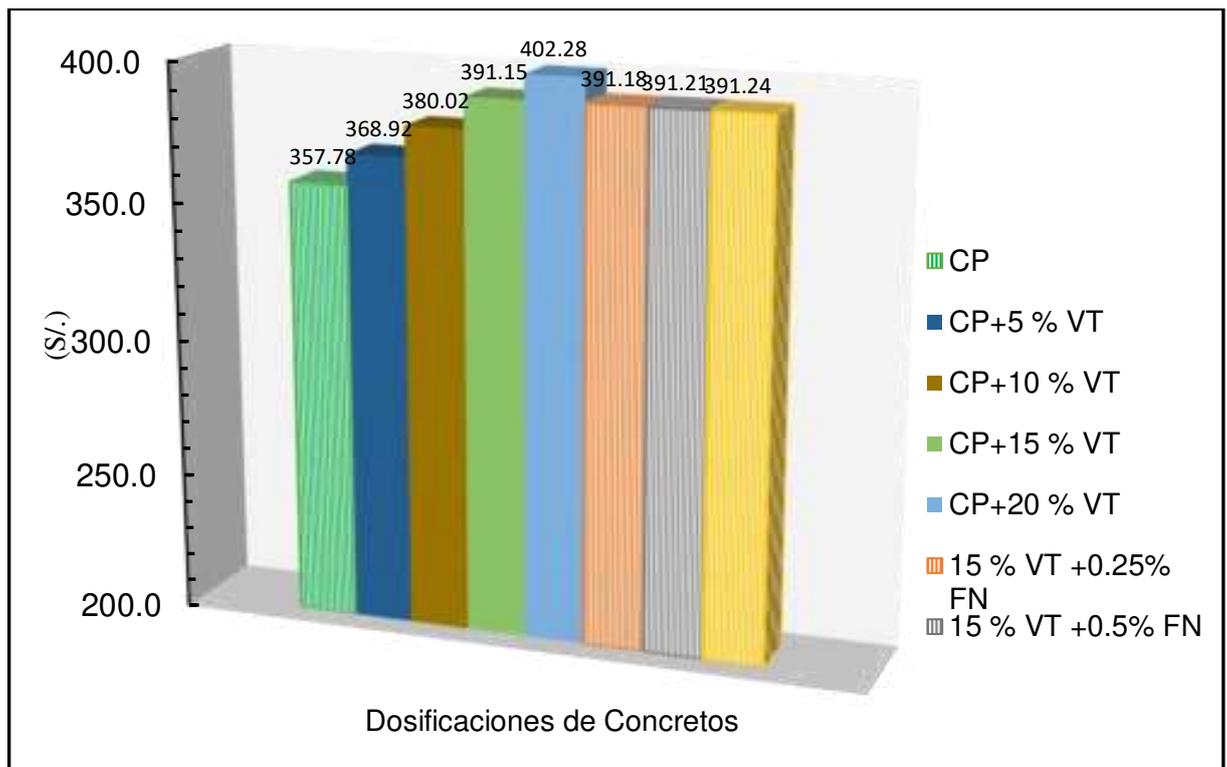


Fig. 19. Gráficos de precios unitarios

Anexo 2. Matriz de consistencia

Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA	ENFOQUE/TIPO/ DISEÑO	TÉCNICAS /INSTRUMENTO
¿De qué manera influye las Vieiras Trituradas y fibra de Nylon en las propiedades físicas y mecánicas del concreto?	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con la sustitución del agregado fino por Vieiras Trituradas y la adición de la fibra de Nylon.</p>	Con el reemplazo parcial del agregado fino por Vieiras Trituradas y la adición de fibra de Nylon mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto.	<p>Variable dependiente</p> <p>Propiedades físicas y mecánicas del concreto</p>	<p>Población</p> <p>Concreto f'c 210</p> <p>Muestra</p> <p>Concreto patrón f'c 210</p>	<p>Tipo</p> <p>Aplicada</p> <p>Enfoque</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Diseño</p> <p>Experimental-Cuasiexperimental</p>	<p>Normas,</p> <p>Ensayos estandarizados de calidad</p> <p>Observación</p> <p>Ficha de recolección de datos</p>
	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>(OE) 1. Determinar las propiedades físicas de los agregados.</p> <p>(OE) 2. Determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo el agregado fino por vieiras trituradas en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%.</p> <p>(OE) 3. Determinar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con la sustitución del agregado fino por vieiras trituradas óptimo y adicionando la fibra de nylon en porcentajes del 0.25%, 0.50%, 0.75%.</p> <p>(OE) 4. Determinar el porcentaje óptimo de la combinación de vieiras trituradas y fibra de nylon en las propiedades mecánicas del concreto.</p>		<p>Variable Independiente</p> <p>Vieiras Trituradas</p> <p>Fibra de Nylon</p>	<p>CP 210 con reemplazo de VT.</p> <p>CP 210 con adición de FN</p>		

Anexo 3. Tabla de operacionalización de variables

Tabla XI

Operacionalización de variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades físicas y mecánicas	Es la capacidad de un elemento de concreto para soportar cargas sin agrietarse ni deformarse. [47]	Realizado las muestras experimentales y luego de haber sido curadas, estas serán sometidas a ensayos mecánicos en edades de 7, 14 y 28 días.	Componentes	Agregados (AF y AG)	Observación análisis de información, recolección de datos, formatos y ensayos en laboratorio.	Kg	Numérica	Intervalo
				Cemento		Kg		
				Agua		Litros		
			Propiedades físicas	Asentamiento		Pulgadas		
				Temperatura		°C		
				P. unitario		Kg/ m ³		
Propiedades mecánicas	Contenido de aire	%						
	R. Compresión	kg / cm ²						
	R. Flexión	MPa						
	R. Tracción	MPa						
	Módulo de elasticidad	kg / cm ²						

Tabla XII

Operacionalización de variables independientes

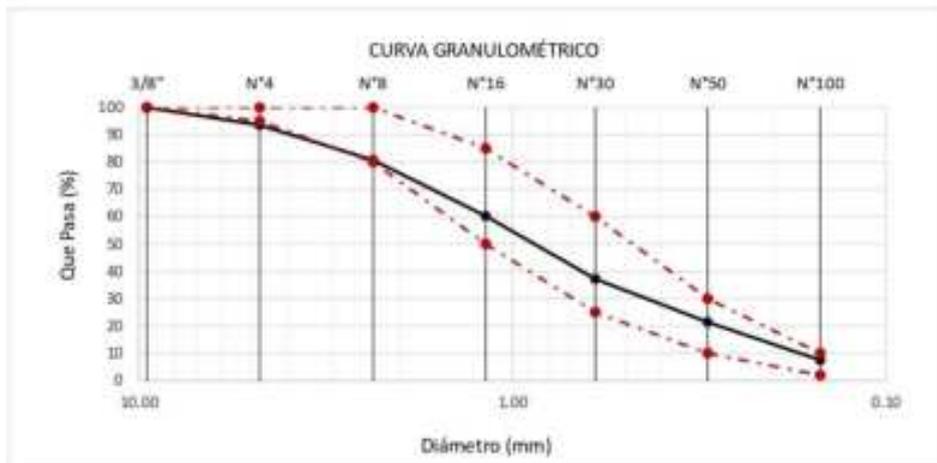
Variables independientes	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Vieiras Trituradas	Compuesto por dos tapas curvadas simétricas unidas por un ligamento en un extremo, cuyo espesor de estas tapas varia en el rango de 2 a 3 mm [39].	Las Vieiras trituradas deben ser lavadas, secadas y trituradas, y luego clasificarse de acuerdo con el tamaño de partícula requerido [40].	Propiedades Físicas	Módulo de Fineza	Observación	-----	Numérica	Intervalo
				P. Especifico		gr/cm ³		
				Absorción		%		
				P.Unitario		Kg/m ³		
				Humedad		%		
Fibra de Nylon	Es una de las muchas fibras disponibles tiene muchas propiedades, esta viene a ser muy ligera, elástica y resistente, a su vez es un material no corrosivo y tiene baja densidad. [27].	Las macrofibras tienen entre 30 a 60 mm de longitud y diámetro entre 0.6 y 1 mm, por otro lado, las microfibras tienen entre 5 a 30 mm de longitud y diámetro entre 0.01 y 0.1 mm. [51].	Propiedades Físicas	5%	análisis de información, recolección de datos, formatos y ensayos en laboratorio.	Kg	numérica	Intervalo
				10%		Kg		
				15%		Kg		
				20%		Kg		
				P. Unitario		Kg/m ³		
Porcentaje de VT				Absorción		%		
				Tensión		Kg/cm ²		
				Humedad		%		
Porcentaje de FN				0.25%		Kg		
				0.50%		Kg		
				0.75%		Kg		

Anexo 4. Informes de laboratorio

- 1. ANEXO:** Informes de ensayos de Laboratorio del estudio de canteras para análisis granulométrico de los agregados fino y grueso para la **"CANTERA LA VICTORIA-PATAPO"**

Solicitante : Díaz Merino Liseth
Proyecto : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : 16 de Octubre del 2023
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012
Muestra : Arena Gruesa **Cantera:** "La Victoria - Pátapo"

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	6.5	6.5	93.5	95 - 100
Nº 8	2.360	12.8	19.3	80.7	80 - 100
Nº 16	1.180	20.4	39.7	60.3	50 - 85
Nº 30	0.600	23.1	62.8	37.2	25 - 60
Nº 50	0.300	15.8	78.6	21.4	10 - 30
Nº 100	0.150	13.9	92.5	7.5	3 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.994



Observaciones:

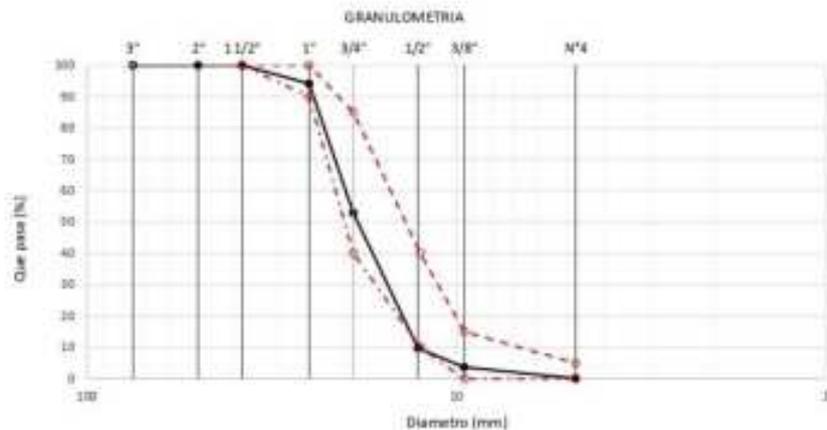
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : Diaz Marino Useñh
 Proyecto : Test: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Veras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
 Fecha de recepción : 16 de Octubre del 2023
 ENSAYO : AOREGADOS. 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 - Pílapo"

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Apertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	5.9	5.9	94.1	90 - 100
3/4"	19.00	41.2	47.1	52.9	40 - 85
1/2"	12.70	43.1	90.2	9.8	10 - 40
3/8"	9.52	6.1	96.3	3.7	0 - 15
Nº4	4.75	3.8	99.9	0.1	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"


OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

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 - Pátapo"**

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1599
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1587
Contenido de Humedad	(%)	0.712
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1771
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1759
Contenido de Humedad	(%)	0.712

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 : Diaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

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 Guesa

Cantera : "La Victoria - Pátapo"

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.466
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.420

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 : Diaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

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 - Pátapo"

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.668
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.646

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : Díaz Merino Liseth
Proyecto : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 16 de Octubre del 2023

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75um (Nº200) por lavado en agregados.

REFERENCIA : N.T.P. 400.018-2013/ASTM C117

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "La Victoria - Pátapo"

1.- PORCENTAJE DE MATERIAL MAS FINO QUE PASA POR EL TAMIZ Nº200	%	6.52
---	---	------

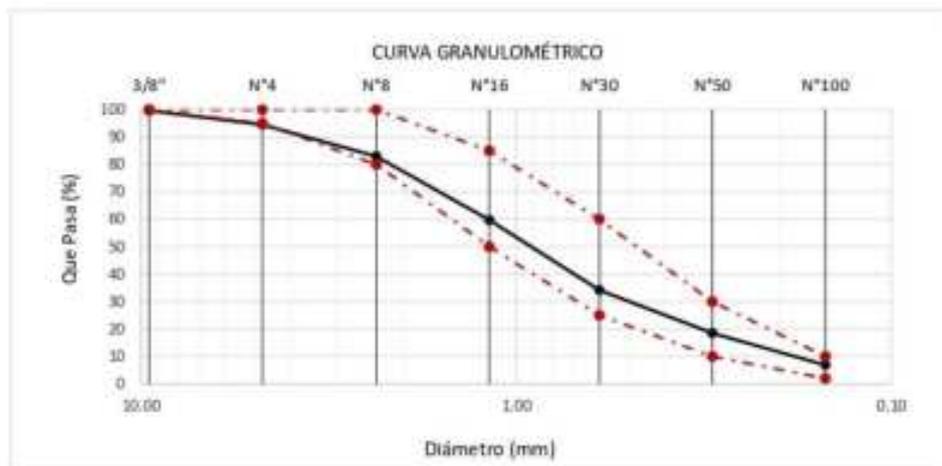
OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

2. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio del estudio de canteras para análisis granulométrico de los agregados fino y grueso para la **"CANTERA PACHERREZ -PUCALÀ"**

Solicitante : Diaz Merino Liseth
Proyecto : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto
 Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : 16 de Octubre del 2023
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012
Muestra : Arena Gruesa Cantera: "Pucalá - Pacherez"

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.3	0.3	99.7	100
Nº 4	4.750	5.1	5.5	94.5	95 - 100
Nº 8	2.360	11.6	17.0	83.0	80 - 100
Nº 16	1.180	23.2	40.2	59.8	50 - 85
Nº 30	0.600	25.6	65.8	34.2	25 - 60
Nº 50	0.300	15.7	81.5	18.5	10 - 30
Nº 100	0.150	11.6	93.2	6.8	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					3.035



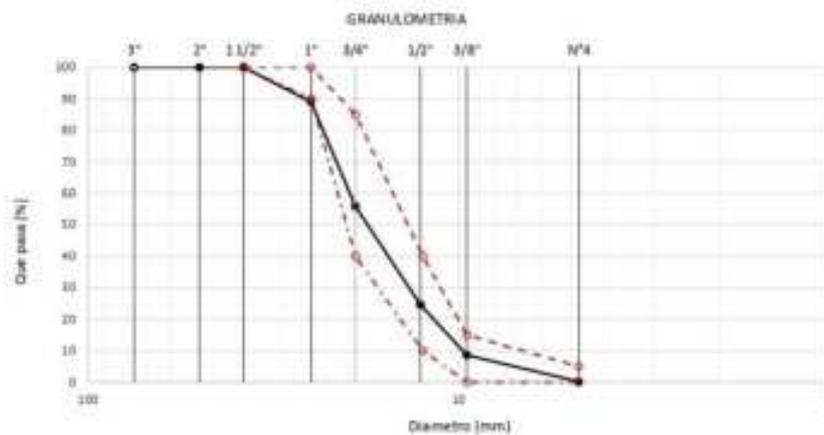
Observaciones:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : Diaz Merino Useff
 Proyecto : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por
 Vieras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de recepción : 16 de Octubre del 2023
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, Cuadro y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : "Pucallá - Pacherez"

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Apertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	56
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	11.0	11.0	89.0	90 - 100
3/4"	19.00	33.2	44.2	55.8	40 - 85
1/2"	12.70	31.2	75.4	24.6	10 - 40
3/8"	9.52	16.0	91.4	8.6	0 - 15
Nº4	4.75	8.4	99.8	0.2	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON CLAYA AGUILAR
 ITC. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS




 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto
Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

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: "Pucalá - Pacherez"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1616
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1601
Contenido de Humedad	(%)	0.95
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1771
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1755
Contenido de Humedad	(%)	0.95

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de ensayo : 25 de Septiembre del 2023

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: "Pucalá - Pacherrez"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1329
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1325
Contenido de Humedad	(%)	0.26
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1545
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1541
Contenido de Humedad	(%)	0.26

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : Diaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

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 : "Pucalá - Pacherez"

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.423
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.033

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
T.E.C. EXPERTO EN MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : Diaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

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: "Pucalá - Pacherez"

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.662
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.874

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 : Diaz Merino Liseth
Proyecto : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Chidayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 16 de Octubre del 2023

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75um (Nº200) por lavado en agregados.

REFERENCIA : N.T.P. 400.018-2013/ASTM C117

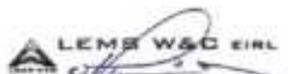
Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "Pacherrez - Pucalá"

1.- PORCENTAJE DE MATERIAL MAS FINO QUE PASA POR EL TAMIZ Nº200	%	7.94
---	---	------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TEL. CHAYAS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : Diaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Áncoles

REFERENCIA : N.T.P. 400.019

Muestra : AGREGADO GRUESO

Cantera : "Pucalá - Pacherrez"

% de desgaste por abrasión	%	8.860
-----------------------------------	----------	--------------

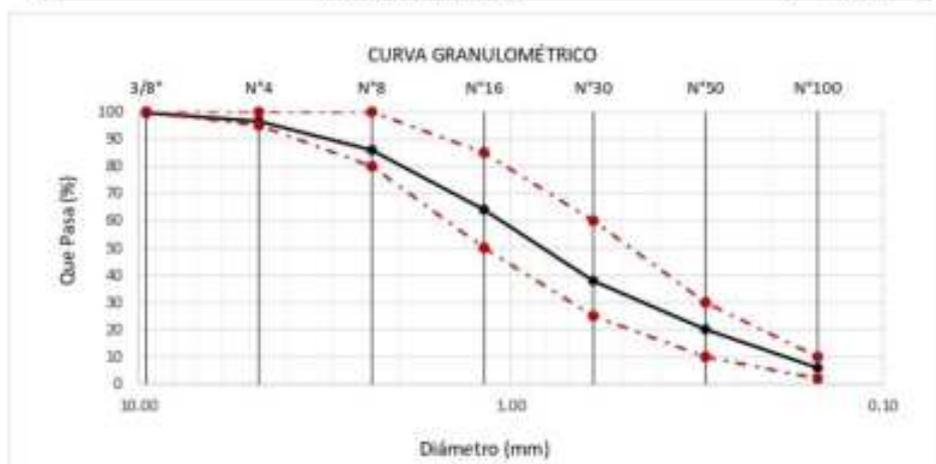
OBSERVACIONES :

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

3. **ANEXO:** Informes de ensayos de Laboratorio del estudio de canteras para análisis granulométrico de los agregados fino y grueso para la **"CANTERA TRES TOMAS - FERREÑAFE"**

Solicitante : Diaz Merino Liseth
Proyecto : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : 16 de Octubre del 2023
ENSAYO : AGREGADOS, Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012
Muestra : Arena Gruesa Cantera "Tres Tomas - Ferreñafe"

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN °C
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.4	0.4	99.6	100
Nº 4	4.750	3.0	3.4	96.6	95 - 100
Nº 8	2.360	10.7	14.1	85.9	80 - 100
Nº 16	1.180	21.8	35.9	64.1	50 - 85
Nº 30	0.600	26.2	62.1	37.9	25 - 60
Nº 50	0.300	17.8	79.9	20.1	10 - 30
Nº 100	0.150	14.2	94.1	5.9	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.898


Observaciones:

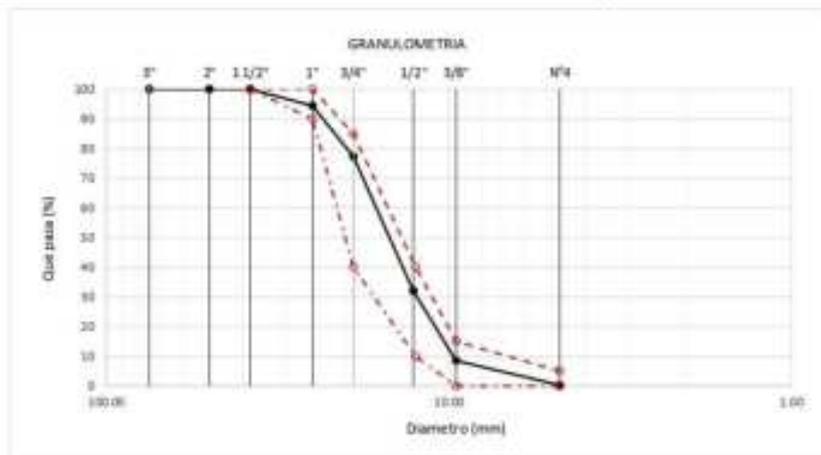
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : Diaz Merino Liseth
 Proyecto : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de recepción : 16 de Octubre del 2023
 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 : "Tres Tomas - Ferreñafe"

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO 56
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	5.6	5.6	94.4	90 - 100
3/4"	19.00	17.1	22.7	77.3	40 - 85
1/2"	12.70	45.2	67.9	32.1	10 - 40
3/8"	9.52	23.6	91.5	8.5	0 - 15
Nº4	4.75	8.2	99.7	0.3	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"


OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto
Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

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 - Ferreñafe"

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1456
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1451
Contenido de Humedad	(%)	0.35
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1557
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1551
Contenido de Humedad	(%)	0.35

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : Diaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

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 - Ferreñafe"

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.485
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.835

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : Diaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

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 - Ferreñafe

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.623
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.748

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : Diaz Merino Liseth
Proyecto : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Veiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque
Fecha de recepción : 16 de Octubre del 2023

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75um (Nº200) por lavado en agregados.

REFERENCIA : N.T.P. 400.018-2013/ASTM C117

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "Tres Tomas - Ferreñafe"

1.- PORCENTAJE DE MATERIAL MAS FINO QUE PASA POR EL TAMIZ Nº200	%	8.02
---	---	------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : Diaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Áncoles

REFERENCIA : N.T.P. 400.019

Muestra : AGREGADO GRUESO

Cantera : "Tres Tomas - Ferreñafe"

% de desgaste por abrasión	%	9.940
-----------------------------------	---	--------------

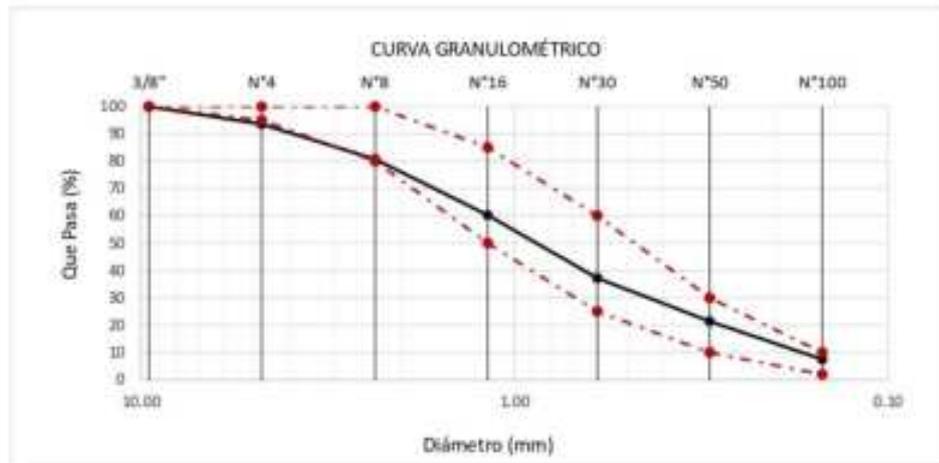
OBSERVACIONES :

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

4. **ANEXO:** Informes de ensayos de Laboratorio de las canteras óptimas seleccionadas para el agregado fino “**Cantera la Victoria- Pátapo**” y para el grueso “**Cantera Pacherras-Pucalá**”

Solicitante : Díaz Merino Liseth
Proyecto : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura : 16 de Octubre del 2023
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012
Muestra : Arena Gruesa **Cantera:** "La Victoria - Pátapo"

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	6.5	6.5	93.5	95 - 100
Nº 8	2.360	12.8	19.3	80.7	80 - 100
Nº 16	1.180	20.4	39.7	60.3	50 - 85
Nº 30	0.600	23.1	62.8	37.2	25 - 60
Nº 50	0.300	15.8	78.6	21.4	10 - 30
Nº 100	0.150	13.9	92.5	7.5	3 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.994



Observaciones:

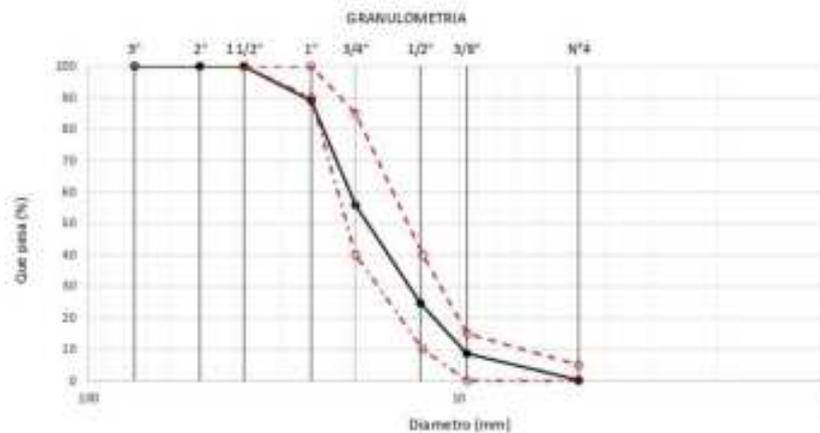
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : Diaz Merino Liseth
 Proyecto : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibras de Nylon
 Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque
 Fecha de recepción : 16 de Octubre del 2023
 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 : "Pucallá - Pacherez"

Análisis Granulométrico por tamizado					HUSO 56
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulado	
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	11.0	11.0	89.0	90 - 100
3/4"	19.00	33.2	44.2	55.8	40 - 85
1/2"	12.70	31.2	75.4	24.6	10 - 40
3/8"	9.52	16.0	91.4	8.6	0 - 15
Nº4	4.75	8.4	99.8	0.2	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"


OBSERVACIONES :

- Muestra e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME

Solicitante : Diaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

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 - Pátapo"

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.466
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.420

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 : Diaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 16 de Octubre del 2023

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: "Pucalá - Pacherez"

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.662
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.874

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 : Diaz Merino Liseth
Proyecto : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.
Fecha de recepción : 16 de Octubre del 2023

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75um (Nº200) por lavado en agregados.

REFERENCIA : N.T.P. 400.018-2013/ASTM C117

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : "La Victoria - Pátapo"

1.- PORCENTAJE DE MATERIAL MAS FINO QUE PASA POR EL TAMIZ Nº200	%	6.52
---	---	------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. ENGENYEROS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

5. **ANEXO:** Informes de ensayos de Laboratorio para determinar las propiedades físicas de las Vieiras Trituradas.

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

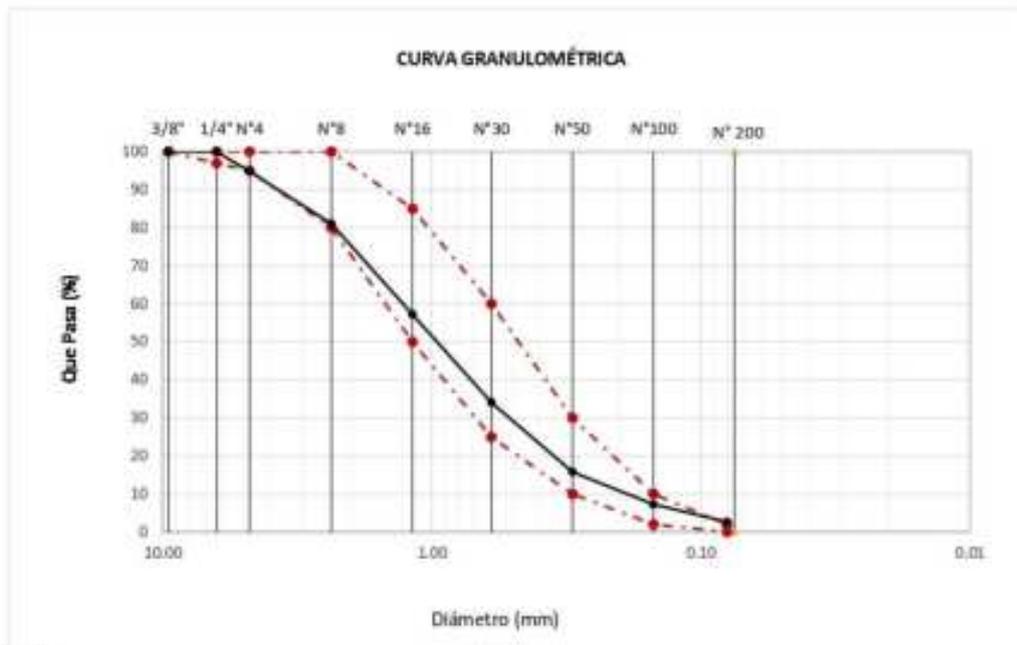
Fecha de apertura : 19 de Octubre del 2023

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

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra M. VT - 1 **Origen** Parachique – Sechura – Piura

Pulg.	Malla	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
	(mm.)				
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00	100
1/4"	6.300	0.00	0.00	100.00	97 - 100
Nº 4	4.750	5.18	5.18	94.82	95 - 100
Nº 8	2.360	13.76	18.94	81.06	80 - 100
Nº 16	1.180	23.82	42.76	57.24	50 - 85
Nº 30	0.600	23.17	65.93	34.07	25 - 60
Nº 50	0.300	18.29	84.22	15.78	10 - 30
Nº 100	0.150	8.53	92.75	7.25	2 - 10
Nº 200	0.080	4.62	97.37	2.63	2 - 0
MÓDULO DE FINEZA					3.098



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

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto
Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de ensayo : 19 de Octubre del 2023

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 : M. VT - 1

Origen: Parachique – Sechura – Piura

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1367
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1359
Contenido de Humedad	(%)	0.58
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1504
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1495
Contenido de Humedad	(%)	0.58

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : Diaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chidayo, Depart. Lambayeque
Fecha de ensayo : 19 de Octubre del 2023

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 : M. VT - 1

Origen Parachique – Sechura – Piura

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.659
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.195

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

6. **ANEXO:** Informes de ensayos de Laboratorio para determinar las propiedades físicas de la Fibra de Nylon.

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto
Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 20 de Octubre del 2023

Inicio de ensayo : 20 de Octubre del 2023

Fin de ensayo : 21 de Octubre del 2023

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 : FIBRA DE NYLON

Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1120.84
Contenido de Humedad	(%)	0.020
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1352.33
Contenido de Humedad	(%)	0.020

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto : Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de Apertura : 20 de Octubre del 2023

Inicio de ensayo : 20 de Octubre del 2023

Fin de ensayo : 21 de Octubre del 2023

ENSAYO: ABSORCIÓN

NORMA DE REFERENCIA: N.T.P. 400.022

Muestra : FIBRA DE NYLON

Proveniencia : Chiclayo

I. DATOS

		F-2	F-3
1.- Masa del material superficialmente seco	(gr)	20.00	20.00
2.- Masa del material secado al horno	(gr)	19.54	19.54

II. RESULTADOS

				PROMEDIO
1.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.35	2.35	2.35

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : Díaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 20 de Octubre del 2023

Inicio de ensayo : 20 de Octubre del 2023

Fin de ensayo : 21 de Octubre del 2023

Muestras : FIBRA DE NYLON

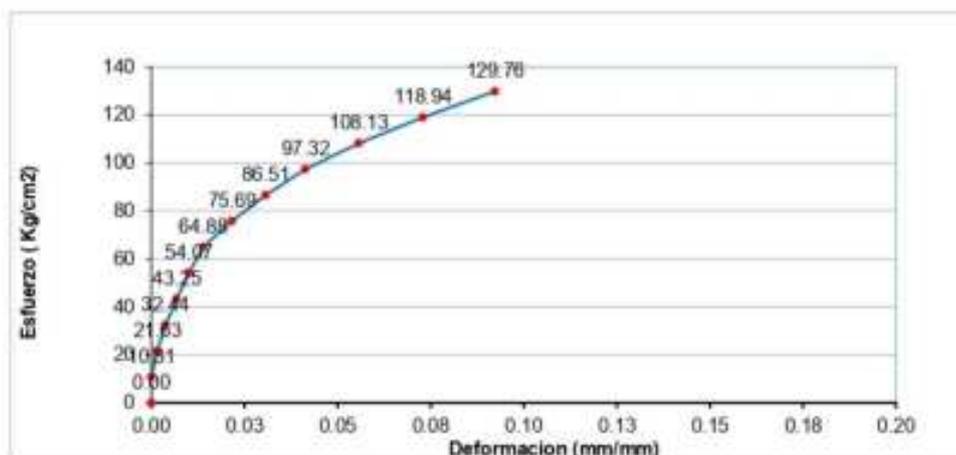
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm ²)
152.30	150.00	0.07	0.07	0.00462

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg ²)	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kg/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
163.8	-	-	4296.62	1.0
Punto de Fluencia (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción (Kg/cm ²)	Punto de Rotura (Kg/cm ²)	Resiliencia (PSI/pulg ³)	Elongación a la Rotura (%)
54.1	129.8	129.8	-	-



OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

7. ANEXO: Ficha Técnica del cemento

CEMENTO TIPO I “ESTRUCTURAL”



DESCRIPCIÓN

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

ATRIBUTOS

Altas resistencias a todas las edades

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

PRESENTACIONES



*En cumplimiento de la Norma Metroológica Peruana (SNP 002-2018)

RECOMENDACIONES DE USO



Utilizar agregados y materiales de buena calidad.



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

DOSIFICACIONES RECOMENDADAS

- Las proporciones de los materiales están sujetas a la calidad de los agregados de la zona, y a la ejecución de un diseño de mezclas por un experto, pero es aceptado que con materiales aprobados para construcción se usen las siguientes proporciones.

Aplicación	Resistencia (f'c)	Cemento	arena/arena	Partes de cemento relativa de agua	Agua
Losas aligeradas, placas y pisos	175	1	2	3	0.3 (*)
Vigas y columnas	210	1	2	3	0.3 (*)

(*) El agua debe ser la suficiente para lograr una consistencia trabajable (slump de 5 a 6 pulgadas), la mezcla no debe estar muy aguada, debe poder levantarse con un badijero sin escurrirse rápidamente.

- Para otro tipo de concreto se requiere un diseño de mezclas específico, si se usan aditivos el agua debe reducirse.
- Usar un único recipiente de medida.

RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

- Los primeros cementos que entren, deben ser los primeros en salir.
- Las bolsas de cemento deben almacenarse a una distancia de 15 cms como mínimo de las paredes del almacén y 60 cms de otras pilas.
- Cubrir con una capa impermeable para evitar la humedad.
- Reducir tiempo de almacenamiento cuando las temperaturas sean menores a 10°C.
- Revisar la bolsa de cemento antes de usarla para verificar si es que tiene grumos. En caso tenga grumos, antes de su uso tamizar la bolsa.
- Colocar parihuelas de madera para evitar la humedad del suelo.
- Evitar la circulación del aire entre bolsas en el apilado.





¿QUÉ ES EL ECOSACO?

Bolsa que se desgraga con la acción de la piedra en mezclas de concreto.

BENEFICIOS DE USAR ECOSACO

- El Ecosaco reduce el riesgo de exposición al polvo del cemento al maestro ya que va directamente al trompo sin necesidad de abrir la bolsa cuando se ejecutan las mezclas de concreto.
- El Ecosaco genera cero desperdicios, con la acción de la piedra el empaque se desgraga en la mezcla de concreto.
- El Ecosaco mejora la productividad, ahorra en el tiempo de limpieza en obra y gestión de desechos de construcción.

CÓMO USAR EL ECOSACO EN 5 MINUTOS

1

ADREGA la mitad de la proporción de agua (W) y luego introdúcela al EcoSaco (en obra) directo a un trompo de al menos 340 litros.

2

AÑADE el total de los áridos: piedra (R) y arena (C) en el trompo, según el diseño de concreto.

3

AJUSTA la mezcla ajustando el resto de la proporción de agua y asegura que toda la bolsa está incorporada en la mezcla para lograr una correcta integración.

4

MEZCLA hasta tener un resultado homogéneo y con la fluidez buscada.

ESCALA DE EMISIONES DE CARBONO

	Factor Emisor	Emisiones
Bajo	hasta 70%	500 a 700 kg CO2 eq
Medio	71% a 89%	701 a 800 kg CO2 eq
Alto	89% a 100%	811 kg CO2 eq a más

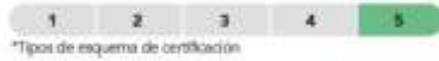
*Tipo I se encuentra en el rango alto en emisiones de carbono según el informe de auditoría realizado por Ecoamnet 2022.
*Los resultados presentados corresponden por tonelada (TN) de cemento.

CERTIFICACIÓN EN CUMPLIMIENTO DEL DECRETO SUPREMO N° 001-2022-PRODUCE

Certificación que valida el cumplimiento del Reglamento Técnico sobre Cemento Hidráulico utilizado en Edificaciones y Construcciones en General

Empresa Certificadora:
ICONTEC, Organismo de certificación internacional reconocido por el IAF (Foro Internacional de Acreditación) con alta experiencia certificando productos y servicios en el mundo.

Cementos Pacasmayo optó por el modelo de certificación más alto y riguroso obteniendo la máxima certificación: Esquema Tipo 5.



*Tipos de esquema de certificación

Esquema Tipo 5: Certifica al proceso productivo y la comercialización, verificación del sistema de gestión de calidad en el comercializador, verificación del control de la producción en planta y verificación del sistema de gestión de calidad en planta.

CERTIFICACIONES DE LA COMPAÑÍA



También miembros de **GBC®**



Cemento Tipo I

Cemento Portland de uso general Tipo I

Requisitos normalizados - NTP 334.009 / ASTM C150

REQUISITOS QUÍMICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
MgO	Máximo	6.0	%	NTP 334.086	1.7
SO ₃	Máximo	3.00	%	NTP 334.086	2.82
Alcalis equivalente	-	-	%	NTP 334.086	0.8
Pérdida por ignición	Máximo	3.5	%	NTP 334.086	2.8
Residuo insoluble	Máximo	1.5	%	NTP 334.086	0.6

REQUISITOS FÍSICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
Finura					
Superficie específica	Mínimo	2,500	cm ² /g	NTP 334.002	4100
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	NTP 334.004	0.08
Contenido de aire	Máximo	12	%	NTP 334.048	7
Resistencia a la compresión					
3 días	Mínimo	12.0 (1740)	MPa (psi)	NTP 334.051	27.5 (4000)
7 días	Mínimo	19.0 (2740)	MPa (psi)	NTP 334.051	33.3 (4833)
28 días**	Mínimo	28.0 (4060)	MPa (psi)	NTP 334.051	40.5 (5870)
Tiempo de Fraguado Vicat					
Fraguado inicial	Mínimo	45	Minutos	NTP 334.006	148
Fraguado final	Máximo	375	Minutos	NTP 334.006	274
Expansión en barra de mortero curada en agua a 14 días	Máximo	0.020	%	NTP 334.093	0.008

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

El cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos físicos y químicos de la NTP 334.009 / ASTM C150

Pacasmayo

Para más información ingresa a:
www.cementospacasmayo.com.pe
 O escanea el código QR:





Esquema de certificación 5

Otorga el certificado de conformidad de producto ICONTEC (Esquema de certificación 5 según ISO/IEC 17067) para:
It grants the certificate of conformity product ICONTEC (Certification Scheme 5 according ISO/IEC 17067) for:

CEMENTO PORTLAND

Fabricado por **CEMENTOS PACASMAYO S.A.A** en la Panamericana Norte Km 666 Pacasmayo, La Libertad, Perú

Manufactured by **CEMENTOS PACASMAYO S.A.A** in the Panamericana Norte Km 666 Pacasmayo, La Libertad, Perú

El derecho del uso del certificado de conformidad de producto se otorga con el referencial:

The right to use the certificate of conformity of product is granted with the Audit Criteria:

NTP 334.009:2022

Cementos Portland

Portland cement

SECTOR ICS 91.100.10

Este certificado de conformidad de producto está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "R-PS-019 Reglamento para la certificación de producto tangible", lo cual será verificado por ICONTEC.

This certificate of conformity of product is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "R-PS-019 Reglamento para la Certificación de producto tangible" document, which will be verified by ICONTEC.

Las referencias autorizadas para ostentar el certificado de conformidad de producto se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado.

The references authorized to hold the certificate of conformity of product are included in annexed document and it is integral part of this certificate.

Certificado: CSC - CER1016270

Certificate

Fecha de Aprobación: 2023-06-18

Approval Date:

Fecha de Renovación:

Renewal Date:

Fecha Última Modificación:

Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2029-08-17

Expiration Date:

La autenticidad del certificado y su alcance se puede consultar al como electrónico: cert@icntec.org

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por
ICONTEC is a certification body accredited by



Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado.
This certificate is the property of ICONTEC and must be returned when requested.
ICONTEC Carrera 27 no. 51 - 85, Bogotá DC, Colombia

F-PS-022
Versión: 01



Esquema de certificación 5

Otorga el certificado de conformidad de producto ICONTEC (Esquema de certificación 5 según ISO/IEC 17067) para:
It grants the certificate of conformity product ICONTEC (Certification Scheme 5 according ISO/IEC 17067) for:

CEMENTO PORTLAND

Fabricado por **CEMENTOS PACASMAYO S.A.A** en la Panamericana Norte Km 666 Pacasmayo, La Libertad, Perú
Manufactured by **CEMENTOS PACASMAYO S.A.A** in the Panamericana Norte Km 666 Pacasmayo, La Libertad, Perú

El derecho del uso del certificado de conformidad de producto se otorga con el referencial:
The right to use the certificate of conformity of product is granted with the Audit Criteria:

ASTM C150/C150M-20: 2020

Cementos Portland

Portland cement

SECTOR ICS 91.100.10

Este certificado de conformidad de producto está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "R-PS-019 Reglamento para la certificación de producto tangible", lo cual será verificado por ICONTEC.

This certificate of conformity of product is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "R-PS-019 Reglamento para la Certificación de producto tangible" document, which will be verified by ICONTEC.

Las referencias autorizadas para otorgar el certificado de conformidad de producto se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado.

The references authorized to hold the certificate of conformity of product are included in annexed document and it is integral part of this certificate.

Certificado: CSC - CER106284

Certificate

Fecha de Aprobación: 2023-08-18

Approval Date:

Fecha de Renovación:

Renewal Date:

Fecha Última Modificación:

Last Modification Date:

Fecha de Vencimiento: 2029-08-17

Expiration Date:

La autenticidad del certificado y su alcance se puede consultar al correo electrónico certificados@icontec.org

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por
ICONTEC is a certification body accredited by



F.P. 008
Versión 01

Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado.
This certificate is the property of ICONTEC and must be returned when requested.
ICONTEC Carrera 21 No. 21 - 95, Bogotá D.C., Colombia



Esquema de certificación 5

Otorga el certificado de conformidad de producto ICONTEC (Esquema de certificación 5 según ISO/IEC 17067) para:
It grants the certificate of conformity product ICONTEC (Certification Scheme 5 according ISO/IEC 17067) for:

CEMENTO HIDRÁULICO

Fabricado por **CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.** en la Panamericana Norte Km 666 Pacasmayo, La Libertad, Perú

Manufactured by **CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.** in the Panamericana Norte Km 666 Pacasmayo, La Libertad, Perú

El derecho del uso del certificado de conformidad de producto se otorga con el referencial:
The right to use the certificate of conformity of product is granted with the Audit Criteria

Decreto Supremo No 001-2022

Decreto supremo que aprueba el Reglamento Técnico sobre Cemento Hidráulico utilizado en Edificaciones y Construcciones en General.

Supreme Decree that approves the Technical Regulation on Hydraulic Cement used in Buildings and Construction in General
SECTOR ICS 91.100.10

Este certificado de conformidad de producto está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "R-PS-019 Reglamento para la certificación de producto tangible" lo cual será verificado por ICONTEC

This certificate of conformity of product is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "R-PS-019 Reglamento para la Certificación de producto tangible" document, which will be verified by ICONTEC

Las referencias autorizadas para ostentar el certificado de conformidad de producto se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado

The references authorized to hold the certificate of conformity of product are included in annexed document and it is integral part of this certificate

Certificado: CSR -CER1016291
Certificate

Fecha de Aprobación: 2023-06-18
Approval Date

Fecha de Renovación:
Renewal Date:

Fecha Última Modificación:
Last Modification Date

Fecha de Vencimiento: 2029-08-17
Expiration Date:

La autenticidad del certificado y su alcance se puede consultar al correo electrónico: clientes@icontec.org

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por
ICONTEC is a certification body accredited by



Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado
This certificate is property of ICONTEC and it should be returned when requested
ICONTEC Carrera 21 no. 52 - 46, Bogotá D.C., Colombia

1 PS 128
Versión 01

8. ANEXO: Informes de Laboratorio para diseños de mezclas de prueba del concreto 210 kg/cm² con 0%, 50% y 100% de factor de seguridad.

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

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

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
- 2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.417 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.451 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1587 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1759 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 1.42 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.71 | % |
| 7.- Módulo de fineza | 2.99 | |

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pachernes - Pachernes

- | | | |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.662 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.686 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1325 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1541 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.87 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.26 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	6.5	93.5
Nº 08	12.8	80.7
Nº 16	20.4	60.3
Nº 30	23.1	37.2
Nº 50	15.8	21.4
Nº 100	13.9	7.5
Fondo	7.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	2.6	97.4
3/4"	49.9	47.5
1/2"	39.7	7.8
3/8"	7.4	0.4
Nº 04	0.3	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas

Peso unitario del concreto fresco : 2379 Kg/m³

Resistencia promedio a los 7 días : 150 Kg/cm²

Porcentaje promedio a los 7 días : 71 %

Factor cemento por M³ de concreto : 8.9 bolsas/m³

Relación agua cemento de diseño : 0.650

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	377.8 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	245.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	831.5 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	924.1 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pachertes - Pachertes

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.20	2.45	27.64	Lts/pie ³
Proporción en volumen :					
	1.0	2.09	2.78	27.64	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

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



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
E.C. ENGENYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 22 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F'c = 252 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.

2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.417	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.451	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1587	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1759	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.42	%
6.- Contenido de humedad	0.71	%
7.- Módulo de fineza	2.99	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cartera Pacheres - Pacheres

1.- Peso específico de masa	2.662	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.686	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1325	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1541	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.87	%
6.- Contenido de humedad	0.26	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	6.5	93.5
Nº 08	12.8	80.7
Nº 16	20.4	60.3
Nº 30	23.1	37.2
Nº 50	15.8	21.4
Nº 100	13.9	7.5
Fondo	7.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	2.6	97.4
3/4"	49.9	47.5
1/2"	39.7	7.8
3/8"	7.4	0.4
Nº 04	0.3	0.1
Fondo	0.1	0.0

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

Pag. 02 de 02

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Fecha de vaciado : 22 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL $F'c = 252 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas

Peso unitario del concreto fresco : 2379 Kg/m³

Resistencia promedio a los 7 días : 182 Kg/cm²

Porcentaje promedio a los 7 días : 87 %

Factor cemento por M³ de concreto : 9.3 bolsas/m³

Relación agua cemento de diseño : 0.617

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	397.4 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	245.2 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	813.7 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	922.7 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.05	2.32	26.23	Lts/pie ³
Proporción en volumen :	1.0	1.94	2.64	26.23	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 294 \text{ kg/cm}^2$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.

2.- Peso específico : 3110 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.417	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.451	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1587	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1759	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.42	%
6.- Contenido de humedad	0.71	%
7.- Módulo de finesa	2.99	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacheres - Pacheres

1.- Peso específico de masa	2.662	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.686	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1325	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1541	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.87	%
6.- Contenido de humedad	0.26	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	6.5	93.5
Nº 08	12.8	80.7
Nº 16	20.4	60.3
Nº 30	23.1	37.2
Nº 50	15.8	21.4
Nº 100	13.9	7.5
Fondo	7.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	2.6	97.4
3/4"	49.9	47.5
1/2"	39.7	7.8
3/8"	7.4	0.4
Nº 04	0.3	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$F_c = 294 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2379	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	215	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	102	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	10.3	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.558	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	437.5	Kg/m ³	:	Tipo I - PACASMAYO.
Agua	244.3	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	777.2	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	919.9	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	Agua	
1.0	1.78	2.10	23.73	Lts/pe ³

Proporción en volumen :

1.0	1.68	2.39	23.73	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. EN SERVICIOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

9. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para diseños de mezclas del CP 210 kg/cm² con reemplazo del AF por porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% de Vieiras Trituradas

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Díaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Veiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

VT : 5%

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.

2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.417	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.451	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1587.48	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1758.94	Kg/m ³
5.- % de absorción	1.42	%
6.- Contenido de humedad	0.71	%
7.- Módulo de fineza	2.99	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Canteras Pacheres - Pacheres

1.- Peso específico de masa	2.662	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.686	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1325.18	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1540.78	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.87	%
6.- Contenido de humedad	0.26	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	6.5	93.5
Nº 08	12.8	80.7
Nº 16	20.4	60.3
Nº 30	23.1	37.2
Nº 50	15.8	21.4
Nº 100	13.9	7.5
Fondo	7.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	2.6	97.4
3/4"	49.9	47.5
1/2"	39.7	7.8
3/8"	7.4	0.4
Nº 04	0.3	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TFC. ENGENYER DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL VT : 5% $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2379	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	153	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	73	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	8.4	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.687	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	357.8	Kg/m ³	:	Tipo I - PACASMAYO.
Agua	245.7	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	808.9	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	924.1	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Vieiras Trituradas	42.6	Kg/m ³	:	Vieiras - Parachique - Sechura

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	VT	Agua	
	1.0	2.26	2.58	0.12	29.18	Lts/pe ³
Proporción en volumen :						
	1.0	2.14	2.93	0.17	29.18	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

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



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.C. INGENIERO DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Diaz Merino Useth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

VT : 10%

Fc = 210 kg/cm²

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
- 2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Potapo

- | | | |
|------------------------------------|---------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.417 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.451 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1587.48 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1758.94 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 1.42 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.71 | % |
| 7.- Módulo de finiza | 2.99 | |

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacheres - Pacheres.

- | | | |
|------------------------------------|---------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.662 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.686 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1325.18 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1540.78 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.87 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.26 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	6.5	93.5
Nº 08	12.8	80.7
Nº 16	20.4	60.3
Nº 30	23.1	37.2
Nº 50	15.8	21.4
Nº 100	13.9	7.5
Fondo	7.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	2.6	97.4
3/4"	49.9	47.5
1/2"	39.7	7.8
3/8"	7.4	0.4
Nº 04	0.3	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Díaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tests: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

VT : 10%

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

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2379	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	153	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	73	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	8.4	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.687	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	357.8	Kg/m ³	:	Tipo I - PACASMAYO.
Agua	245.7	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	766.3	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	924.1	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherres - Pacherres
Vieiras Trituradas	85.1	Kg/m ³	:	Vieiras - Parachique - Sechura

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	VT	Agua	
	1.0	2.14	2.58	0.24	29.18	Lts/pie ³

Proporción en volumen :	1.0	2.03	2.93	0.35	29.18	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. EN ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

VT : 15%

F_c = 210 kg/cm²

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
- 2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

- | | | |
|------------------------------------|---------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.417 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.451 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1587.48 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1758.94 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 1.42 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.71 | % |
| 7.- Módulo de fineza | 2.99 | |

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pachernes - Pachernes

- | | | |
|------------------------------------|---------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.662 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.686 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1325.18 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1540.78 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.87 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.26 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	6.5	93.5
Nº 08	12.8	80.7
Nº 16	20.4	60.3
Nº 30	23.1	37.2
Nº 50	15.8	21.4
Nº 100	13.9	7.5
Fondo	7.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	2.6	97.4
3/4"	49.9	47.5
1/2"	39.7	7.8
3/8"	7.4	0.4
Nº 04	0.3	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
ING. EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Díaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

VT : 15%

Fc = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
 Peso unitario del concreto fresco : 2379 Kg/m³
 Resistencia promedio a los 7 días : 153 Kg/cm²
 Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %
 Factor cemento por M³ de concreto : 8.4 bolsas/m³
 Relación agua cemento de diseño : 0.687

Cantidad de materiales por metro cúbico :

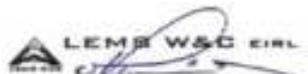
Cemento	357.8 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	245.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	723.7 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	924.1 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Vieiras Trituradas	127.7 Kg/m ³	: Vieiras - Parachique - Sechura

Proporción en peso :
 Cemento 1.0 Arena 2.02 Piedra 2.58 VT 0.36 Agua 29.18 Lts/pe²

Proporción en volumen :
 1.0 1.92 2.93 0.52 29.18 Lts/pe³

OBSERVACIONES :

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



LEMS W&C EIRL
WILSON GLAYA AGUILAR
ING. ENGENYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Díaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

VT : 20%

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

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.

2.- Peso específico : 3110 Kg/m^3

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.417	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.451	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1587.48	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1758.94	Kg/m^3
5.- % de absorción	1.42	%
6.- Contenido de humedad	0.71	%
7.- Módulo de fineza	2.99	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pachernes - Pachernes

1.- Peso específico de masa	2.662	gr/cm^3
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.686	gr/cm^3
3.- Peso unitario suelto	1325.18	Kg/m^3
4.- Peso unitario compactado	1540.78	Kg/m^3
5.- % de absorción	0.87	%
6.- Contenido de humedad	0.26	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	6.5	93.5
Nº 08	12.8	80.7
Nº 16	20.4	60.3
Nº 30	23.1	37.2
Nº 50	15.8	21.4
Nº 100	13.9	7.5
Fondo	7.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	2.6	97.4
3/4"	49.9	47.5
1/2"	39.7	7.8
3/8"	7.4	0.4
Nº 04	0.3	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. EN TRABAJOS DE MATERIAS Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

VT : 20%

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

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2379	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	153	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	73	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	8.4	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.687	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	357.8	Kg/m ³	:	Tipo I - PACASMAYO.
Agua	245.7	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	681.1	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	924.1	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pachерres - Pachерres
Vieiras Trituradas	170.3	Kg/m ³	:	Vieiras - Parachique - Sechura

Proporción en peso :

Cemento	Arena	Piedra	VT	Agua	
1.0	1.90	2.58	0.48	29.18	lts/pie ³

Proporción en volumen :

1.0	1.80	2.93	0.70	29.18	lts/pie ³
-----	------	------	------	-------	----------------------

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

10. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para diseños de mezclas concreto patrón CP 210 kg/cm² con reemplazo del AF por el 15% de Vieiras Trituradas más la adición de 0.25%, 0.50% y 0.75% de fibra de nylon por peso del concreto.

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Díaz Merino Liseth
Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Veiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL VT : 15% + 0.25% FN F'c = 210 kg/cm²

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO,
2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa 2.417 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.451 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1587.48 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1758.94 Kg/m³
5.- % de absorción 1.42 %
6.- Contenido de humedad 0.71 %
7.- Módulo de finiza 2.99

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacheres - Pacheres

1.- Peso específico de masa 2.662 gr/cm³
2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.686 gr/cm³
3.- Peso unitario suelto 1325.18 Kg/m³
4.- Peso unitario compactado 1540.78 Kg/m³
5.- % de absorción 0.87 %
6.- Contenido de humedad 0.26 %
7.- Tamaño máximo 1" Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	6.5	93.5
Nº 08	12.8	80.7
Nº 16	20.4	60.3
Nº 30	23.1	37.2
Nº 50	15.8	21.4
Nº 100	13.9	7.5
Fondo	7.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	2.6	97.4
3/4"	49.9	47.5
1/2"	39.7	7.8
3/8"	7.4	0.4
Nº 04	0.3	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEL. 051 984 608 589



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 346904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Díaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023
DISEÑO DE MEZCLA FINAL VT : 15% + 0.25% FN F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco : 2379 Kg/m³
Resistencia promedio a los 7 días : 153 Kg/cm²
Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %
Factor cemento por M³ de concreto : 8.4 bolsas/m³
Relación agua cemento de diseño : 0.687

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	357.8 Kg/m ³	: Tipo 1 - PACASMAYO.
Agua	245.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	723.7 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	924.1 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras
Vieiras Trituradas	127.7 Kg/m ³	: Vieiras - Parachique - Sechura
Fibra de Nylon	5.9 Kg/m ³	: Fibra de Nylon - Chiclayo

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	VT	FN	Agua	
	1.0	2.02	2.58	0.36	0.02	29.18	Lts/pe ³
Proporción en volumen :	1.0	1.92	2.93	0.52	0.02	29.18	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL VT : 15% + 0.50% FN Fc = 210 kg/cm²

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.

2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa 2.417 gr/cm³

2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.451 gr/cm³

3.- Peso unitario suelto 1587.48 Kg/m³

4.- Peso unitario compactado 1758.94 Kg/m³

5.- % de absorción 1.42 %

6.- Contenido de humedad 0.71 %

7.- Módulo de fineza 2.99

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa 2.662 gr/cm³

2.- Peso específico de masa S.S.S. 2.686 gr/cm³

3.- Peso unitario suelto 1325.18 Kg/m³

4.- Peso unitario compactado 1540.78 Kg/m³

5.- % de absorción 0.87 %

6.- Contenido de humedad 0.26 %

7.- Tamaño máximo 1" Pulg.

8.- Tamaño máximo nominal 3/4" Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	6.5	93.5
Nº 08	12.8	80.7
Nº 16	20.4	60.3
Nº 30	23.1	37.2
Nº 50	15.8	21.4
Nº 100	13.9	7.5
Fondo	7.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	2.6	97.4
3/4"	49.9	47.5
1/2"	39.7	7.8
3/8"	7.4	0.4
Nº 04	0.3	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. EN INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Díaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL VT : 15% + 0.50% FN F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas

Peso unitario del concreto fresco : 2379 Kg/m³

Resistencia promedio a los 7 días : 153 Kg/cm²

Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %

Factor cemento por M³ de concreto : 8.4 bolsas/m³

Relación agua cemento de diseño : 0.687

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	357.8 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	245.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	723.7 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	924.1 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cartera Pacherras - Pacherras
Vieiras Trituradas	127.7 Kg/m ³	: Vieiras - Parachique - Sechura
Fibra de Nylon	11.9 Kg/m ³	: Fibra de Nylon - Chiclayo

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	VT	FN	Agua	
	1.0	2.02	2.58	0.36	0.03	29.18	Lts/piel ³
Proporción en volumen :	1.0	1.92	2.93	0.52	0.04	29.18	Lts/piel ³

OBSERVACIONES :

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



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Díaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Velras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL VT : 15% + 0.75% FN Fc = 210 kg/cm²

CEMENTO

- 1.- Tipo de cemento : Tipo I - PACASMAYO.
2.- Peso específico : 3110 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

- | | | |
|------------------------------------|---------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.417 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.451 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1587.48 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1758.94 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 1.42 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.71 | % |
| 7.- Módulo de finiza | 2.99 | |

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

- | | | |
|------------------------------------|---------|--------------------|
| 1.- Peso específico de masa | 2.662 | gr/cm ³ |
| 2.- Peso específico de masa S.S.S. | 2.686 | gr/cm ³ |
| 3.- Peso unitario suelto | 1325.18 | Kg/m ³ |
| 4.- Peso unitario compactado | 1540.78 | Kg/m ³ |
| 5.- % de absorción | 0.87 | % |
| 6.- Contenido de humedad | 0.26 | % |
| 7.- Tamaño máximo | 1" | Pulg. |
| 8.- Tamaño máximo nominal | 3/4" | Pulg. |

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	6.5	93.5
Nº 08	12.8	80.7
Nº 16	20.4	60.3
Nº 30	23.1	37.2
Nº 50	15.8	21.4
Nº 100	13.9	7.5
Fondo	7.5	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3"	0.0	100.0
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	2.6	97.4
3/4"	49.9	47.5
1/2"	39.7	7.8
3/8"	7.4	0.4
Nº 04	0.3	0.1
Fondo	0.1	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
ING. EN INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Díaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Fecha de vaciado : 23 de Octubre del 2023

DISEÑO DE MEZCLA FINAL VT : 15% + 0.75% FN F'c = 210 kg/cm²

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido : 4 Pulgadas

Peso unitario del concreto fresco : 2379 Kg/m³

Resistencia promedio a los 7 días : 153 Kg/cm²

Porcentaje promedio a los 7 días : 73 %

Factor cemento por M³ de concreto : 8.4 bolsas/m³

Relación agua cemento de diseño : 0.687

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	357.8 Kg/m ³	: Tipo I - PACASMAYO.
Agua	245.7 L	: Potable de la zona.
Agregado fino	723.7 Kg/m ³	: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	924.1 Kg/m ³	: Piedra Chancada - Cantera Pachernes - Pachernes
Vieiras Trituradas	127.7 Kg/m ³	: Vieiras - Parachique - Sechura
Fibra de Nylon	17.8 Kg/m ³	: Fibra de Nylon - Chiclayo

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	VT	FN	Agua	
	1.0	2.02	2.58	0.36	0.05	29.18	Lts/pe ³
Proporción en volumen :							
	1.0	1.92	2.93	0.52	0.06	29.18	Lts/pe ³

OBSERVACIONES :

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



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. ESPECIALISTA EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

11. **ANEXO:** Informes de ensayos de Laboratorio para determinar las propiedades físicas del concreto (Asentamiento, Temperatura, Peso unitario y Contenido de aire).

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 25 de Octubre del 2023

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	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm ²	210	25/10/2023	3.85	9.78
DM-02	Muestra 2 CP. 210 kg/cm ² + 5 % VT	210	25/10/2023	3.75	9.53
DM-03	Muestra 3 CP. 210 kg/cm ² + 10 % VT	210	25/10/2023	3.60	9.14
DM-04	Muestra 4 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT	210	25/10/2023	3.50	8.89
DM-05	Muestra 5 CP. 210 kg/cm ² + 20 % VT	210	25/10/2023	3.30	8.38
DM-06	Muestra 6 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.25 % FC	210	23/11/2023	2.30	5.84
DM-07	Muestra 7 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.50 % FC	210	23/11/2023	1.30	3.30
DM-08	Muestra 8 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.75 % FC	210	23/11/2023	0.70	1.78

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 : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto
Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 25 de Octubre del 2023

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	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm ²	210	25/10/2023	27.5
DM-02	Muestra 2 CP. 210 kg/cm ² + 5 % VT	210	25/10/2023	28.1
DM-03	Muestra 3 CP. 210 kg/cm ² + 10 % VT	210	25/10/2023	27.8
DM-04	Muestra 4 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT	210	25/10/2023	28.5
DM-05	Muestra 5 CP. 210 kg/cm ² + 20 % VT	210	25/10/2023	28.9
DM-06	Muestra 6 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.25 % FC	210	23/11/2023	28.2
DM-07	Muestra 7 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.50 % FC	210	23/11/2023	27.5
DM-08	Muestra 8 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.75 % FC	210	23/11/2023	26.7

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 25 de Octubre del 2023

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y conteido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto).

Referencia : NTP 339.046

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Peso unitario Concreto fresco (kg/m ³)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm ²	210	25/10/2023	2366
DM-02	Muestra 2 CP. 210 kg/cm ² + 5 % VT	210	25/10/2023	2359
DM-03	Muestra 3 CP. 210 kg/cm ² + 10 % VT	210	25/10/2023	2354
DM-04	Muestra 4 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT	210	25/10/2023	2351
DM-05	Muestra 5 CP. 210 kg/cm ² + 20 % VT	210	25/10/2023	2343
DM-06	Muestra 6 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.25 % FC	210	23/11/2023	2323
DM-07	Muestra 7 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.50 % FC	210	23/11/2023	2302
DM-08	Muestra 8 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.75 % FC	210	23/11/2023	2287

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 : Díaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 25 de Octubre del 2023

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

Referencia : NTP 339.080

Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	Muestra 1 - Concreto Patrón 210 kg/cm ²	210	25/10/2023	1.70
DM-02	Muestra 2 CP. 210 kg/cm ² + 5 % VT	210	25/10/2023	1.80
DM-03	Muestra 3 CP. 210 kg/cm ² + 10 % VT	210	25/10/2023	1.75
DM-04	Muestra 4 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT	210	25/10/2023	1.85
DM-05	Muestra 5 CP. 210 kg/cm ² + 20 % VT	210	25/10/2023	1.80
DM-06	Muestra 6 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.25 % FC	210	23/11/2023	2.00
DM-07	Muestra 7 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.50 % FC	210	23/11/2023	2.10
DM-08	Muestra 8 CP. 210 kg/cm ² + 15 % VT + 0.75 % FC	210	23/11/2023	2.25

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

12. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica de resistencia a la compresión axial del concreto patrón CP 210 kg/cm².

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01) : Para un diseño 210kg/cm² sin factor de seguridad.

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 promedio (Kg/Cm ²)
01	M1 - CP 210 kg/cm ² - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	28036	15.29	184	153	148
02	M2 - CP 210 kg/cm ² - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	27025	15.30	184	147	
03	M3 - CP 210 kg/cm ² - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	26555	15.28	183	145	
04	M4 - CP 210 kg/cm ² - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	34501	15.29	184	188	186
05	M5 - CP 210 kg/cm ² - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	33635	15.28	183	183	
06	M6 - CP 210 kg/cm ² - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	34112	15.29	184	186	
07	M7 - CP 210 kg/cm ² - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	39696	15.30	184	216	217
08	M8 - CP 210 kg/cm ² - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	40284	15.29	184	219	
09	M9 - CP 210 kg/cm ² - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	38223	15.29	184	208	
10	M10 - CP 210 kg/cm ² - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	41057	15.30	184	223	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

13. **ANEXO:** Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica de resistencia a la compresión axial del concreto CP 210 kg/cm² con reemplazo del AF por porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% de Vieiras Trituradas.

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

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 promedio (Kg/Cm ²)
01	M1 - CP + 5% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	26189	15.31	184	142	145
02	M2 - CP + 5% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	26501	15.30	184	144	
03	M3 - CP + 5% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	26984	15.27	183	147	
04	M4 - CP + 5% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	35451	15.26	183	194	194
05	M5 - CP + 5% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	35973	15.25	183	197	
06	M6 - CP + 5% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	35161	15.29	184	192	
07	M7 - CP + 5% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	41397	15.30	184	225	226
08	M8 - CP + 5% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	41652	15.32	184	226	
09	M9 - CP + 5% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	41741	15.32	184	227	
10	M10 - CP + 5% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	41030	15.24	182	225	

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 : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

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 promedio (Kg/Cm ²)
01	M1 - CP + 10% VT 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	28179	15.26	183	154	152
02	M2 - CP + 10% VT 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	27738	15.29	184	151	
03	M3 - CP + 10% VT 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	27398	15.27	183	150	
04	M4 - CP + 10% VT 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	36894	15.26	183	202	204
05	M5 - CP + 10% VT 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	37668	15.31	184	205	
06	M6 - CP + 10% VT 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	37786	15.28	183	206	
07	M7 - CP + 10% VT 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	42720	15.28	183	233	230
08	M8 - CP + 10% VT 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	41972	15.31	184	228	
09	M9 - CP + 10% VT 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	43028	15.29	183	234	
10	M10 - CP + 10% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	41536	15.30	184	226	

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 : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

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 promedio
										(Kg/Cm ²)
01	M1 - CP + 15% VT-7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	28815	15.28	183	157	157
02	M2 - CP + 15% VT-7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	28206	15.28	183	154	
03	M3 - CP + 15% VT-7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	29465	15.24	183	161	
04	M4 - CP + 15% VT-14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	38626	15.29	184	210	213
05	M5 - CP + 15% VT-14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	39555	15.30	184	215	
06	M6 - CP + 15% VT-14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	38900	15.27	183	213	
07	M7 - CP + 15% VT-28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	44935	15.29	184	245	240
08	M8 - CP + 15% VT-28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	43911	15.32	184	238	
09	M9 - CP + 15% VT-28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	43322	15.29	184	236	
10	M10 - CP + 15% VT-28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	44369	15.27	183	242	

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 : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Veiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

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 promedio (Kg/Cm ²)
01	M1 - CP + 20% VT 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	27660	15.30	184	151	153
02	M2 - CP + 20% VT 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	28597	15.28	183	156	
03	M3 - CP + 20% VT 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	28056	15.28	183	153	
04	M4 - CP + 20% VT 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	38142	15.29	184	208	206
05	M5 - CP + 20% VT 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	37463	15.28	183	204	
06	M6 - CP + 20% VT 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	37886	15.25	183	207	
07	M7 - CP + 20% VT 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	41663	15.29	183	227	229
08	M8 - CP + 20% VT 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	42289	15.31	184	230	
09	M9 - CP + 20% VT 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	42612	15.28	183	232	
10	M10 - CP + 20% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	41882	15.27	183	229	

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

14. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica de resistencia a la compresión axial del concreto CP 210 kg/cm² con reemplazo del AF por el 15% de Vieiras Trituradas más la adición de 0.25%, 0.50% y 0.75% de fibra de nylon por peso del concreto

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Noviembre del 2023

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)	Dtámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	F'c promedio (Kg/Cm ²)
01	M1 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	30246	15.30	184	165	169
02	M2 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	31155	15.29	184	170	
03	M3 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	31738	15.28	183	173	
04	M4 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	40354	15.29	184	220	221
05	M5 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	41385	15.29	184	225	
06	M6 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	40213	15.29	184	219	
07	M7 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	45617	15.32	184	247	252
08	M8 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	46970	15.30	184	255	
09	M9 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	46004	15.28	183	251	
10	M10 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	46624	15.30	184	254	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Veiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Noviembre del 2023

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 promedio
										(Kg/Cm ²)
01	M1 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	29129	15.30	184	158	156
02	M2 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	28392	15.29	184	155	
03	M3 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	28587	15.29	184	156	
04	M4 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	39184	15.31	184	213	209
05	M5 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	38255	15.28	183	209	
06	M6 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	37907	15.31	184	206	
07	M7 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	42077	15.28	183	229	232
08	M8 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	42344	15.31	184	230	
09	M9 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	42699	15.31	184	232	
10	M10 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	43374	15.29	184	236	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Noviembre del 2023

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 promedio
										(Kg/Cm ²)
01	M1 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	24610	15.28	183	134	136
02	M2 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	25566	15.30	184	139	
03	M3 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	24864	15.29	184	135	
04	M4 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	32541	15.29	184	177	181
05	M5 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	33580	15.29	184	183	
06	M6 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	33382	15.30	184	182	
07	M7 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	36318	15.28	183	198	199
08	M8 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	37282	15.26	183	204	
09	M9 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	35856	15.30	184	195	
10	M10 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	36784	15.30	184	200	

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

15. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica de resistencia a la flexión del concreto patrón CP 210 kg/cm².

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Triluradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

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

DISEÑO PATRÓN (DM-01): Para un diseño 210 kg/cm² sin factor de seguridad.

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _c	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	M1 - CP 210 kg/cm ² - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	21424	505	153	151	3.10	3.31
02	M2 - CP 210 kg/cm ² - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	22347	512	152	152	3.29	
03	M3 - CP 210 kg/cm ² - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	24620	508	152	152	3.55	
04	M4 - CP 210 kg/cm ² - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	29570	509	152	151	4.34	4.40
05	M5 - CP 210 kg/cm ² - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	28933	512	152	152	4.25	
06	M6 - CP 210 kg/cm ² - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	31860	510	153	152	4.61	
07	M7 - CP 210 kg/cm ² - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	35730	513	153	151	5.25	4.87
08	M8 - CP 210 kg/cm ² - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	32830	511	153	152	4.79	
09	M9 - CP 210 kg/cm ² - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	32730	515	152	151	4.86	
10	M10 - CP 210 kg/cm ² - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	31760	507	152	152	4.59	

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

16. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica de resistencia a la flexión del concreto CP 210 kg/cm² con reemplazo del AF por porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% de Vieiras Trituradas.

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto
Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023.

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	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	±	h	M _c	M _r PROM
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	M1 - CP + 5% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	24150	514	153	152	3.55	3.52
02	M2 - CP + 5% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	25380	515	152	152	3.76	
03	M3 - CP + 5% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	22280	512	152	152	3.26	
04	M4 - CP + 5% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	28530	505	152	151	4.17	4.37
05	M5 - CP + 5% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	31723	505	153	152	4.58	
06	M6 - CP + 5% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	30250	506	152	152	4.37	
07	M7 - CP + 5% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	32520	509	153	152	4.73	4.94
08	M8 - CP + 5% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	32740	511	152	152	4.80	
09	M9 - CP + 5% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	35556	514	151	151	5.31	
10	M10 - CP + 5% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	33630	513	152	152	4.91	

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 : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

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	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _s	M _r PROM
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	M1 - CP + 10% VT 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	22150	515	152	152	3.26	3.54
02	M2 - CP + 10% VT 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	24740	516	152	152	3.67	
03	M3 - CP + 10% VT 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	25150	511	152	152	3.70	
04	M4 - CP + 10% VT 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	30930	505	152	152	4.49	4.57
05	M5 - CP + 10% VT 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	30370	509	152	153	4.39	
06	M6 - CP + 10% VT 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	32890	513	153	152	4.82	
07	M7 - CP + 10% VT 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	36650	511	153	151	5.37	5.15
08	M8 - CP + 10% VT 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	33980	512	151	151	5.07	
09	M9 - CP + 10% VT 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	33230	516	152	153	4.87	
10	M10 - CP + 10% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	36720	509	152	153	5.29	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Viras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

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	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M_f	M_f PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	M1 - CP + 15% VT 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	25700	511	151	152	3.79	3.53
02	M2 - CP + 15% VT 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	22236	510	152	152	3.23	
03	M3 - CP + 15% VT 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	24280	514	153	152	3.57	
04	M4 - CP + 15% VT 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	31620	515	152	151	4.71	4.82
05	M5 - CP + 15% VT 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	33330	505	152	152	4.82	
06	M6 - CP + 15% VT 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	33970	503	151	152	4.93	
07	M7 - CP + 15% VT 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	35260	511	152	152	5.13	5.37
08	M8 - CP + 15% VT 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	36160	512	152	152	5.32	
09	M9 - CP + 15% VT 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	38740	512	152	152	5.67	
10	M10 - CP + 15% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	37250	504	152	152	5.36	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

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	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _y	M _i PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	M1 - CP + 20% VT 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	23840	512	152	152	3.50	3.61
02	M2 - CP + 20% VT 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	24980	514	152	153	3.84	
03	M3 - CP + 20% VT 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	25250	511	151	152	3.70	
04	M4 - CP + 20% VT 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	29367	510	154	152	4.25	4.60
05	M5 - CP + 20% VT 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	32170	515	151	152	4.78	
06	M6 - CP + 20% VT 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	32040	512	150	152	4.76	
07	M7 - CP + 20% VT 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	34540	511	152	152	5.08	5.23
08	M8 - CP + 20% VT 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	33620	512	152	152	4.93	
09	M9 - CP + 20% VT 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	36930	510	152	152	5.40	
10	M10 - CP + 20% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	37570	509	153	151	5.50	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

17. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica de resistencia a la flexión del concreto CP 210 kg/cm² con reemplazo del AF por el 15% de Vieiras Trituradas más la adición de 0.25%, 0.50% y 0.75% de fibra de nylon por peso del concreto

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Noviembre del 2023

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	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _c	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	M1 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	25260	507	152	152	3.65	3.98
02	M2 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	29750	510	152	152	4.36	
03	M3 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	26910	512	153	152	3.94	
04	M4 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	36426	515	152	152	5.38	5.11
05	M5 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	33368	511	152	152	4.90	
06	M6 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	33910	512	151	151	5.04	
07	M7 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	38530	515	152	152	5.65	5.72
08	M8 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	38120	512	152	151	5.64	
09	M9 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	41260	511	151	152	6.08	
10	M10 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	37740	510	152	152	5.60	

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 : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Veiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Noviembre del 2023

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	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	R _c	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	M1 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	27240	512	151	152	4.04	3.82
02	M2 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	25526	511	152	152	3.75	
03	M3 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	24740	514	152	151	3.68	
04	M4 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	34640	507	153	152	5.02	4.92
05	M5 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	32740	509	152	152	4.79	
06	M6 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	33670	512	151	152	4.94	
07	M7 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	37310	514	152	152	5.48	5.53
08	M8 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	38060	511	152	152	5.28	
09	M9 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	39480	506	152	152	5.71	
10	M10 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	38250	510	152	151	5.65	

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 : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Noviembre del 2023

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	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	P	L	b	h	M _c	M _r PROM.
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(mm)	(mm)	(mm)	(Mpa)	(Mpa)
01	M1 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	24250	506	151	152	3.54	3.52
02	M2 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	22730	513	152	152	3.33	
03	M3 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	25532	511	151	153	3.69	
04	M4 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	32180	517	151	152	4.80	4.66
05	M5 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	31360	512	152	152	4.60	
06	M6 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	31460	510	152	152	4.59	
07	M7 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	37970	502	152	151	5.54	5.24
08	M8 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	35060	515	152	152	5.14	
09	M9 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	35530	510	152	151	5.25	
10	M10 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	34570	511	152	152	5.03	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

18. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica de resistencia a la tracción del concreto patrón CP 210 kg/cm².

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

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) DM - 01 : Concreto patrón 210 kg/cm²

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	M1 - CP 210 kg/cm ² - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	92620	151.96	303.0	1.28	1.271
02	M2 - CP 210 kg/cm ² - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	92150	152.25	304.0	1.27	
03	M3 - CP 210 kg/cm ² - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	91510	152.13	303.0	1.26	
04	M4 - CP 210 kg/cm ² - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	110060	151.97	302.0	1.53	1.505
05	M5 - CP 210 kg/cm ² - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	108630	152.17	302.0	1.50	
06	M6 - CP 210 kg/cm ² - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	107370	152.14	303.0	1.48	
07	M7 - CP 210 kg/cm ² - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	122410	152.16	302.0	1.70	1.694
08	M8 - CP 210 kg/cm ² - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	122280	152.22	304.0	1.68	
09	M9 - CP 210 kg/cm ² - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	124620	152.29	303.0	1.72	
10	M10 - CP 210 kg/cm ² - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	121140	151.73	303.0	1.68	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

19. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica de resistencia a la tracción del concreto CP 210 kg/cm² con reemplazo del AF por porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% de Vieiras Trituradas.

Solicitante : Díaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

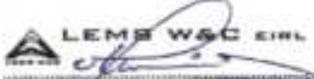
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N. T. P 338.064: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	F carga (N)	d diámetro (mm)	l longitud (mm)	T (MPa)	T promedio (MPa)
01	M1 - CP + 5% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	91060	152.23	303.0	1.26	1.282
02	M2 - CP + 5% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	93960	151.87	304.0	1.30	
03	M3 - CP + 5% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	93250	151.54	303.0	1.29	
04	M4 - CP + 5% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	112532	152.73	304.0	1.54	1.561
05	M5 - CP + 5% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	115480	151.86	302.0	1.60	
06	M6 - CP + 5% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	110730	151.62	303.0	1.53	
07	M7 - CP + 5% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	126250	151.29	304.0	1.75	1.729
08	M8 - CP + 5% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	123620	151.32	304.0	1.71	
09	M9 - CP + 5% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	124280	151.45	303.0	1.72	
10	M10 - CP + 5% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	125730	151.28	305.0	1.73	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Diaz Menno Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

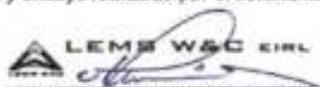
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

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	M1 - CP + 10% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	100930	151.76	304.0	1.39	1.389
02	M2 - CP + 10% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	102750	151.98	303.0	1.42	
03	M3 - CP + 10% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	98360	151.78	305.0	1.35	
04	M4 - CP + 10% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	117850	151.67	304.0	1.63	1.621
05	M5 - CP + 10% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	115250	151.74	305.0	1.59	
06	M6 - CP + 10% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	119740	151.95	304.0	1.65	
07	M7 - CP + 10% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	127620	151.47	304.0	1.76	1.791
08	M8 - CP + 10% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	128270	151.76	303.0	1.78	
09	M9 - CP + 10% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	130660	151.82	305.0	1.80	
10	M10 - CP + 10% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	132070	151.92	303.0	1.83	

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 : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibras de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

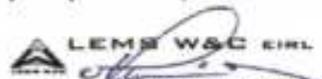
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.

Referencia : N.T.P 339.064: 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	M1 - CP + 15% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	101540	152.06	303.0	1.40	1.412
02	M2 - CP + 15% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	100970	151.91	304.0	1.39	
03	M3 - CP + 15% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	104810	152.23	304.0	1.44	
04	M4 - CP + 15% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	116470	152.57	303.0	1.60	1.633
05	M5 - CP + 15% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	119880	151.85	302.0	1.67	
06	M6 - CP + 15% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	118454	151.67	305.0	1.63	
07	M7 - CP + 15% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	134120	151.85	303.0	1.86	1.859
08	M8 - CP + 15% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	132360	151.66	304.0	1.83	
09	M9 - CP + 15% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	134620	151.24	303.0	1.87	
10	M10 - CP + 15% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	136530	152.26	303.0	1.88	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 25 de Octubre del 2023

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	M1 - CP + 20% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	93250	151.81	303.0	1.29	1.274
02	M2 - CP + 20% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	90640	152.19	304.0	1.25	
03	M3 - CP + 20% VT - 7D	210	25/10/2023	01/11/2023	7	92810	151.38	304.0	1.28	
04	M4 - CP + 20% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	109240	151.66	304.0	1.51	1.521
05	M5 - CP + 20% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	111570	152.15	303.0	1.54	
06	M6 - CP + 20% VT - 14D	210	25/10/2023	08/11/2023	14	108960	151.27	303.0	1.51	
07	M7 - CP + 20% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	124470	151.38	303.0	1.73	1.751
08	M8 - CP + 20% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	128730	151.22	303.0	1.79	
09	M9 - CP + 20% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	125520	151.73	304.0	1.73	
10	M10 - CP + 20% VT - 28D	210	25/10/2023	22/11/2023	28	128320	151.28	303.0	1.75	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
ING. EN MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

20. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica de resistencia a la tracción del concreto CP 210 kg/cm² con reemplazo del AF por el 15% de Vieiras Trituradas más la adición de 0.25%, 0.50% y 0.75% de fibra de nylon por peso del concreto

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trifuradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Noviembre del 2023

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. 339.064: 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	M1 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	103620	151.26	303.0	1.44	1.425
02	M2 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	101150	152.14	304.0	1.39	
03	M3 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	104010	151.54	303.0	1.44	
04	M4 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	121060	151.75	304.0	1.67	1.712
05	M5 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	124630	151.79	303.0	1.73	
06	M6 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	128370	151.96	304.0	1.74	
07	M7 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	137570	151.13	303.0	1.91	1.892
08	M8 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	134260	152.24	304.0	1.85	
09	M9 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	138630	151.47	303.0	1.90	
10	M10 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	138820	152.33	303.0	1.91	

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
CIR. 246904

Solicitante : Diaz Marino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de vaciado : 23 de Noviembre del 2023

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. 339.094: 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	M1 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	103320	151.25	304.0	1.43	1.46
02	M2 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	106080	152.31	304.0	1.46	
03	M3 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	104510	151.46	303.0	1.45	
04	M4 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	122350	151.35	304.0	1.69	1.717
05	M5 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	124130	151.37	303.0	1.72	
06	M6 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	125630	151.54	304.0	1.74	
07	M7 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	142470	151.83	303.0	1.97	1.978
08	M8 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	143370	151.32	304.0	1.98	
09	M9 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	145280	151.89	303.0	2.01	
10	M10 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	140050	151.46	303.0	1.94	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Viras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de vaciado : 23 de Noviembre del 2023

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/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	M1 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	98750	151.33	303.0	1.37	1.370
02	M2 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	100570	152.23	303.0	1.39	
03	M3 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	210	23/11/2023	30/11/2023	7	98080	152.46	303.0	1.35	
04	M4 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	121970	151.40	304.0	1.69	1.691
05	M5 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	124950	152.07	302.0	1.73	
06	M6 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	210	23/11/2023	07/12/2023	14	120360	152.04	305.0	1.65	
07	M7 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	136960	152.13	303.0	1.89	1.871
08	M8 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	133850	152.12	304.0	1.84	
09	M9 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	134630	151.99	303.0	1.86	
10	M10 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	210	23/11/2023	21/12/2023	28	136520	151.53	304.0	1.89	

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

21. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica del módulo elástico del concreto patrón CP 210 kg/cm².

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tests; Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Tifuradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 25 de Octubre del 2023
 Inicio de Ensayo : 01 de Noviembre del 2023
 Fin de Ensayo : 22 de Noviembre del 2023

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

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 ϵ_c (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
M1 - CP 210 kg/cm ² - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	152.71	61.09	6.63951	0.000460	132790	127865.07
M2 - CP 210 kg/cm ² - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	147.02	58.81	6.28416	0.000468	125683	
M3 - CP 210 kg/cm ² - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	144.84	57.94	6.25608	0.000463	125122	
M4 - CP 210 kg/cm ² - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	187.97	75.19	8.41430	0.000447	165286	165431.97
M5 - CP 210 kg/cm ² - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	183.38	73.35	8.21645	0.000446	164329	
M6 - CP 210 kg/cm ² - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	185.85	74.34	8.18405	0.000454	163681	
M7 - CP 210 kg/cm ² - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	216.06	86.42	9.90229	0.000436	198046	199662.15
M8 - CP 210 kg/cm ² - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	219.49	87.80	10.10373	0.000434	202075	
M9 - CP 210 kg/cm ² - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	208.13	83.25	9.64362	0.000432	192872	
M10 - CP 210 kg/cm ² - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	223.38	89.35	10.28279	0.000434	205656	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CEP. 246904

22. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica del módulo elástico del concreto CP 210 kg/cm² con reemplazo del AF por porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% de Vieiras Trituradas.

Solicitante	: Díaz Merino Liseth
Proyecto / Obra	: Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Tituladas y Adicionando Fibra de Nylon
Ubicación	: Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de apertura	: 25 de Octubre del 2023
Inicio de Ensayo	: 01 de Noviembre del 2023
Fin de Ensayo	: 22 de Noviembre del 2023
Ensayo	: COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm ²)DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)
Referencia	: ASTM C-469

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 ϵ_s (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
M1 - CP + 5% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	142.28	56.91	6.19022	0.000460	123804	124777.27
M2 - CP + 5% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	144.19	57.68	6.18377	0.000466	123675	
M3 - CP + 5% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	147.32	58.93	6.34260	0.000465	126852	
M4 - CP + 5% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	193.95	77.58	8.69020	0.000446	173804	174163.29
M5 - CP + 5% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	196.89	78.76	8.85057	0.000445	177011	
M6 - CP + 5% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	191.58	76.63	8.58373	0.000446	171675	
M7 - CP + 5% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	225.17	90.07	10.47983	0.000430	209597	209441.02
M8 - CP + 5% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	225.99	90.40	10.47154	0.000432	209431	
M9 - CP + 5% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	226.58	90.63	10.49890	0.000432	209978	
M10 - CP + 5% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	225.01	90.00	10.43794	0.000431	208759	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Diaz Melino Liseth

Proyecto / Obra : Tests: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 25 de Octubre del 2023

Inicio de Ensayo : 01 de Noviembre del 2023

Fin de Ensayo : 22 de Noviembre del 2023

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

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_c unitaria (ϵ_c (S ₁))	E _c (Kg/cm ²)	Promedio E _c (Kg/cm ²)
M1 - CP + 10% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	154.11	61.64	6.70485	0.000460	134097	131522.08
M2 - CP + 10% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	151.16	60.46	6.61963	0.000457	132393	
M3 - CP + 10% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	149.73	59.89	6.40383	0.000468	129077	
M4 - CP + 10% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	201.74	80.70	9.10712	0.000443	182142	183281.13
M5 - CP + 10% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	204.72	81.89	9.21146	0.000445	184229	
M6 - CP + 10% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	206.09	82.44	9.17359	0.000449	183472	
M7 - CP + 10% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	233.04	93.21	10.78744	0.000432	215749	213793.65
M8 - CP + 10% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	228.01	91.21	10.57745	0.000431	211549	
M9 - CP + 10% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	234.56	93.83	10.91710	0.000430	218342	
M10 - CP + 10% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	226.11	90.44	10.47674	0.000432	209535	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Tifloradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 25 de Octubre del 2023

Inicio de Ensayo : 01 de Noviembre del 2023

Fin de Ensayo : 22 de Noviembre del 2023

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

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 ϵ_c (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
M1 - CP + 15% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	157.25	62.90	6.89159	0.000456	137832	137884.36
M2 - CP + 15% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	153.81	61.52	6.71379	0.000458	134276	
M3 - CP + 15% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	161.49	64.60	7.07727	0.000456	141545	
M4 - CP + 15% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	210.51	84.20	9.44067	0.000446	188813	191938.06
M5 - CP + 15% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	215.17	86.07	9.71310	0.000443	194262	
M6 - CP + 15% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	212.57	85.03	9.63694	0.000441	192739	
M7 - CP + 15% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	244.85	97.94	11.61310	0.000422	232262	224872.95
M8 - CP + 15% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	238.29	95.31	10.98122	0.000434	219624	
M9 - CP + 15% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	236.09	94.43	11.16106	0.000423	223221	
M10 - CP + 15% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	242.36	96.95	11.21922	0.000432	224384	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 25 de Octubre del 2023

Inicio de Ensayo : 01 de Noviembre del 2023

Fin de Ensayo : 22 de Noviembre del 2023

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

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_c unitaria (S_2)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
M1 - CP + 20% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	150.57	60.23	6.48541	0.000464	129728	133053.20
M2 - CP + 20% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	155.93	62.37	6.78386	0.000460	135677	
M3 - CP + 20% VT - 7D	25/10/2023	01/11/2023	7	153.10	61.24	6.68771	0.000458	133754	
M4 - CP + 20% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	207.89	83.15	9.34494	0.000445	186895	185113.98
M5 - CP + 20% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	204.25	81.70	9.22036	0.000443	184407	
M6 - CP + 20% VT - 14D	25/10/2023	08/11/2023	14	207.41	82.96	9.20179	0.000451	184036	
M7 - CP + 20% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	227.12	90.85	10.59533	0.000429	211927	211258.45
M8 - CP + 20% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	229.75	91.90	10.77686	0.000426	215533	
M9 - CP + 20% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	232.42	92.97	9.99933	0.000465	199987	
M10 - CP + 20% VT - 28D	25/10/2023	22/11/2023	28	228.53	91.45	10.87937	0.000420	217587	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

23. ANEXO: Informes de ensayos de Laboratorio para determinar la propiedad mecánica del módulo elástico del concreto CP 210 kg/cm² con reemplazo del AF por el 15% de Vieiras Trituradas más la adición de 0.25%, 0.50% y 0.75% de fibra de nylon por peso del concreto

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 23 de Noviembre del 2023

Inicio de Ensayo : 30 de Noviembre del 2023

Fin de Ensayo : 21 de Diciembre del 2023

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²/DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

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_c unitaria ϵ_c (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
M1 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	164.65	65.86	7.21557	0.000456	144311	145726.61
M2 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	169.83	67.93	7.60231	0.000447	152046	
M3 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	173.08	69.23	7.64111	0.000453	152822	
M4 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	219.81	87.92	9.96516	0.000441	199303	200851.30
M5 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	225.49	90.19	10.19880	0.000442	203976	
M6 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	219.06	87.62	9.96373	0.000440	199275	
M7 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	247.40	98.96	11.64240	0.000425	232848	237428.87
M8 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	255.52	102.21	12.07968	0.000423	241594	
M9 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	250.98	100.39	11.73387	0.000428	234677	
M10 - CP + 15% VT + 0.25% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	253.63	101.45	12.02983	0.000422	240597	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 346904

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vietras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 23 de Noviembre del 2023

Inicio de Ensayo : 30 de Noviembre del 2023

Fin de Ensayo : 21 de Diciembre del 2023

Ensayo : COMPRESION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²DM1 - sustitucion (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

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 _s Kg/cm ²	Promedio E _s Kg/cm ²
M1 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	158.48	63.39	6.84978	0.000463	136996	135874.60
M2 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	154.60	61.84	6.77529	0.000456	135506	
M3 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	155.80	62.32	6.79612	0.000461	135122	
M4 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	212.81	85.13	9.46456	0.000450	189291	186647.78
M5 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	208.57	83.43	9.40644	0.000443	188129	
M6 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	205.88	82.35	9.12517	0.000451	182523	
M7 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	229.44	91.77	10.66586	0.000430	213317	213232.23
M8 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	230.23	92.09	10.55185	0.000436	211037	
M9 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	232.15	92.86	10.60470	0.000438	212094	
M10 - CP + 15% VT + 0.50% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	236.17	94.47	10.82405	0.000436	216481	

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIR. 246904

Solicitante : Diaz Merino Liseth

Proyecto / Obra : Tesis: Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

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

Fecha de apertura : 23 de Noviembre del 2023

Inicio de Ensayo : 30 de Noviembre del 2023

Fin de Ensayo : 21 de Diciembre del 2023

Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²/DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)

Referencia : ASTM C-469

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_c unitaria (ϵ_c (%))	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
M1 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	134.28	53.71	5.81888	0.000462	116378	116692.88
M2 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	139.19	55.68	5.94952	0.000468	118990	
M3 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 7D	23/11/2023	30/11/2023	7	135.52	54.21	5.73553	0.000473	114711	
M4 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	177.38	70.95	7.77357	0.000456	155471	158881.25
M5 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	182.88	73.15	8.12632	0.000450	162526	
M6 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 14D	23/11/2023	07/12/2023	14	181.60	72.64	7.93229	0.000458	158545	
M7 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	198.23	79.29	8.88170	0.000446	177634	178012.01
M8 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	203.93	81.57	9.12912	0.000447	182582	
M9 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	195.04	78.02	8.67422	0.000450	173484	
M10 - CP + 15% VT + 0.75% FN - 28D	23/11/2023	21/12/2023	28	199.68	79.87	8.91736	0.000448	178347	

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

24. ANEXO: Análisis Estadístico; Determinación del porcentaje óptimo del CP 210 kg/cm² reemplazando el AF por porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% de Vieiras Trituradas (VT) para las propiedades mecánicas de resistencia a la compresión, flexión, tracción y módulo elástico.

1. Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y las combinaciones de Vieiras Trituradas.

1.1. Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la compresión se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la compresión no se distribuyen como una normal.

Tabla 1: Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01	.139	20	.200 [*]	.974	20	.836

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la compresión del concreto patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla 1 muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.836, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a compresión se distribuyen como una normal.

1.2. Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 2: Grupo experimental donde se le reemplaza 5% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 3: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 4: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 5: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por Vieiras Trituradas.

Tabla 2: Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01	Se basa en la media	3,023	4	15	.052
	Se basa en la mediana	2,796	4	15	.064
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,796	4	4,906	.147
	Se basa en la media recortada	3,020	4	15	.052

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota: Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla 2 muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.052, el cual viene a ser un valor superior a 0.050, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos son iguales.

1.3. ANOVA

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

H1: Alguna distinta

Tabla 3: Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1167.659 ^a	4	291.915	18.565	<.001
Intersección	1044300.546	1	1044300.546	66415.371	<.001
DOSIFICACIÓN	1167.659	4	291.915	18.565	<.001
Error	235.857	15	15.724		
Total	1045704.062	20			
Total corregido	1403.516	19			

a. R al cuadrado = .832 (R al cuadrado ajustada = .787)

Nota: Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

En la tabla 3 correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos.

Tabla 4: Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_01
HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	CP + 5% VT	-8.92*	2.804	.042	-17.58	-2.26
	CP + 10% VT	-13.68*	2.804	.002	-22.34	-5.03
	CP + 15% VT	-23.63*	2.804	<.001	-32.28	-14.97
	CP + 20% VT	-12.80*	2.804	.003	-21.46	-4.14
CP + 5% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	8.92*	2.804	.042	.26	17.58
	CP + 10% VT	-4.76	2.804	.464	-13.42	3.90
	CP + 15% VT	-14.70*	2.804	<.001	-23.36	-6.05
	CP + 20% VT	-3.98	2.804	.647	-12.54	4.78
CP + 10% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	13.68*	2.804	.002	5.03	22.34
	CP + 5% VT	4.76	2.804	.464	-3.90	13.42
	CP + 15% VT	-9.94*	2.804	.021	-18.60	-1.28
	CP + 20% VT	.88	2.804	.998	-7.77	9.54
CP + 15% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	23.63*	2.804	<.001	14.97	32.28
	CP + 5% VT	14.70*	2.804	<.001	6.05	23.36
	CP + 10% VT	9.94*	2.804	.021	1.28	18.60
	CP + 20% VT	10.83*	2.804	.011	2.17	19.48
CP + 20% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	12.80*	2.804	.003	4.14	21.46
	CP + 5% VT	3.98	2.804	.647	-4.78	12.54
	CP + 10% VT	-.88	2.804	.998	-9.54	7.77
	CP + 15% VT	-10.83*	2.804	.011	-19.48	-2.17

Se basa en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = 15.724.
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota: Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de Vieiras Trituradas.

En la tabla 4 correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 2,3,4 y 5 los cuales muestran un sig. <0.05 indicando de esta manera que cualquiera de los grupos experimentales puede ser usados. Sin embargo, se escogerá el grupo experimental 4 ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 2,3 y 5 con respecto a la propiedad mecánica de resistencia a la compresión.

2. Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la tracción del concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ y las combinaciones de Vieiras Trituradas.

2.1. Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción no se distribuyen como una normal.

Tabla 5: Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TRACCIÓN_VARIABLE_01	.136	20	.200 [*]	.944	20	.287

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la tracción del concreto patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla 5 muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.287, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

2.2. Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 2: Grupo experimental donde se le reemplaza 5% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 3: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 4: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 5: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por Vieiras Trituradas.

Tabla 6: Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
TRACCIÓN_VARIABLE_01	Se basa en la media	.460	4	15	.764
	Se basa en la mediana	.380	4	15	.820
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.380	4	12.629	.819
	Se basa en la media recortada	.459	4	15	.764

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: TRACCIÓN_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota: Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la tracción del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla 6 muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.764, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos son iguales.

2.3. ANOVA

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

H1: Alguna distinta

Tabla 7: Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: TRACCIÓN_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.065 ^a	4	.016	29.968	<.001
Intersección	62.291	1	62.291	115660.629	<.001
DOSIFICACIÓN	.065	4	.016	29.968	<.001
Error	.008	15	.001		
Total	62.363	20			
Total corregido	.073	19			

a. R al cuadrado = .889 (R al cuadrado ajustada = .859)

Nota: Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

En la tabla 7 correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos.

Tabla 8: Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: TRACCIÓN_VARIABLE_01
HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	CP + 5% VT	-.0355	.01641	.245	-.0862	.0152
	CP + 10% VT	-.0971*	.01641	<.001	-.1477	-.0464
	CP + 15% VT	-.1657*	.01641	<.001	-.2164	-.1150
	CP + 20% VT	-.0570*	.01641	.024	-.1077	-.0063
CP + 5% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	.0355	.01641	.245	-.0152	.0862
	CP + 10% VT	-.0615*	.01641	.014	-.1122	-.0109
	CP + 15% VT	-.1302*	.01641	<.001	-.1808	-.0795
	CP + 20% VT	-.0215	.01641	.689	-.0722	.0292
CP + 10% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	.0971*	.01641	<.001	.0464	.1477
	CP + 5% VT	.0615*	.01641	.014	.0109	.1122
	CP + 15% VT	-.0688*	.01641	.006	-.1193	-.0180
	CP + 20% VT	.0400	.01641	.158	-.0106	.0907
CP + 15% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	.1657*	.01641	<.001	.1150	.2164
	CP + 5% VT	.1302*	.01641	<.001	.0795	.1808
	CP + 10% VT	.0688*	.01641	.006	.0180	.1193
	CP + 20% VT	.1087*	.01641	<.001	-.0580	.1593
CP + 20% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	.0570*	.01641	.024	.0063	.1077
	CP + 5% VT	.0215	.01641	.689	-.0292	.0722
	CP + 10% VT	-.0400	.01641	.158	-.0907	.0106
	CP + 15% VT	-.1087*	.01641	<.001	-.1593	-.0580

Se basa en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = .001.
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota: Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de Vieiras Trituradas.

En la tabla 8 correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 3, 4 y 5 los cuales muestran un sig. <0.05 indicando de esta manera que cualquiera de los grupos experimentales puede ser usados. Sin embargo, se escogerá el grupo experimental 4 ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 2,3 y 5 con respecto a la propiedad mecánica de resistencia a la tracción.

3. Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la flexión del concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ y las combinaciones de Vieiras Trituradas.

3.1. Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión no se distribuyen como una normal.

Tabla 9: Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V ARiable_01	.127	20	.200 [*]	.969	20	.736

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la flexión del concreto patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla 9 muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.736, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a la flexión se distribuyen como una normal.

3.2. Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 2: Grupo experimental donde se le reemplaza 5% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 3: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 4: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 5: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por Vieiras Trituradas.

Tabla 10: Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V VARIABLE_01	Se basa en la media	.069	4	15	.990
	Se basa en la mediana	.048	4	15	.995
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.048	4	10.632	.995
	Se basa en la media recortada	.061	4	15	.992

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota: Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la flexión del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla 10 muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.990, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos son iguales.

3.3. ANOVA

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

H1: Alguna distinta

Tabla 11: Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.731 ^a	4	.183	3.181	.044
Intersección	524.562	1	524.562	9125.202	<.001
DOSIFICACIÓN	.731	4	.183	3.181	.044
Error	.862	15	.057		
Total	526.156	20			
Total corregido	1.594	19			

a. R al cuadrado = .459 (R al cuadrado ajustada = .315)

Nota: Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

En la tabla 11 correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.044, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos.

Tabla 12: Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_01
HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	CP + 5% VT	-.0624	.16954	.996	-.5859	.4611
	CP + 10% VT	-.2741	.16954	.510	-.7976	.2494
	CP + 15% VT	-.4973	.16954	.066	-1.0209	.0262
	CP + 20% VT	-.4031	.16954	.175	-.9266	.1205
CP + 5% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	.0624	.16954	.996	-.4611	.5859
	CP + 10% VT	-.2118	.16954	.724	-.7353	.3118
	CP + 15% VT	-.4350	.16954	.128	-.9585	.0885
	CP + 20% VT	-.3407	.16954	.308	-.8642	.1828
CP + 10% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	.2741	.16954	.510	-.2494	.7976
	CP + 5% VT	.2118	.16954	.724	-.3118	.7353
	CP + 15% VT	-.2232	.16954	.686	-.7467	.3003
	CP + 20% VT	-.1289	.16954	.938	-.6524	.3946
CP + 15% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	.4973	.16954	.066	-.0262	1.0209
	CP + 5% VT	.4350	.16954	.128	-.0885	.9585
	CP + 10% VT	.2232	.16954	.686	-.3003	.7467
	CP + 20% VT	.0943	.16954	.979	-.4292	.6178
CP + 20% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	.4031	.16954	.175	-.1205	.9266
	CP + 5% VT	.3407	.16954	.308	-.1828	.8642
	CP + 10% VT	.1289	.16954	.938	-.3946	.6524
	CP + 15% VT	-.0943	.16954	.979	-.6178	.4292

Se basa en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = .057.

Nota: Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de Vieiras Trituradas.

En la tabla 12 correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 4 el cual muestra un sig. <0.05 indicando de esta manera que el porcentaje óptimo que se debe de sustituir al AF es el 15% de VT, ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 2,3 y 5 con respecto a la propiedad mecánica de resistencia a la flexión.

4. Determinación del porcentaje óptimo de la prueba del Módulo Elástico del concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ y las combinaciones de Vieiras Trituradas.

4.1. Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto al módulo elástico se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto al módulo elástico no se distribuyen como una normal.

Tabla 13: Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01	.124	20	.200 [*]	.987	20	.991

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente al módulo elástico del concreto patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla 13 muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.991, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos del módulo elástico se distribuyen como una normal.

4.2. Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 2: Grupo experimental donde se le reemplaza 5% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 3: Grupo experimental donde se le reemplaza 10% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 4: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por Vieiras Trituradas.

Grupo 5: Grupo experimental donde se le reemplaza 20% al AF por Vieiras Trituradas.

Tabla 14: Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01	Se basa en la media	1,970	4	15	.151
	Se basa en la mediana	1,225	4	15	.342
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,225	4	7,024	.381
	Se basa en la media recortada	1,762	4	15	.189

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota: Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente al módulo elástico del concreto patrón $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y concretos experimentales.

La tabla 14 muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.151, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos son iguales.

4.3. ANOVA

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

H1: Alguna distinta

Tabla 15: Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1312248107 ^a	4	328062026,78	12,006	<.001
Intersección	8,972E+11	1	8,972E+11	32836,294	<.001
DOSIFICACIÓN	1312248107,1	4	328062026,78	12,006	<.001
Error	409866268,20	15	27324417,880		
Total	8,990E+11	20			
Total corregido	1722114375,3	19			

a. R al cuadrado = ,762 (R al cuadrado ajustada = ,699)

Nota: Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto al módulo elástico del concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$.

En la tabla 15 correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos.

Tabla 16: Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_01
HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	CP + 5% VT	-9778.87	3696.243	.111	-21192.59	1634.85
	CP + 10% VT	-14131.51*	3696.243	.012	-25545.22	-2717.79
	CP + 15% VT	-25210.80*	3696.243	<.001	-36624.52	-13797.08
	CP + 20% VT	-11596.30*	3696.243	.046	-23010.02	-182.58
CP + 5% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	9778.87	3696.243	.111	-1634.85	21192.59
	CP + 10% VT	-4352.63	3696.243	.764	-15766.35	7061.08
	CP + 15% VT	-15431.93*	3696.243	.006	-26845.65	-4018.21
	CP + 20% VT	-1817.43	3696.243	.987	-13231.15	9596.29
CP + 10% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	14131.51*	3696.243	.012	2717.79	25545.22
	CP + 5% VT	4352.63	3696.243	.764	-7061.08	15766.35
	CP + 15% VT	-11079.30	3696.243	.059	-22493.01	334.42
	CP + 20% VT	2535.20	3696.243	.957	-8878.51	13948.92
CP + 15% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	25210.80*	3696.243	<.001	13797.08	36624.52
	CP + 5% VT	15431.93*	3696.243	.006	4018.21	26845.65
	CP + 10% VT	11079.30	3696.243	.059	-334.42	22493.01
	CP + 20% VT	13614.50*	3696.243	.016	2200.78	25026.22
CP + 20% VT	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	11596.30*	3696.243	.046	182.58	23010.02
	CP + 5% VT	1817.43	3696.243	.987	-9596.29	13231.15
	CP + 10% VT	-2535.20	3696.243	.957	-13948.92	8878.51
	CP + 15% VT	-13614.50*	3696.243	.016	-25026.22	-2200.78

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 27324417.880.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota: Se detalla las significaciones del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ como de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de reemplazo de Vieiras Trituradas.

En la tabla 16 correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre el grupo patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y grupo experimental 3, 4 y 5 los cuales muestran un sig. <0.05 indicando de esta manera que cualquiera de los grupos experimentales puede ser usados. Sin embargo, se escogerá el grupo experimental 4 ya que es el grupo que obtuvo una mayor resistencia en comparación con el concreto patrón y concretos experimentales 2,3 y 5 con respecto a la propiedad mecánica del módulo elástico.

25. ANEXO: Análisis Estadístico; Determinación del porcentaje óptimo del CP 210 kg/cm² con reemplazo del AF por porcentajes el 15% de Vieiras Trituradas (VT) más la adición de 0.25%, 0.50 y 0.75% de fibra de nylon (FN) para las propiedades mecánicas de resistencia a la compresión, flexión, tracción y módulo elástico.

1. Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la compresión del concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con el óptimo porcentaje de Vieiras Trituradas y las adiciones de Fibra de Nylon.

1.1. Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la compresión se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la compresión no se distribuyen como una normal.

Tabla 17: Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02	.114	16	.200*	.939	16	.343

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la compresión de los concretos experimentales.

La tabla 17 muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.343, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a compresión se distribuyen como una normal.

1.2. Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2 = \sigma_8^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 6: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.25% de Fibra de Nylon.

Grupo 7: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.50% de Fibra de Nylon.

Grupo 8: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.75% de Fibra de Nylon.

Tabla 18: Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02	Se basa en la media	.863	3	12	.487
	Se basa en la mediana	.777	3	12	.529
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.777	3	7.775	.540
	Se basa en la media recortada	.862	3	12	.487

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota: Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la compresión de los concretos experimentales.

La tabla 18 muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.487, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos son iguales.

1.3. ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8$

H1: Alguna distinta

Tabla 19: Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	5995.504 ^a	3	1998.501	103.477	<.001
Intersección	809425.699	1	809425.699	41909.900	<.001
DOSIFICACIÓN	5995.504	3	1998.501	103.477	<.001
Error	231.762	12	19.313		
Total	815652.964	16			
Total corregido	6227.266	15			

a. R al cuadrado = .963 (R al cuadrado ajustada = .953)

Nota: Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la compresión del concreto.

En la tabla 19 correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la

hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos.

Tabla 20: Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_COMPRESIÓN_VARIABLE_02
HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	CP + 15% VT + 0.25% FN	-35.11*	3.108	<.001	-44.33	-25.89
	CP + 15% VT + 0.50% FN	-15.23*	3.108	.002	-24.45	-6.00
	CP + 15% VT + 0.75% FN	17.45*	3.108	<.001	8.23	26.68
CP + 15% VT + 0.25% FN	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	35.11*	3.108	<.001	25.88	44.33
	CP + 15% VT + 0.50% FN	19.88*	3.108	<.001	10.65	29.11
	CP + 15% VT + 0.75% FN	52.56*	3.108	<.001	43.34	61.79
CP + 15% VT + 0.50% FN	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	15.23*	3.108	.002	6.00	24.45
	CP + 15% VT + 0.25% FN	-19.88*	3.108	<.001	-29.11	-10.65
	CP + 15% VT + 0.75% FN	32.68*	3.108	<.001	23.46	41.91
CP + 15% VT + 0.75% FN	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	-17.45*	3.108	<.001	-26.68	-8.23
	CP + 15% VT + 0.25% FN	-52.56*	3.108	<.001	-61.79	-43.34
	CP + 15% VT + 0.50% FN	-32.68*	3.108	<.001	-41.91	-23.46

Se basa en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = 19.313
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota: Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de Fibra de Nylon.

En la tabla 20 correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre los grupos experimentales 6,7 y 8 los cuales muestran un sig.=0.001, 0.002, 0.001 respectivamente, los cuales son valores inferiores a 0.05 indicando de esta manera que se puede optar por cualquiera de los 3 porcentajes de adición de Fibra de Nylon (FN), sin embargo, el grupo experimental 6 al cual se le reemplaza al AF por el 15% de VT y se le adiciona 0.25% de FN genera mayor incidencia significativa, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FN en la resistencia a la compresión del concreto es del 0.25%.

2. Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la tracción del concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con el óptimo porcentaje de Vieiras Trituradas y las adiciones de Fibra de Nylon.

2.1. Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la tracción no se distribuyen como una normal.

Tabla 21: Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TRACCIÓN_VARIABLE_02	.192	16	.117	.898	16	.074

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la tracción de los concretos experimentales.

La tabla 21 muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.074, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a la tracción se distribuyen como una normal.

2.2. Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2 = \sigma_8^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 6: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.25% de Fibra de Nylon.

Grupo 7: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.50% de Fibra de Nylon.

Grupo 8: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.75% de Fibra de Nylon.

Tabla 22: Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
TRACCIÓN_VARIABLE_02	Se basa en la media	.312	3	12	.816
	Se basa en la mediana	.171	3	12	.914
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.171	3	7.749	.913
	Se basa en la media recortada	.264	3	12	.850

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: TRACCIÓN_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota: Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la tracción de los concretos experimentales.

La tabla 22 muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.816, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos es igual.

2.3. ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8$

H1: Alguna distinta

Tabla 23: Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: TRACCIÓN_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.171 ^a	3	.057	84.240	<.001
Intersección	55.268	1	55.268	81909.303	<.001
DOSIFICACIÓN	.171	3	.057	84.240	<.001
Error	.008	12	.001		
Total	55.447	16			
Total corregido	.179	15			

a. R al cuadrado = .955 (R al cuadrado ajustada = .943)

Nota: Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la tracción del concreto.

En la tabla 23 correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la

hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos.

Tabla 24: Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: TRACCIÓN_VARIABLE_02
HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	CP + 15% VT + 0.25 FN	-.1986*	.01837	<.001	-.2531	-.1441
	CP + 15% VT + 0.50 FN	-.2839*	.01837	<.001	-.3384	-.2294
	CP + 15% VT + 0.75 FN	-.1766*	.01837	<.001	-.2313	-.1223
CP + 15% VT + 0.25 FN	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	.1986*	.01837	<.001	.1441	.2531
	CP + 15% VT + 0.50 FN	-.0853*	.01837	.003	-.1399	-.0308
	CP + 15% VT + 0.75 FN	.0218	.01837	.646	-.0327	.0763
CP + 15% VT + 0.50 FN	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	.2839*	.01837	<.001	.2294	.3384
	CP + 15% VT + 0.25 FN	.0853*	.01837	.003	.0308	.1399
	CP + 15% VT + 0.75 FN	.1071*	.01837	<.001	.0526	.1617
CP + 15% VT + 0.75 FN	CONCRETO PATRÓN F'c=210 KG/CM2	.1766*	.01837	<.001	.1223	.2313
	CP + 15% VT + 0.25 FN	-.0218	.01837	.646	-.0763	.0327
	CP + 15% VT + 0.50 FN	-.1071*	.01837	<.001	-.1617	-.0526

Se basa en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = .001.
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota: Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de Fibra de Nylon.

En la tabla 24 correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre los grupos experimentales 6,7 y 8 los cuales muestran un sig.=0.001, 0.001, 0.001 respectivamente, los cuales son valores inferiores a 0.05 indicando de esta manera que se puede optar por cualquiera de los 3 porcentajes de adición de Fibra de Nylon (FN), sin embargo, el grupo experimental 7 al cual se le reemplaza al AF por el 15% de VT y se le adiciona 0.50% de FN genera mayor incidencia significativa, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FN en la resistencia a la tracción del concreto es del 0.50%.

3. Determinación del porcentaje óptimo de la prueba de resistencia a la flexión del concreto patrón $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ con el óptimo porcentaje de Vieiras Trituradas y las adiciones de Fibra de Nylon.

3.1. Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto a la resistencia a la flexión no se distribuyen como una normal.

Tabla 25: Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V ARIABLE_02	.139	16	.200 [*]	.972	16	.871

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente a la resistencia a la flexión de los concretos experimentales.

La tabla 25 muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.871, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos de la resistencia a flexión se distribuyen como una normal.

3.2. Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2 = \sigma_8^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 6: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.25% de Fibra de Nylon.

Grupo 7: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.50% de Fibra de Nylon.

Grupo 8: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.75% de Fibra de Nylon.

Tabla 26: Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA_FLEXIÓN_V ARiable_02	Se basa en la media	.097	3	12	.960
	Se basa en la mediana	.048	3	12	.986
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.048	3	9.590	.985
	Se basa en la media recortada	.077	3	12	.971

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota: Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente a la resistencia a la flexión de los concretos experimentales.

La tabla 26 muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.960, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos son iguales.

3.3. ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8$

H1: Alguna distinta

Tabla 27: Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1.625 ^a	3	.542	9.592	.002
Intersección	456.229	1	456.229	8078.295	<.001
DOSIFICACIÓN	1.625	3	.542	9.592	.002
Error	.678	12	.056		
Total	458.532	16			
Total corregido	2.303	15			

a. R al cuadrado = .706 (R al cuadrado ajustada = .632)

Nota: Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto a la resistencia a la flexión del concreto.

En la tabla 27 correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.002, lo que indica que se debe rechazar la

hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos.

Tabla 28: Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: RESISTENCIA_FLEXIÓN_VARIABLE_02
HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN FC=210 KG/CM ²	CP + 15% VT + 0.25 FN	-.8444 [*]	.16804	.001	-1.3433	-.3455
	CP + 15% VT + 0.50 FN	-.6548 [*]	.16804	.010	-1.1537	-.1559
	CP + 15% VT + 0.75 FN	-.3645	.16804	.187	-.8634	.1344
CP + 15% VT + 0.25 FN	CONCRETO PATRÓN FC=210 KG/CM ²	.8444 [*]	.16804	.001	.3455	1.3433
	CP + 15% VT + 0.50 FN	.1896	.16804	.680	-.3093	.6885
	CP + 15% VT + 0.75 FN	.4799	.16804	.061	-.0190	.9788
CP + 15% VT + 0.50 FN	CONCRETO PATRÓN FC=210 KG/CM ²	.6548 [*]	.16804	.010	.1559	1.1537
	CP + 15% VT + 0.25 FN	-.1896	.16804	.680	-.8885	.3093
	CP + 15% VT + 0.75 FN	.2903	.16804	.352	-.2086	.7892
CP + 15% VT + 0.75 FN	CONCRETO PATRÓN FC=210 KG/CM ²	.3645	.16804	.187	-.1344	.8634
	CP + 15% VT + 0.25 FN	-.4799	.16804	.061	-.9788	.0190
	CP + 15% VT + 0.50 FN	-.2903	.16804	.352	-.7892	.2086

Se basa en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = .056.
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota: Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de Fibra de Nylon.

En la tabla 28 correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre los grupos experimentales 6 y 7 los cuales muestran un sig.=0.001 y 0.010 respectivamente, los cuales son valores inferiores a 0.05 indicando de esta manera que se puede optar por cualquiera de los 2 porcentajes de adición de Fibra de Nylon (FN), sin embargo, el grupo experimental 6 al cual se le reemplaza al AF por el 15% de VT y se le adiciona 0.25% de FN genera mayor incidencia significativa, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FN en la resistencia a la flexión del concreto es del 0.25%.

4. Determinación del porcentaje óptimo de la prueba del módulo elástico del concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con el óptimo porcentaje de Vieiras Trituradas y las adiciones de Fibra de Nylon.

4.1. Prueba de normalidad

H0: Los datos con respecto al módulo elástico se distribuyen como una normal.

H1: Los datos con respecto al módulo elástico no se distribuyen como una normal.

Tabla 29: Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARI- ABLE_02	.123	16	.200 [*]	.940	16	.349

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Se detalla la significancia de la prueba de normalidad, correspondiente al módulo elástico de los concretos experimentales.

La tabla 29 muestra el resultado estadístico de Shipiro Wilk, el cual presenta un valor de significancia de 0.349, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que los datos del módulo elástico se distribuyen como una normal.

4.2. Prueba de Homocedasticidad

$$H0: \sigma_1^2 = \sigma_6^2 = \sigma_7^2 = \sigma_8^2$$

H1: Al menos una varianza difiere.

Grupo 1: Concreto patrón $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Grupo 6: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.25% de Fibra de Nylon.

Grupo 7: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.50% de Fibra de Nylon.

Grupo 8: Grupo experimental donde se le reemplaza 15% al AF por VT y se le adiciona 0.75% de Fibra de Nylon.

Tabla 30: Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02	Se basa en la media	1.407	3	12	.289
	Se basa en la mediana	1.350	3	12	.305
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1.350	3	8.545	.322
	Se basa en la media recortada	1.407	3	12	.289

Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02

b. Diseño : Intersección + DOSIFICACIÓN

Nota: Se detalla las significancias basadas en la media, mediana, mediana y con gl ajustado y la media recortada, correspondiente al módulo elástico de los concretos experimentales.

La tabla 30 muestra el resultado estadístico de Levene con respecto a la prueba de homocedasticidad el cual presenta un valor de significancia de 0.289, el cual viene a ser un valor superior a 0.05, lo que significa que no se debe rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, se concluye a un 5% de confianza que la varianza de los grupos son iguales.

4.3. ANOVA

H0: $\mu_1 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8$

H1: Alguna distinta

Tabla 31: Prueba de efectos inter-sujetos

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	7435507033 ^a	3	2478502344,2	145.290	<.001
Intersección	6,861E+11	1	6,861E+11	40221.428	<.001
DOSIFICACIÓN	7435507032,7	3	2478502344,2	145.290	<.001
Error	204708586,21	12	17059048.851		
Total	6,938E+11	16			
Total corregido	7640215618,9	15			

a. R al cuadrado = .973 (R al cuadrado ajustada = .967)

Nota: Se detallan las significaciones del modelo corregido, intersección y dosificaciones con respecto al módulo elástico del concreto.

En la tabla 31 correspondiente a las pruebas de efectos inter-sujetos se observa un valor de significación para la dosificación de 0.001, lo que indica que se debe rechazar la

hipótesis nula, esto significa que existe diferencia entre al menos dos de los promedios de los grupos.

Tabla 32: Análisis ANOVA

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: MÓDULO_ELÁSTICO_VARIABLE_02
HSD Tukey

(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CONCRETO PATRÓN FC=210 KG/CM2	CP + 15% VT + 0.25 FN	-37766.72 ^a	2920.535	<.001	-46437.50	-29095.95
	CP + 15% VT + 0.50 FN	-13570.09 ^a	2920.535	.003	-22240.87	-4899.31
	CP + 15% VT + 0.75 FN	21650.14 ^a	2920.535	<.001	12979.36	30320.92
CP + 15% VT + 0.25 FN	CONCRETO PATRÓN FC=210 KG/CM2	37766.72 ^a	2920.535	<.001	29095.95	46437.50
	CP + 15% VT + 0.50 FN	24196.64 ^a	2920.535	<.001	15525.86	32867.42
	CP + 15% VT + 0.75 FN	59416.87 ^a	2920.535	<.001	50746.09	68087.65
CP + 15% VT + 0.50 FN	CONCRETO PATRÓN FC=210 KG/CM2	13570.09 ^a	2920.535	.003	4899.31	22240.87
	CP + 15% VT + 0.25 FN	-24196.64 ^a	2920.535	<.001	-32867.42	-15525.86
	CP + 15% VT + 0.75 FN	35220.23 ^a	2920.535	<.001	26549.45	43891.01
CP + 15% VT + 0.75 FN	CONCRETO PATRÓN FC=210 KG/CM2	-21650.14 ^a	2920.535	<.001	-30320.92	-12979.36
	CP + 15% VT + 0.25 FN	-59416.87 ^a	2920.535	<.001	-68087.65	-50746.09
	CP + 15% VT + 0.50 FN	-35220.23 ^a	2920.535	<.001	-43891.01	-26549.45

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 17059048.851.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Nota: Se detalla las significaciones de los concretos experimentales para determinar el porcentaje óptimo de adición de Fibra de Nylon.

En la tabla 32 correspondiente al Post Hoc, muestra que existe diferencia significativa entre los grupos experimentales 6, 7 y 8 los cuales muestran un sig.=0.001, 0.003 y 0.001 respectivamente, los cuales son valores inferiores a 0.05 indicando de esta manera que se puede optar por cualquiera de los 3 porcentajes de adición de Fibra de Nylon, sin embargo, el grupo experimental 6 al cual se le reemplaza al AF por el 15% de VT y se le adiciona 0.25% de FN genera mayor incidencia significativa, por lo que se concluye que el porcentaje óptimo de adición de FN en el módulo elástico del concreto es del 0.25%.

Anexo 5. Certificado de Calibración de instrumentos de laboratorio



PERUTEST S.A.C.

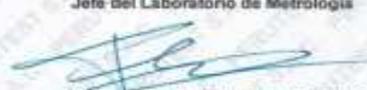
VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Maxus

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LM - 0110 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023	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.	
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS. SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	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.
Capacidad Máxima	30000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	PERUTEST 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.
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336460679	
Capacidad mínima	20 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2023-03-01	
Fecha de Emisión	2023-03-02	<p style="text-align: center;">Jefe del Laboratorio de Metrología</p>  <p style="text-align: center;">JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA</p>

☎ 913 028 621 / 913 028 622

☎ 913 028 623 / 913 028 624

🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perufest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

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
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg e 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg e 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (***) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

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	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	25.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	15,000	800	-100	30,000	200	-300
2	15,000	900	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	800	-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 Permisible		$\pm 3,000$		Error Máximo Permisible		$\pm 3,000$

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	E ₀ (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)
1	10 g	10	500	0	10,000	10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3		10	500	0		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								$\pm 3,000$	

* Valor entre 0 y 10g



☎ 913 028 621 / 913 028 622
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624
 🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
 ✉ ventas@perutest.com.pe
 🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
 Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	25.4 °C	25.4 °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. ΔL: Carga adicional. E₀: Error en peso.
 l: Indicación de la balanza. E: Error encontrado. E_c: Error corregido

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.00000000237 \text{ R}^2)}$

Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = R - 0.0000032 \text{ R}$

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



☎ 913 028 621 / 913 028 622
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624
 🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lofe 50B - Comas - Lima - Lima
 ✉ ventas@perufest.com.pe
 🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023	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.	
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	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. PERUTEST 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.
Capacidad Máxima	200 kg	
División de escala (d)	0.05 kg	
Div. de verificación (e)	0.05 kg	
Clase de exactitud	III	
Marca	OPALUX	
Modelo	N.I	
Número de Serie	N.I	
Capacidad mínima	1.0 kg	
Procedencia	CHINA	
Identificación	LM-0112	
5. Fecha de Calibración	2023-03-01	

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

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	26.4	26.4
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
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
TOTAL WEIGHT	JUEGO DE PESAS DE 20 KG (Clase de Exactitud: M2)	CM-4187-2022
PESATEC	PESA 10 KG (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadheiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
📍 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

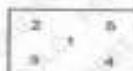
INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOS	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 = 100.00 kg			Carga L2 = 200.00 kg			
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	
1	100.00	20	5	200.05	30	45	
2	100.05	10	65	200.05	35	40	
3	100.05	10	65	200.05	30	45	
4	100.00	20	5	200.05	20	55	
5	100.00	25	0	200.00	15	10	
6	100.05	15	60	200.00	20	5	
7	100.05	20	55	200.05	30	45	
8	100.00	15	10	200.05	35	40	
9	100.00	30	-5	200.05	35	40	
10	100.00	30	-5	200.05	35	40	
Diferencia Máxima			70	Diferencia Máxima			50
Error Máximo Permisible			150.0	Error Máximo Permisible			150.0

ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición de las cargas

Temperatura	Inicial	Final
	21.1	21.2

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E_0				Determinación del Error Corregido E_c				
	Carga Mínima*	I (kg)	ΔL (g)	E_0 (g)	Carga L (kg)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E_c (g)
1	0.50	0.50	20	5	70.00	70.00	30	-5	-10
2		0.50	20	5		70.00	25	0	-5
3		0.50	25	0		70.00	30	-5	-5
4		0.50	20	5		70.00	30	-5	-10
5		0.50	25	0		70.00	25	0	0
Error máximo permisible									100.0

* Valor entre 0 y 10g

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0112 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	28.7 °C	26.7 °C

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p.** (±g)
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0.50	0.50	20	5						
1.00	1.00	25	0	-5	1.00	20	5	0	50
5.00	5.00	20	5	0	5.00	25	0	-5	50
10.00	10.00	20	5	0	10.00	30	-5	-10	50
20.00	20.00	30	-5	-10	20.00	20	5	0	50
50.00	50.00	35	-10	-15	50.00	15	10	5	100
80.00	80.00	30	-5	-10	80.00	20	5	0	100
100.00	100.00	30	-5	-10	100.05	35	40	35	150
140.00	140.00	20	5	0	140.05	40	35	30	150
160.00	160.05	40	35	30	160.05	35	40	35	150
200.00	200.05	35	40	35	200.05	35	40	35	150

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
l: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

Ec: Error en cero
Ec: Error corregido

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.001560 \text{ kg}^2 + 0.00000000458 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0001233 R$$

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



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
📍 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023
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	2000 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	AMPUT
Modelo	457
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	NO INDICA
Identificación	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 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.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perufest.com.pe

Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
ventas@perutest.com.pe
PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

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 UPI S 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
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

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
28.4 °C 26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (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	5	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permisible			200	Error Máximo Permisible			300

ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición de las cargas

Temperatura Inicial Final
28.4 °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		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
2		0.11	8	7		1000.00	4	-1	-6
3	0.10	0.10	6	-1	1000.00	1000.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8
Error máximo permisible									200

* Valor entre 0 y 10g

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

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	6	7	8	1800.00	3	2	3	200
2000.00	2000.01	6	7	8	2000.01	8	7	6	300

** 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

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000026 \cdot g^2 + 0.0000000001 \cdot R^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{CORREGIDA} = R + 0.000026 \cdot R$$

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



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
ventas@perutest.com.pe
PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLA FE NRD. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H76
Número de Serie	0176
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
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 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.

PERUTEST 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.

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	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALLJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventos@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

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	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-II	1AT-1704-2022



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.

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °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	112.3	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	108.2	110.4	108.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	108.2	110.3	108.4	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	108.6	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	108.2	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	108.1	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	110.3	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	108.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	108.4	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	108.9	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	112.3	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	108.2	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	108.0	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	108.5	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.6	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	22.0
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	24.3
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	24.3

- 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.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

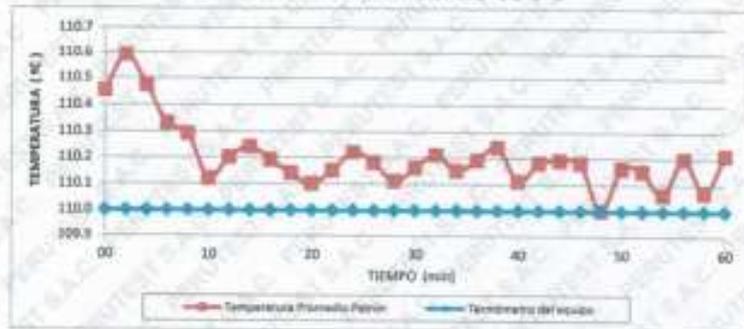
📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

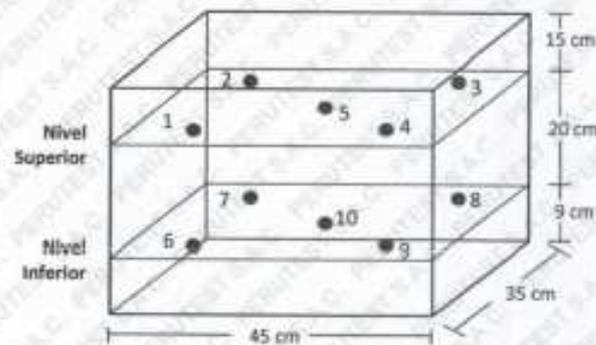
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$



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





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 1

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO. 0167 UPS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H225
Número de Serie	0120
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
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 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.

PERUTEST 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.

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	CONTROLADOR ELECTRÓNICO	TERMÓMETRO DIGITAL

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-03-02


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPI5 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
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROII	THERMOHIGRÓMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °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	105.8	107.1	105.8	109.7	112.4	109.7	112.3	111.0	109.0	109.7	109.2	6.6
02	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	113.0	109.7	111.9	109.7	108.6	109.7	109.1	7.2
04	110.0	105.8	106.9	105.8	109.6	112.6	109.6	112.4	111.3	108.6	109.6	109.2	6.8
06	110.0	105.5	107.0	105.5	109.7	112.6	109.7	112.5	110.5	108.6	109.7	109.1	7.1
08	110.0	105.7	107.1	105.7	109.7	112.4	109.7	112.4	111.0	109.0	109.7	109.2	6.7
10	110.0	105.6	107.0	105.7	109.6	113.0	109.6	112.3	109.7	108.6	109.6	109.1	7.4
12	110.0	105.5	107.1	105.5	109.7	112.6	109.7	112.4	111.0	108.6	109.7	109.2	7.1
14	110.0	105.5	106.9	105.5	109.7	112.6	109.7	112.7	109.7	109.0	109.7	109.1	7.2
16	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.4	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.3	6.4
18	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.6	110.5	109.0	109.7	109.4	5.7
20	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
22	110.0	106.1	107.1	106.1	109.6	112.6	109.6	112.7	110.5	108.6	109.6	109.2	6.6
24	110.0	106.2	106.9	106.2	109.7	112.4	109.7	112.6	111.0	108.6	109.7	109.3	6.4
26	110.0	106.5	107.0	106.5	109.7	112.4	109.7	112.3	109.7	108.6	109.7	109.2	5.9
28	110.0	106.3	106.9	106.3	109.6	113.0	109.6	112.6	111.3	108.6	109.6	109.4	6.7
30	110.0	106.4	107.0	106.4	109.7	112.4	109.7	112.5	110.5	109.0	109.7	109.3	6.1
32	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.4	6.6
34	110.0	106.3	107.0	106.3	109.6	112.6	109.6	112.6	109.7	109.0	109.6	109.2	6.3
36	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
38	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.3	6.7
40	110.0	106.4	106.9	106.4	109.6	112.6	109.6	112.4	111.0	109.0	109.6	109.3	6.2
42	110.0	105.9	107.0	105.9	109.7	112.4	109.7	112.8	109.7	108.6	109.7	109.1	6.9
44	110.0	106.7	107.0	106.7	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.5	6.3
46	110.0	106.7	107.1	106.7	109.6	113.0	109.6	112.7	109.7	108.6	109.6	109.3	6.0
48	110.0	106.6	107.1	106.6	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	109.0	109.7	109.5	6.0
50	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	112.4	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.2	6.1
52	110.0	106.4	107.0	106.4	109.6	113.0	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.4	6.6
54	110.0	106.2	107.1	106.2	109.6	112.6	109.6	112.7	111.0	108.6	109.6	109.3	6.5
56	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	112.6	109.7	112.6	109.7	108.6	109.7	109.2	6.2
58	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	111.3	109.0	109.7	109.4	6.7
60	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.6	109.6	112.4	110.5	108.6	109.6	109.2	6.7
T.PROM	110.0	106.1	107.0	106.1	109.7	112.7	109.7	112.5	110.6	108.7	109.7	109.3	
T.MAX	110.0	106.7	107.1	106.7	109.7	113.0	109.7	112.8	111.3	109.0	109.7		
T.MIN	110.0	105.5	106.9	105.5	109.6	112.4	109.6	111.9	109.7	108.6	109.6		
DTT	0.0	1.2	0.2	1.2	0.1	0.6	0.1	0.9	1.6	0.4	0.1		



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
🌐 ventas@perufest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113.0	22.0
Mínima Temperatura Medida	105.5	0.0
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.6	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	6.5	23.4
Estabilidad Medida (±)	0.8	0.04
Uniformidad Medida	7.4	23.4

- 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.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ venfos@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

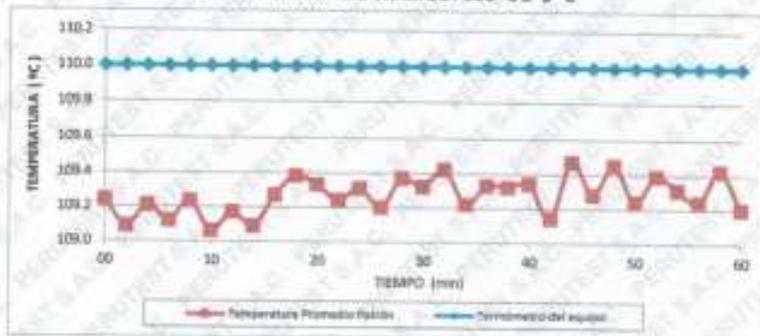
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

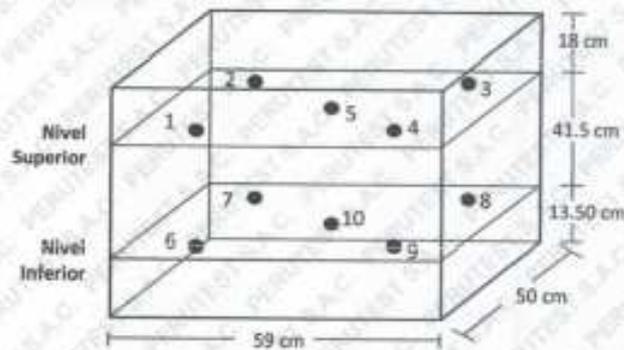
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

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 9 cm de las paredes laterales y a 9 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

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	4686-2023	<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>PERUTEST 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>
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.	
3. Dirección	CALLA FE NRO. 0167 LUPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	
Marca	A Y A INSTRUMENT	
Modelo	STYE-2000B	
Número de Serie	131214	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	STYLE-2000B	
Número de Serie	131214	
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-09-02	

Fecha de Emisión

2023-09-02

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 de INACAL - DM

7. Lugar de calibración

En el laboratorio del cliente:
Laboratorio de Materiales de LEMS W & C E.I.R.L.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,0 °C	26,0 °C
Humedad Relativa	58 % HR	58 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antiármicas	Celda de Carga Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE N° 093-23 (B)
ELICROM	TERMOMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

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.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_2 (kN)	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_2 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100	100.8	101.1	100.9	101.0
20	200	201.0	201.4	201.1	201.3
30	300	301.5	301.6	301.5	301.5
40	400	400.8	400.8	400.7	400.8
50	500	501.7	500.7	501.6	501.2
60	600	600.5	600.0	600.4	600.3
70	700	700.7	700.7	700.5	700.7
80	800	799.6	790.9	799.3	795.2
90	900	899.8	900.5	899.6	900.1
100	1000	1001.6	1000.3	1001.3	1000.8
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 a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa σ (%)	
100	-0.97	0.29	0.00	0.10	0.60
200	-0.62	0.19	0.00	0.05	0.58
300	-0.51	0.03	0.00	0.03	0.58
400	-0.20	0.04	0.00	0.03	0.58
500	-0.23	0.21	0.00	0.02	0.59
600	-0.04	0.07	0.00	0.02	0.58
700	-0.09	0.03	0.00	0.01	0.57
800	0.60	1.10	0.00	0.01	0.85
900	-0.01	0.11	0.00	0.01	0.58
1000	-0.08	0.13	0.00	0.01	0.58

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (ϵ_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.





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	1912-2023
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	PRENSA MULTIUSOS
Capacidad	5000 kgf
Marca	FORNEY
Modelo	7691F
Número de Serie	2491
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	OHAUS
Modelo	DEFENDER 300
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	0.1 kgf
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2023-03-01

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.

PERUTEST 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

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de la fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DM.

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	27.8 °C	27.8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: LF-001 Capacidad: 10.000 kg.f	INF-LE 093-23 A/C



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 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	F_4 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	500	500.6	499.3	499.3	499.7
20	1000	1002.0	1000.2	1000.6	1000.8
30	1500	1501.6	1499.9	1500.7	1500.6
40	2000	2003.1	2001.8	2004.8	2003.3
50	2500	2501.4	2499.5	2500.4	2500.5
60	3000	3001.9	2999.4	3000.4	3000.4
70	3500	3502.1	3499.7	3501.7	3500.8
80	4000	4002.3	4000.0	4001.0	4000.8
90	4500	4502.8	4500.2	4501.2	4501.1
100	5000	5003.7	5000.4	5001.4	5001.3
Ratorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa α (%)	
500	0.07	0.26	-0.02	0.02	0.36
1000	-0.08	0.18	-0.03	0.01	0.35
1500	-0.04	0.11	-0.03	0.01	0.34
2000	-0.17	0.14	-0.07	0.01	0.35
2500	-0.02	0.08	-0.04	0.00	0.34
3000	-0.01	0.08	-0.01	0.00	0.34
3500	-0.02	0.07	0.01	0.00	0.34
4000	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
4500	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
5000	-0.03	0.07	0.02	0.00	0.34

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.





PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPI de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo
Distingue	:	Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas asfáltica, emulsiones asfálticas, suelos y materiales.
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0935718-2022
Titular	:	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.
País	:	Perú
Vigencia	:	25 de marzo de 2032



Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 001-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 005-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser comprobadas a través de la siguiente dirección web:

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

Id Documento: w1enwa22bp

Pág. 1 de 1

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Prasa 104, San Basilio, Lima 41 - Perú, Tel: 224-7000, Web: www.indecopi.gob.pe

Anexo 6. Análisis estadístico

ANEXO: Análisis Estadístico; Validez y confiabilidad del instrumento
Alfa de Cronbach

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE LA EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO EL AGREGADO FINO POR VIEIRAS TRITURADAS Y ADICIONANDO FIBRA DE NYLON

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.909	.985	40

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_7D_M1	1784624.5809	19149403273	.893		.910
COMPRESION_210_7D_M2	1784624.4303	19149413169	.926		.910
COMPRESION_210_7D_M3	1784623.7727	19148706306	.880		.910
COMPRESION_210_14D_M1	1784674.8512	19148012152	.959		.910
COMPRESION_210_14D_M2	1784673.6891	19147851993	.963		.910
COMPRESION_210_14D_M3	1784675.1478	19148252882	.955		.910
COMPRESION_210_28D_M1	1784548.7405	19147544282	.974		.910
COMPRESION_210_28D_M2	1784547.4977	19147750121	.997		.910
COMPRESION_210_28D_M3	1784549.4126	19147085284	.968		.910
COMPRESION_210_28D_M4	1784546.5941	19147523517	.977		.910


 LIC. JUANA OLGA ESPIRITU AGUIRRE
 COESPE 563
 COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ

FLEXION_210_7D_M1	1784772.7068	19151744005	385	910
FLEXION_210_7D_M2	1784772.7096	19151711197	637	910
FLEXION_210_7D_M3	1784772.7049	19151753952	407	910
FLEXION_210_14D_M1	1784771.0935	19151721852	471	910
FLEXION_210_14D_M2	1784771.7010	19151737446	607	910
FLEXION_210_14D_M3	1784771.5798	19151728995	758	910
FLEXION_210_28D_M1	1784771.0612	19151764946	130	910
FLEXION_210_28D_M2	1784771.2166	19151723524	645	910
FLEXION_210_28D_M3	1784770.9467	19151696025	684	910
FLEXION_210_28D_M4	1784771.1111	19151711157	651	910
TRACCION_210_7D_M1	1784774.9811	19151795765	497	910
TRACCION_210_7D_M2	1784774.9815	19151770142	258	910
TRACCION_210_7D_M3	1784774.9793	19151763072	592	910
TRACCION_210_14D_M1	1784774.7317	19151773510	104	910
TRACCION_210_14D_M2	1784774.7039	19151771278	177	910
TRACCION_210_14D_M3	1784774.7216	19151763828	434	910
TRACCION_210_28D_M1	1784774.5183	19151768130	271	910
TRACCION_210_28D_M2	1784774.5318	19151768290	285	910
TRACCION_210_28D_M3	1784774.5129	19151768415	324	910
TRACCION_210_28D_M4	1784774.5115	19151765967	386	910
MODULO_ELASTICO_210_7D_M1	1652784.3068	17048082168	891	900
MODULO_ELASTICO_210_7D_M2	1652498.4542	16682287595	918	899
MODULO_ELASTICO_210_7D_M3	1652525.7255	16186137516	969	897
MODULO_ELASTICO_210_14D_M1	1604275.0379	15591866346	968	896
MODULO_ELASTICO_210_14D_M2	1602417.5767	15561749822	962	896
MODULO_ELASTICO_210_14D_M3	1605270.6222	15598951198	965	896
MODULO_ELASTICO_210_28D_M1	1573353.9630	14673610443	960	897
MODULO_ELASTICO_210_28D_M2	1573098.2224	14954964165	969	898
MODULO_ELASTICO_210_28D_M3	1576694.3578	14498530368	932	898
MODULO_ELASTICO_210_28D_M4	1572108.1598	14657309181	972	896


 LIC. JUANA OLGA ESPIRITU AGUIRRE
 COESPE 583
 COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos		3351580736.4	7	478794390.92		
Intra sujetos	Entre elementos	1.991E+12	39	51049383730	5575.470	< .001
	Residuo	11858097233	273	43428927.595		
	Total	2.003E+12	312	6419173276.6		
Total		2.005E+12	319	6288820134.9		

Media global = 44619.4085

En las tablas se observa que, el instrumento es válido para la investigación realizada sobre la "Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon" puesto que, las 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).


 L.C. JUANA OLGA ESPIRITU AGUIRRE
 COESPE 563
 COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ

ANEXO: Análisis Estadístico; Validez y confiabilidad del instrumento Aiken

Validez y Confiabilidad del Instrumento sobre la Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vistraz Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon

Claridad

	Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$							
	Compresión	Flexión	Tensión	Módulo Elástico	Peso Unitario	Asentamiento	Contenido de Aire	Temperatura
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

$$V = \frac{S}{n(r-1)}$$

S = Suma de valoración de todos los expertos por ítem
 n = Número de expertos que participaron en el estudio
 r = Número de niveles de la escala de valoración utilizada

	Compresión	Flexión	Tensión	Módulo Elástico	Peso Unitario	Asentamiento	Contenido de Aire	Temperatura
(S)	5	5	5	5	5	5	5	5
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	1	1	1	1	1	1	1

	Claridad
V de Aiken por criterio	1

Confianza

	Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$							
	Compresión	Flexión	Tensión	Módulo Elástico	Peso Unitario	Asentamiento	Contenido de Aire	Temperatura
JUEZ 01	1	1	1	1	0	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1	1	1	0	1
JUEZ 03	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1	0	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1	1	1	1	1

	Compresión	Flexión	Tensión	Módulo Elástico	Peso Unitario	Asentamiento	Contenido de Aire	Temperatura
(S)	5	5	5	5	4	5	4	5
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	1	1	1	0,8	1	0,8	1

	Confianza
V de Aiken por criterio	0,95


 LIC. JUANA OLGA ESPINOSA AGUIRRE
 COESPE 563
 COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ

Congruencia

Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$								
	Compresión	Flexión	Tensión	Módulo Elástico	Peso Unitario	Asentamiento	Contenido de Aire	Temperatura
JUEZ 01	1	0	1	1	1	0	1	0
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

	Compresión	Flexión	Tensión	Módulo Elástico	Peso Unitario	Asentamiento	Contenido de Aire	Temperatura
(S)	5	4	5	5	5	4	5	4
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	0.8	1	1	1	0.8	1	0.8

Congruencia

V de Aiken por criterio 0.925

Dominio del constructo

Concreto $f_c=310\text{kg/cm}^2$								
	Compresión	Flexión	Tensión	Módulo Elástico	Peso Unitario	Asentamiento	Contenido de Aire	Temperatura
JUEZ 01	1	1	0	1	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	0	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

	Compresión	Flexión	Tensión	Módulo Elástico	Peso Unitario	Asentamiento	Contenido de Aire	Temperatura
(S)	5	5	4	4	5	5	5	5
(N)	5							
(C)	2							
V de Aiken	1	1	0.8	0.8	1	1	1	1

Dominio del constructo

V de Aiken por criterio 0.95

V de Aiken del cuestionario

0.956

En las Tablas se observa que el instrumentado utilizado para la investigación realizada sobre la "Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Virasas Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon" presentada por la tesis Díaz Menza Liseth es válido (este coeficiente puede obtener valores de 0 a 1, a medida que va aumentando el valor de computed, el ítem tendrá una mayor validez de contenido).


 LIC. JUANA OLGA ESPIRITU AGUIRRE
 COESPE 063
 COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ

ANEXO: Ficha de Validación y Confiabilidad de Aiken por 5 jueces expertos



Colegiatura N°

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
DÍAZ AQUÍE ALEJANDRO A.	SUPERVISOR DE OBRAS	Propiedades Físicas y Mecánicas del concreto Empleando Vieiras Trituradas y Fibra de Nylon.	- Diaz Merino Liseth
Título de la Investigación: "Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon"			

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	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Módulo Elástico	A	CONFORME
Peso Unitario	A	CONFORME
Asentamiento	A	CONFORME
Contenido de Aire	A	CONFORME
Temperatura	A	CONFORME

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
	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X			X	X	
3	Tracción	X		X		X			X
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	
5	Peso Unitario	X			X	X		X	
6	Asentamiento	X		X			X	X	
7	Contenido de Aire	X		X		X		X	
8	Temperatura	X		X			X	X	

Observaciones:

.....
.....

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable ()
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: DÍAZ AQUÍE ALEJANDRO ALFREDO

Especialidad: Ingeniero Civil


Alejandro Alfredo Díaz Aquije
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 65657

Juez
Experto

Colegiatura N° 160962

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
VALVERDE MARIÑO YORDAN	RESIDENTE DE OBRA	Propiedades Físicas y Mecánicas del concreto Empleando Vieiras Trituradas y Fibra de Nylon.	- Diaz Merino Liseth
Título de la Investigación: "Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon"			

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	CONFORME
Flexión	A	CONFORME
Tracción	A	CONFORME
Módulo Elástico	A	CONFORME
Peso Unitario	A	CONFORME
Asentamiento	A	CONFORME
Contenido de Aire	A	CONFORME
Temperatura	A	CONFORME

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
	Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo Elástico	X		X		X			X
5	Peso Unitario	X		X		X		X	
6	Asentamiento	X		X		X		X	
7	Contenido de Aire	X			X	X		X	
8	Temperatura	X		X		X		X	

Observaciones:

Presenta suficiencia al presente instrumento para ejecutar la
investigación.

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: YORDAN VALVERDE MARIÑO.

Especialidad: Ingeniero Civil


YORDAN
VALVERDE MARIÑO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 160962

Juez
Experto

Colegiatura N° 226510

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
Risco Cruz Diana Carolina	Ingeniera Civil	Propiedades Físicas y Mecánicas del concreto Empleando Vieiras Trituradas y Fibra de Nylon.	Diaz Merino Liseth
Título de la Investigación: "Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon"			

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	conforme
Flexión	A	conforme
Tracción	A	conforme
Módulo Elástico	A	conforme
Peso Unitario	A	conforme
Asentamiento	A	conforme
Contenido de Aire	A	conforme
Temperatura	A	conforme

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
	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x		x		x		x	
3	Tracción	x		x		x		x	
4	Módulo Elástico	x		x		x		x	
5	Peso Unitario	x		y		x		x	
6	Asentamiento	x		y		x		x	
7	Contenido de Aire	x		y		x		x	
8	Temperatura	x		y		x		x	

Observaciones:

..... Presenta suficiencia la presente investigación.....
.....

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable ()
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: Risco Cruz Diona Carolina

Especialidad: Ingeniero Civil


.....
Ingr. Diona Carolina Risco Cruz
ING. CIVIL
R. CP. N° 226510

Juez
Experto

Colegiatura N°

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
Tello Sanchez Theraton Luis	Municipalidad Provincial Cutervo	Propiedades Físicas y Mecánicas del concreto Empleando Vieiras Trituradas y Fibra de Nylon.	Díaz Merino Liseth
Título de la Investigación: *Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon*			

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	Conforme
Flexión	A	Conforme
Tracción	A	Conforme
Módulo Elástico	A	Conforme
Peso Unitario	A	Conforme
Asentamiento	A	Conforme
Contenido de Aire	A	Conforme
Temperatura	A	Conforme

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
	Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	
5	Peso Unitario	X		X		X		X	
6	Asentamiento	X		X		X		X	
7	Contenido de Aire	X		X		X		X	
8	Temperatura	X		X		X		X	

Observaciones:

No se presenta Ninguna Observación

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable ()
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: *Felipe Sanchez Jhonatan Luis*

Especialidad: Ingeniero Civil



JHONATAN LUIS TELLO SANCHEZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 324507

Juez
Experto

Colegiatura N° 197181

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
Bocanegra Aldaro, Luis Enrique	Especialista SSOMA.	Propiedades Físicas y Mecánicas del concreto Empleando Vieiras Trituradas y Fibra de Nylon.	Díaz Merino Liseth
Título de la Investigación:			
Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto Sustituyendo el Agregado Fino por Vieiras Trituradas y Adicionando Fibra de Nylon			

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	Apto
Flexión	A	Apto
Tracción	A	Apto
Módulo Elástico	A	Apto
Peso Unitario	A	Apto
Asentamiento	A	Apto
Contenido de Aire	A	Apto
Temperatura	A	Apto

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
	Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo Elástico	X		X		X		X	
5	Peso Unitario	X		X		X		X	
6	Asentamiento	X		X		X		X	
7	Contenido de Aire	X		X		X		X	
8	Temperatura	X		X		X		X	

Observaciones:

- Realizar mayor cantidad de ensayos para evaluación del concreto endurecido.

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: *Bocanegra Alfaro, Luis Enrique*
Especialidad: Ingeniero Civil


LUIS ENRIQUE BOCANEGRA ALFARO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 197131

Juez
Experto

Anexo 7. Panel Fotográfico

Canteras de estudio



Fotografía 1. Cantera La Victoria



Fotografía 2. Cantera Pacherez

Vieiras



Fotografía 3. Recojo de las vieiras en Parachique

Fibra de Nylon



Fotografía 4. Fibra de nylon

Ensayos físicos del agregado fino y grueso



Fotografía 5. Peso Unitario del agregado fino



Fotografía 6. Peso unitario del agregado grueso



Fotografía 7. Granulometría de los agregados



Fotografía 8. Peso específico y absorción del agregado fino



Fotografía 9. Peso específico y absorción del agregado grueso

Elaboración del concreto



Fotografía 10. Elaboración del concreto en el trompo



Fotografía 11. Llenado, varillado y resanado de probetas cilíndricas de concreto (Compre., trac. y M.E.)



Fotografía 12. Llevando, varillado y resanado de las vigas de concreto (Flexión)



Fotografía 13. Acopio después del curado de probetas, para ensayos mecánicos

Propiedades físicas del concreto



Fotografía 14. Ensayo de Asentamiento en concreto fresco

Propiedades mecánicas del concreto

Resistencia a compresión y módulo elástico



Fotografía 15. Medición de probetas para el ensayo de Compresión y Módulo elástico



Fotografía 16. Ensayo de Compresión y Módulo elástico en la máquina de ensayos universal.

Resistencia a la tracción



Fotografía 17. Medición de probetas para el ensayo de Tracción



Fotografía 18. Ensayo de Tracción en la máquina de ensayos universal.

Resistencia a la flexión



Fotografía 19. Medición de probetas para el ensayo de Flexión



Fotografía 20. Delimitación y marcado de vigas



Fotografía 21. Ensayo de Flexión en la máquina de ensayos universal

Anexo 8. Acta de Aprobación del Asesor



ACTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR

Yo César Antonio Idrogo Pérez, quien suscribe como asesor designado mediante Resolución de Facultad N° 0455-2021/FIAU-USS del proyecto de investigación Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto sustituyendo el agregado fino por vieiras trituradas y adicionando fibra de nylon, desarrollado por el estudiante: Liseth Diaz Merino, del programa de estudios de Ingeniería Civil, acredito haber revisado, y declaro expedito para que continúe con el trámite pertinentes.

En virtud de lo antes mencionado firmen:

César Antonio Idrogo Pérez	DNI: 41554766	
----------------------------	---------------	---

Pimental, 05 de junio del 2024

Anexo 9. Carta de manuscrito

30/5/24, 16:06

Correo de Universidad Señor de Sipán - [HS] Acuse de recibo de envío



LISETH DIAZ MERINO <dmerinoliseth@uss.edu.pe>

[HS] Acuse de recibo de envío

1 mensaje

ojs@ubiobio.cl <ojs@ubiobio.cl>

29 de mayo de 2024, 11:43

Responder a: "Dra. Maureen Trebilcock Kelly" <rhs@ubiobio.cl>

Para: LISETH DIAZ MERINO <dmerinoliseth@uss.edu.pe>

LISETH DIAZ MERINO:

Gracias por enviar el manuscrito "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO SUSTITUYENDO EL AGREGADO FINO POR VIEIRAS TRITURADAS Y ADICIONANDO FIBRA DE NYLON " a Hábitat Sustentable. Con nuestro sistema de gestión de revistas en línea, podrá iniciar sesión en el sitio web de la revista y hacer un seguimiento de su progreso a través del proceso editorial.

URL del manuscrito: <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/authorDashboard/submission/6544>

Nombre de usuario/a: lis13

En caso de dudas, contacte conmigo. Gracias por elegir esta revista para publicar su trabajo.

Dra. Maureen Trebilcock Kelly

Editores Revista Hábitat Sustentable.

Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño, Universidad del Bio-Bio Concepción - Chile

rhs@ubiobio.cl