



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS  
PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL  
CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y  
EUCALIPTO  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**Autor:**

Bach. De La Cruz Bartra Bryan Darwin  
<https://orcid.org/0000-0002-4631-748X>

**Asesor:**

**Mg. Yoctun Rios Roberto Roland**  
<https://orcid.org/0000-0002-0927-7829>

**Línea de Investigación**

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

**Sublínea de Investigación**

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

**Pimentel – Perú**

**2024**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy egresado del Programa de Estudios de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

### EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al 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:

De La Cruz Bartra Bryan Darwin	DNI:73750680	
--------------------------------	--------------	---

Pimentel, 29 de mayo del 2024

# 14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

## Fuentes principales

- 14%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**  
334 caracteres sospechosos en N.º de páginas  
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.
-  **Texto oculto**  
4 caracteres sospechosos en N.º de páginas  
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL  
CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO**

**Aprobación del jurado**

---

DR. CORONADO ZULOETA OMAR

**Presidente del Jurado de Tesis**

---

MG. SALINAS VASQUEZ NESTOR RAUL

**Secretario del Jurado de Tesis**

---

MG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

**Vocal del Jurado de Tesis**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis va dirigida primeramente a mi Dios todo poderoso y magnifico, ya que gracias a sus bendiciones y que nunca nos soltó de su mano pudimos culminar nuestros ciclos de estudios y tener éxito a lo largo de nuestra carrera universitaria; también va dirigida a nuestros padres ya que ellos fueron los encargados de brindarnos su apoyo en el proceso de los estudios, brindarnos su amor incondicional y sus buenas energías para poder salir adelante en los momentos de tropiezos, es por ello; que les hago presente mi investigación de tesis como muestra de agradecimiento por su paciencia, confianza, valor y gran afecto hacia nuestra persona, culminando y deseándoles muchas bendiciones para todos ustedes.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestro único Dios y todo poderoso por brindarnos el aliento y colmarnos de bendiciones para poder concluir mis estudios profesionales.

A mis padres por darme la confianza, lealtad y el apoyo económico que necesite para lograr la culminación de la carrera de ingeniería civil de una manera eficiente.

A nuestros docentes, por ser grandes maestros que nos brindaros sus amplios conocimientos para poder salir así a ejercer nuestra carrera con un grado de excelencia hacia el campo laboral, por bríndame su apoyo y asesoría.

A la Universidad Señor de Sipán por contar con excelentes docentes en sus amplias ramas que contiene la Ingeniería Civil.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	10
I. INTRODUCCIÓN .....	12
II. MATERIALES Y MÉTODO.....	20
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
3.1 Resultados.....	27
3.2 Discusiones .....	35
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
4.1 Conclusiones .....	37
4.2 Recomendaciones .....	38
V. REFERENCIAS.....	39

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Propiedades de las fibras de eucalipto .....	20
Tabla II Análisis ICP-OES De Las Fibras De Eucalipto .....	20
Tabla III Propiedades De Las Fibras De Faique.....	21
Tabla IV Análisis ICP-OES De Las Fibras De Faique.....	21
Tabla V Muestras De Concreto Con Adición De Fibra De Eucalipto .....	22
TABLA VI Muestras de concreto con adición de fibra de faique .....	23
TABLA VII Proporción de materiales por metro cúbico en los diseños de mezcla.....	27
TABLA VIII Costos asociados con la producción del concreto patrón .....	34
TABLA IX Costos asociados con la producción del concreto patrón y f.e.....	34
TABLA X Costos asociados con la producción del concreto patrón y ff.....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Diagrama de proceso de flujo.....	25
Fig. 2 Temperatura .....	28
Fig. 3 Contenido de Aire .....	28
Fig. 4 Análisis del peso unitario para un concreto con resistencia característica de 210 kg/cm <sup>2</sup> estándar y con la inclusión de fibras de FE y FF. ....	29
Fig. 5 Evaluación del asentamiento para un f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> patrón y inclusión de fibras FE y FF. 29	29
Fig. 6 Análisis de la R.C, en un concreto con una resistencia de 210 kg/cm <sup>2</sup> comparando el estado patrón y la incorporación de fibra de Eucalipto. ....	30
Fig. 7 Análisis de la R.C, en un concreto con una resistencia de 210 kg/cm <sup>2</sup> comparando el estado patrón y la incorporación de fibra de Faique .....	30
Fig. 8 Muestra del análisis de la resistencia a la tracción para un patrón con una fuerza de tracción de 210 kg/cm <sup>2</sup> y la inclusión de fibra de fibra de Eucalipto.....	31
Fig. 9 Presenta la evaluación de la*resistencia a la*tracción* para una muestra con una fuerza de tracción de 210 kg/cm <sup>2</sup> , incorporando fibra de Faique .....	31
Fig. 10 Muestra el análisis de la resistencia a la flexión para un concreto patrón con fuerza de flexión de 210 kg/cm <sup>2</sup> y la inclusión de fibras de Eucalipto.....	32
Fig. 11 Muestra el análisis de la resistencia*a la*flexión para un concreto patrón con fuerza de flexión de 210 kg/cm <sup>2</sup> y la inclusión de fibras de Faique .....	32
Fig. 12 Evaluación del módulo elástico para un patrón de 210 kg/cm <sup>2</sup> y con fibras de Eucalipto y Faique .....	33

# EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO

## RESUMEN

La investigación actual examina la adición de fibra de Eucalipto y Faique al concreto para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas. Por lo tanto, su metodología de investigación fue de tipo aplicada y diseño experimental, ya que se incorporó la fibra en porcentajes de 1%, 2% y 3% para FE y 0.50% 1% y 1.5% FF, en relación al peso del cemento. El patrón de diseño de fue de 210 kg/cm<sup>2</sup>. Se examinaron las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido, como la compresión, la flexión, la tracción y el módulo de elasticidad, así como sus propiedades físicas, como el asentamiento, la temperatura, el contenido de aire y el peso unitario. Por lo tanto, se descubrió que el porcentaje óptimo de tratamiento de F.E de 2% en y 1% F.F y 1% FF, relación al peso del cemento resultó en resultados positivos con 237.09 kg/cm<sup>2</sup> para FE y 229.79 kg/cm<sup>2</sup> FF en compresión, 34.39 kg/cm<sup>2</sup> FE y 33.03 kg/cm<sup>2</sup> FF en tracción, 53.93 kg/cm<sup>2</sup> FE y 51.21 kg/cm<sup>2</sup> FF en flexión. y 220229.87 kg/cm<sup>2</sup> FE y 225543.54 kg/cm<sup>2</sup> FF en el módulo de elasticidad. Por lo tanto, se descubrió que el porcentaje ideal de tratamiento fue del 2% de F.E superando al porcentaje de 1% F.F en comparación con el peso del cemento, lo que benefició las propiedades mecánicas del concreto. Por otro lado, en las propiedades físicas, se descubrió que mientras mayor sea el porcentaje de fibra, su asentamiento será menor en comparación con su diseño patrón.

**Palabras claves:** Fibra de Eucalipto, fibra de Faique, propiedades físicas y mecánicas, concreto.

## ABSTRACT

Current research examines the addition of Eucalyptus and Faique fiber to concrete to evaluate its physical and mechanical properties. Therefore, its research methodology was applied and experimental design, since the fiber was incorporated in percentages of 1%, 2% and 3% for FE and 0.50% 1% and 1.5% FF, in relation to the weight of the cement. The design pattern was 210 kg/cm<sup>2</sup>. The mechanical properties of concrete in the hardened state, such as compression, bending, tensile, and modulus of elasticity, as well as its physical properties, such as settling, temperature, air content, and unit weight, were examined. Therefore, it was discovered that the optimal percentage of F.E treatment of 2% in and 1% F.F and 1% FF, in relation to the weight of the cement resulted in positive results with 237.09 kg/cm<sup>2</sup> for FE and 229.79 kg/cm<sup>2</sup> FF in compression, 34.39 kg/cm<sup>2</sup> FE and 33.03 kg/cm<sup>2</sup> FF in tensile, 53.93 kg/cm<sup>2</sup> FE and 51.21 kg/cm<sup>2</sup> FF in flexion. and 220229.87 kg/cm<sup>2</sup> FE and 225543.54 kg/cm<sup>2</sup> FF in the modulus of elasticity. Therefore, it was found that the ideal treatment percentage was 2% F.E outperforming the percentage of 1% F.F compared to the weight of cement, which benefited the mechanical properties of the concrete. On the other hand, in the physical properties, it was discovered that the higher the percentage of fiber, the lower its settlement will be compared to its standard design.

**Keywords:** Eucalyptus Fiber, Faique Fiber, Physical and Mechanical Properties, Concrete.

## I. INTRODUCCIÓN

La incorporación de materiales naturales en el concreto busca alternativas sostenibles en la construcción, mejorando propiedades mecánicas y durabilidad, mientras reduce la dependencia de materiales sintéticos en una industria intensiva en recursos [1]. El concreto es el elemento más usado en las edificaciones a nivel mundial gracias a su versatilidad en diversas edificaciones. Es un material que puede ofrecer resistencias ideales tanto a cargas internas como externas. [2]

La industria de la construcción busca la sostenibilidad, y el hormigón utilizado, se investiga para incorporar materiales reciclados, logrando así una alternativa más amistosa con el entorno ambiental [3]. La gestión de desechos generados por la construcción y las materias primas asociadas, como el concreto y la madera, es esencial para minimizar el impacto ambiental y promover un enfoque más sostenible en la industria de la construcción [4]. Es esencial las preocupaciones sobre la durabilidad y resistencia al deterioro de las fibras de faique y eucalipto en concreto, así como su compatibilidad con otros componentes, para evaluar su viabilidad frente al concreto tradicional. [5].

El uso de faique y eucalipto en concreto muestra una tendencia hacia la sostenibilidad y recursos renovables [6]. Ambas plantas mejoran el rendimiento del concreto y reducen el impacto ambiental [7]. En el contexto peruano, existe una amplia diversidad de especies vegetales que pueden ser aprovechadas para desarrollar materiales de construcción más sostenibles. La fibra de faique y eucalipto son interesantes en el norte y centro del país, ofreciendo características físicas y mecánicas beneficiosas para el concreto. [8].

El uso de fibras autóctonas en el concreto puede promover una construcción más sostenible y ofrecer opciones económicas en Perú. A pesar de las investigaciones globales, falta evidencia científica local. Este estudio evalúa sus propiedades de el concreto con fibras o filamentos de faique y eucalipto, contribuyendo al conocimiento en construcción sostenible [9]. El bambú, por su rápido crecimiento y propiedades mecánicas, ha sido investigado como

alternativa al acero en hormigón, destacándose por su alta resistencia a la tracción en construcción sostenible. [10].

Proyectos en bajas temperaturas pueden tener dificultades para lograr la resistencia del concreto, especialmente bajo 10 °C o con agua fría [11]. Se ha estudiado la aplicación de fibras naturales en el concreto, mostrando mejoras en la resistencia y en el control de fisuras. No obstante, hay escasez de información acerca de cómo las fibras de faique y eucalipto influyen en el concreto en Lambayeque. [12]. En Lambayeque, el sector de la construcción ha enfocado su interés en incorporar fibras naturales al concreto como una táctica para potenciar sus características mecánicas y, simultáneamente, minimizar su repercusión ambiental. [13].

El estudio contrasta su propiedad físicas y mecánicas de su concreto reforzado con fibras de eucalipto y de faique. Su meta es determinar cuál proporciona los mejores resultados en resistencia, durabilidad y manejo, promoviendo el uso de materiales locales para prácticas sostenibles en obras de construcción.

Trabajos previos Internacionales, El objetivo principal del estudio de Noor et al. [14] fue investigar cómo la adición de diferentes niveles de fibra de palmira mejora sus propiedades estructurales y la trabajabilidad del concreto. Se llevó a cabo un estudio experimental con mezclas de concreto que contenían cuatro concentraciones de fibra de palmira: 0.5%, 1%, 1.5% y 2% en volumen. Las fibras no fueron tratadas previamente, reflejando su comportamiento natural. Se calcula que una concentración del 1% es la más adecuada para optimizar la resistencia a la compresión y la tracción del concreto.

El estudio de Bahmani y Mostofinejad [15], Se estudió el impacto de fibras de acero, basalto y PET reciclado en las características del hormigón de alto rendimiento con escoria activada por óxido de calcio (HPC-CAS). Se analizaron sus ensayos de la resistencia a la compresión, tracción, flexión, el módulo de elasticidad y durabilidad con distintas fibras. Incorporar un 3% de fibra de PET o basalto reciclado aumentó la resistencia a la tracción en un 89% y un 55%, respectivamente, y la resistencia a la flexión en un 28%. Sin embargo, el PET mostró menor rendimiento. La elección de fibra debe equilibrar criterios sociales, ambientales y técnicos.

El estudio realizado por Estrada & Reynoso, [16] ; El estudio se centró en evaluar el impacto de la ceniza de eucalipto en el mortero mediante un enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental. Se utilizaron 36 cubos y otros elementos, incorporando ceniza en 1%, 3% y 5%. Los resultados mostraron que el 1% mejoró significativamente las características mecánicas.

El estudio realizado por Sandoval et al. [17] ,presento por objetivo determinar la influencia de la adición ceniza de eucalipto y fibra de coco para concreto las propiedades del concreto para edificaciones en proporciones de 0% CE ; 0% FC; 0.80% CE +0.35% FC; 1.20% CE +0.65% FC, Se sustituyó el cemento y el agregado fino, obteniendo datos del ensayo de asentamiento: 4", 3", 2 2/2" y 2 1/3", que evidencian una disminución de la trabajabilidad. En el ensayo de peso unitario se registraron 2372 kg/m<sup>3</sup>, 2422 kg/m<sup>3</sup>, 2381 kg/m<sup>3</sup> y 2294 kg/m<sup>3</sup>, mientras que sus ensayos de compresión, tracción y flexión mostraron mejoras frente al patrón.

El estudio realizado por Mansilla et al. [18] fue determinara repercusión de la fibra de corteza de Eucalipto glóbulos en las propiedades mecánicas del hormigón, especialmente en su facultad para resistir la compresión y la flexión. Se usaron combinaciones de mortero y hormigón con fibras en porcentajes del 0,5% y 1,0% del peso del cemento. El estudio consideró que al introducir estas fibras mejoró la resistencia a la flexión del hormigón, previniendo grietas y aumentando su ductilidad, sugiriendo que las fibras de eucalipto refuerzan el material y regulan el agrietamiento.

Estudio de kessal et al. [19] el objetivo era evaluar la viabilidad de utilizar biofibras, específicamente fibras de palmera datilera, en el hormigón compactado con rodillo (HCR). Se utilizaron fibras de palmera datilera como material de refuerzo en el diseño de carreteras. Se elaboraron mezclas de concreto natural y reforzado en porcentajes de 0.01%, 0.05% y 0.1%, considerando dos grados de compactación. Los resultados indicaron que al introducir fibras mejoró significativamente las propiedades físicas, mecánicas y la durabilidad del hormigón.

El ámbito nacional, el estudio realizado por Rodas [20] El objetivo principal fue determinar la resistencia a la compresión del concreto con una resistencia especificada de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . El estudio demostró que el concreto sin fibra de coco alcanzó  $218 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días, superando el mínimo requerido. Al agregar 1%, 1.5% y 2% de fibra, las resistencias fueron  $220.15 \text{ kg/cm}^2$ ,  $228.19 \text{ kg/cm}^2$  y  $223.18 \text{ kg/cm}^2$ . El 1.5% de fibra fue el más efectivo, superando a las otras proporciones.

Estudio realizado por Chinguel [21] La evaluación de las propiedades mecánicas del concreto en adoquines tipo III con ceniza de hoja de eucalipto y microsilice fue el objetivo del estudio. Se utilizó una metodología práctica con diseño cuasiexperimental y enfoque cuantitativo. Durante el estudio, se realizan pruebas de compresión, absorción y deformación en muestras de concreto. Se encontró que un 14% de ceniza de eucalipto en adoquines tipo III mejoró las características mecánicas, mientras que una mezcla de 8% de microsilice y 6% de ceniza de eucalipto mostró un desempeño sobresaliente en las pruebas evaluadas.

El estudio realizado por Torres [22], El principal objetivo fue demostrar cómo la inclusión de fibra vegetal de paja ichu influye en las propiedades del concreto utilizado en edificaciones, específicamente en la región de Carabaya, Puno, en 2022. La metodología empleada fue cuantitativa y cuasiexperimental, utilizando 68 muestras de cilindros y vigas con adiciones de paja ichu en dosis de 0,25%, 0,50% y 0,75% respecto al peso del cemento. Los resultados indican que la inclusión de paja ichu afecta las propiedades del concreto, reduciendo su trabajabilidad; Específicamente, la textura del concreto disminuyó un 81% con 0.25% y un 31% con 0.75% de paja ichu.

El ámbito Local, el estudio realizado por Alvarado [23], El objetivo era evaluar el impacto de la fibra de coco en el comportamiento mecánico del concreto con una resistencia de  $f'c$  de  $210 \text{ kg/cm}^2$ . La investigación utilizó una metodología aplicada, enfocándose en el rendimiento mecánico del concreto al incorporar diferentes dosis de fibra de estopa de coco (0,5 %, 1 %, 1,5 % y 2 % del peso del cemento). Se elaboraron 27 cilindros de prueba y 9 vigas, sugiriendo a pruebas de compresión, tracción y flexión a los 7, 14 y 28 días. Los

resultados mostraron un incremento del 17,80 % en compresión y del 50,57 % en tracción, concluyendo que el porcentaje óptimo es el 1,5 %.

Estudio realizado por Collantes & Julca [24], el objetivo principal era determinar el comportamiento mecánico del concreto después de agregar ceniza de carbón (CC) y fibra de coco (FC). Se formularon mezclas de concretos con resistencias de 210 y 280 kg/cm<sup>2</sup>, sustituyendo parcialmente el cemento con 5%, 10%, 15% y 20% de CC y agregando 0.5%, 1%, 1.5% y 2% de FC. La combinación óptima fue 10% de CC y 1% de FC, aumentando la resistencia.

Estudio realizado por Idrogo [25] el objetivo para evaluar las propiedades mecánicas del adobe, agregue fibras naturales de eucalipto (FNE). Se revisaron varias cantidades de estas fibras, que correspondían al 1,5%, el 2%, el 2,5% y el 3% según el peso del material base, con el fin de evaluar su impacto en la resistencia a la compresión y la tracción indirecta de los muros de adobe. Finalmente, con una adición máxima del 3%, la inclusión de FNE mejora las características mecánicas del adobe.

Estudio realizado por Burga [26] objetivo era evaluar las propiedades del mortero al sustituir una parte del cemento por ceniza de hoja de eucalipto. Para realizar la investigación, se analizaron muestras de mortero tradicional junto con las que contenían ceniza como sustituto. Las mezclas de mortero empleadas fueron 1:3, 1:4, 1:5 y 1:6, y los porcentajes de ceniza incorporada fueron del 5%, 10%, 15% y 20% en relación con el peso del cemento. Se llevaron a cabo ensayos mecánicos de resistencia a la compresión, flexión, tracción, adherencia en pilas de albañilería y compresión diagonal en muretes a distintas edades del mortero. Los hallazgos evidenciaron que la inclusión de hoja de eucalipto al 10% ofreció la máxima resistencia en comparación con los morteros tradicionales, especialmente en la proporción 1:3.

Esta investigación busca aumentar el valor de las fibras naturales, como el eucalipto y el faique, en ingeniería y construcción. Se propone aprovechar sus propiedades para mejorar el concreto en resistencia, durabilidad y comportamiento mecánico. Incorporar estas fibras ofrece una alternativa sostenible y económica a materiales tradicionales, además de

reducir el impacto ambiental mediante el uso de recursos naturales renovables. El estudio demostrará que las fibras de eucalipto y faique pueden reforzar efectivamente el concreto, mejorando su rendimiento en proyectos de construcción.

Respecto a las teorías pertinentes al tema, se cuenta con el cemento, siendo fundamental en la fabricación de concreto, facilitando la elaboración de diversas variedades a través de una mezcla precisa. Su proporción afecta aspectos fundamentales como la resistencia y la longevidad del concreto. [27], [28].

Agua. La calidad y resistencia del concreto están influenciadas por el agua empleada en su elaboración y endurecimiento. Sustancias como aceites, ácidos y sales impactan la hidratación del cemento, por lo tanto, el agua debe estar limpia de impurezas y seguir la NTP 339.088. [28]

Agregado Fino. La arena, obtenida de la descomposición de rocas arenosas, es esencial para la fabricación de mortero y concreto debido a sus propiedades físicas. [29]. El objetivo es aumentar la resistencia y durabilidad del concreto, al mismo tiempo que se mejora la trabajabilidad del concreto fresco [30]. Es esencial que las partículas de arena sean de un tamaño entre 3/8 de pulgada y el tamiz N°200 [31].

Agregado Grueso. Es un constituyente básico en la elaboración del concreto, y se refiere a los fragmentos de roca o grava que se utilizan para proporcionar volumen y estructura al concreto [32]. Los agregados, fundamentales para el concreto, se clasifican por tamaño y origen, recogiendo de canteras, ríos o triturando rocas grandes. [31].

Textura. La textura del concreto depende de la cantidad de agua y cemento, afectando su trabajabilidad. La textura del concreto está influenciada por la proporción de agua y cemento, lo que impacta su maniobrabilidad. La consistencia es esencial para ajustarse a moldes y cumplir con exigencias estructurales y estéticas, afectando su mezcla, transporte, colocación y compactación. [33]. La cantidad de agua en la mezcla de hormigón afecta su textura. Incrementa la fluidez y favorece su disposición, sin embargo, los excesos provocan debilidad y reducen la resistencia. [34].

Impermeabilidad. El concepto de "concreto" alude a la capacidad del material para soportar la entrada de agua, lo cual es esencial para su longevidad e integridad estructural en situaciones húmedas o al contacto con el agua. [35]. La semejanza de relación agua-cemento en la mezcla influye en la impermeabilidad del concreto. Una relación elevada puede llevar a una mayor fluidez, aunque también puede incrementar la porosidad del concreto una vez fraguado [34].

Contenido del aire. Es la cantidad de viento o aire contenida en la mezcla. Dado que influye en la densidad, resistencia y longevidad del material, este aire puede tener un efecto significativo en la calidad del concreto [36]. La evaluación del aire en el concreto es crucial para garantizar la ejecución de las especificaciones del proyecto y un rendimiento adecuado en su aplicación final [37].

Peso unitario. La densidad, o peso específico, representa su relación entre la masa y el volumen, indicada en unidades de masa por volumen, fundamental para medir la calidad del concreto. [37].

Temperatura. La temperatura del concreto es esencial, debiendo estar entre 10 °C y 40 °C. Las temperaturas bajas reducen la humectación del cemento, retardando el fraguado y el desarrollo de resistencia, afectando sus propiedades. [37]

Resistencia a la compresión. Evalúa la habilidad del material para soportar cargas sin fallos, asegurando que el concreto sostenga correctamente las fuerzas durante su utilización [38]. El ensayo de resistencia a la compresión incluye la elaboración de un molde cilíndrico de 15 cm de diámetro y 30 cm [34].

Resistencia a la flexión. Es un ensayo que evalúa la resistencia del material ante flexión, fundamental para estructuras como vigas, carreteras y losas, asegurando que el concreto soporte las cargas y esfuerzos de su aplicación final. [39].

Resistencia a la tracción. La resistencia a la tracción del concreto mide su capacidad para soportar fuerzas de estiramiento o desgarrado, a diferencia de la resistencia a la compresión que evalúa la compresión [40]. Se seleccionan muestras de concreto, prismas o

cilindros, de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, curadas durante 28 días para alcanzar la resistencia máxima [39].

Módulo Elástico. El módulo de elasticidad del concreto y otros materiales mide la resistencia a la deformación bajo carga, fundamental para analizar el comportamiento estructural y respalda el cumplimiento de las especificaciones de construcción [39].

Fibra de Eucalipto. La fibra de eucalipto es un material sostenible y versátil, utilizado en diversas industrias por sus propiedades [41].

Fibra de Faique. La fibra del faique proviene de los árboles *Acacia macracantha*, que pertenece a la familia de las Fabáceas. [42]. Este árbol, nativo de América del Sur, crece en áreas áridas de Perú, Ecuador y Colombia. Se extrae fibra de su corteza, ramas y vainas, siendo resistente y obtenida tanto artesanalmente como por procesos industriales simples [43].

Esto da lugar a la siguiente formulación del problema: ¿comparación de las propiedades físico-mecánicas del concreto al incorporar fibras de faique y eucalipto? Por lo tanto, la hipótesis, Se menciona que, al incorporar fibras de faique y eucalipto, el concreto muestra una mejora en sus propiedades físicas y mecánicas, lo que resulta en una mayor resistencia y duración. De tal manera se tiene como objetivo general, Analizar y contrastar las propiedades mecánicas y físicas del concreto reforzado con fibras de faique y eucalipto frente a una muestra de concreto tradicional. De la misma forma, como objetivos específicos, OE1: Desarrollar un diseño de mezcla base y con la adición de 1%, 2% y 3% FE y 0.5%,1% y 1.5% FF, con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>, siguiendo el enfoque propuesto por el ACI. OE2: Analizar las propiedades físicas del concreto en estado fresco para las mezclas base y las que contienen 1%, 2% y 3% Fibra de Eucalipto y 0.5%,1% y 1.50% Fibra de Faique. OE3: Analizar las propiedades mecánicas del concreto tanto para la mezcla base como para las mezclas con diferentes porcentajes de fibra. OE4 : Identificar el porcentaje óptimo según los resultados obtenidos y calcular su costo de producción.

## II. MATERIALES Y MÉTODO

**Materiales.** Se seleccionaron y aprovisionaron materiales cuidadosamente, considerando las especificaciones necesarias para la investigación. Materias detalladas.

**Agregados.** Se adquirieron materiales específicos para la investigación, garantizando su calidad. La cantera La Victoria en Pátapo proporcionó agregado fino, y Pacherras en Pucalá, piedra chancada de 3/4. Los agregados se sometieron a ensayos de análisis granulométrico, contenido de humedad, absorción, peso específico, peso unitario suelto y compactado.

Las fibras de eucalipto se obtuvieron de la región Motupe, para su obtención, se empleó un proceso manual en el cual las ramas más adecuadas fueron seleccionadas y cortadas, seguido de un tratamiento de secado natural para asegurar que la fibra conserve su resistencia y flexibilidad. Posteriormente, las fibras fueron obtenidas con un cepillo eléctrico carpintero, seleccionando posterior a ello las fibras de mejor apariencia.

Tabla I  
Propiedades de las fibras de eucalipto

<b>Ensayos</b>	<b>Resultados</b>
Peso específico de masa	1.310 gr/cm <sup>3</sup>
Peso unitario suelto	55.56 kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado	91.83 kg/m <sup>3</sup>
Contenido de humedad	3.66 %
Punto de fluencia	104.4 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a la tracción	250.5 kg/cm <sup>2</sup>

Tabla II  
Análisis ICP-OES De Las Fibras De Eucalipto

<b>Elemento químico</b>	<b>mg/Kg</b>
Aluminio	3797.20
Calcio	10598.53
Hierro	332.26
Potasio	11254.55
Magnesio	1897.79
Sodio	455.11
Fósforo	1498.27
Azufre	898.79
Silicio	22548.23

Las fibras de faique se obtuvieron mediante la recolección cuidadosa de ramas jóvenes de los árboles en áreas rurales como Motupe. Luego de su recolección, con cepillo eléctrico carpintero la rama pasó por un proceso de cepillado, donde las fibras obtenidas se sometieron a un proceso de secado natural antes de ser utilizado en el estudio.

Tabla III  
Propiedades De Las Fibras De Faique

<b>Ensayos</b>	<b>Resultados</b>
Peso específico de masa	1.119 gr/cm <sup>3</sup>
Peso unitario suelto	40.90 kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado	78.71 kg/m <sup>3</sup>
Contenido de humedad	5.14 %
Punto de fluencia	143.5 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a la tracción	344.4 kg/cm <sup>2</sup>

Tabla IV  
Análisis ICP-OES De Las Fibras De Faique

<b>Elemento químico</b>	<b>mg/Kg</b>
Aluminio	45.57
Calcio	2154.07
Hierro	195.66
Potasio	4199.57
Magnesio	1588.87
Sodio	366.70
Fósforo	1326.02
Azufre	874.03
Silicio	387.5415

Tipo de investigación. El enfoque de esta investigación es cuantitativo y se empleó un diseño aplicado. Para seleccionar un estudio de investigación adecuado, es necesario conocer los temas aplicados. [44].

Diseño del estudio. El estudio investiga concreto ordinario y modificado con fibras de eucalipto y faique, comparando los resultados de estas fibras en las propiedades mecánicas del concreto mediante pruebas experimentales controladas y repetibles. [45].

E → R

P1 → E1 – F1 → R1

P2 → E2 – F2 → R2

P3 → E1 – F3 → R3

P = Muestra Patrón agua/cemento

E – F = Porcentaje de fibra

R = Resultado de muestra patrón

Variable dependiente. Propiedades Físicas y Mecánicas del concreto convencional y concreto con participación de fibras de Eucalipto y Faique.

Variable independiente. Fibras de Eucalipto y Faique.

Población. La población de estudio consiste en muestras cilíndricas y prismáticas elaboradas con diversas proporciones de fibra natural, foco del investigador. [48] . Las muestras seguirán un protocolo para evaluar resistencia, durabilidad y flexibilidad. [45].

Muestra. El estudio se centra en un conjunto de 288 muestras representativas de concreto, algunas sin fibras y otras con fibras de eucalipto y faique, diseñadas para alcanzar una resistencia de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>. Estas muestras fueron curadas durante 7, 14 y 28 días para evaluar el efecto de las fibras en las propiedades mecánicas y físicas del concreto en diferentes edades, analizando su impacto en la resistencia y características del material.

Tabla V  
Muestras De Concreto Con Adición De Fibra De Eucalipto

ESTRUCTURA	ENSAYO	DÍAS	PARTICIPACIÓN DE FIBRA DE EUCALIPTO				TOTAL
			0%	1%	2%	3%	
Cilíndrico	Resistencia a la compresión	7	3	3	3	3	36
		14	3	3	3	3	
		28	3	3	3	3	
	Resistencia a la tracción	7	3	3	3	3	36
		14	3	3	3	3	
		28	3	3	3	3	
	Módulo Elástico	7	3	3	3	3	36
		14	3	3	3	3	
		28	3	3	3	3	

	Resistencia a la flexión	7	3	3	3	3	
Prismático		14	3	3	3	3	36
		28	3	3	3	3	
	<b>TOTAL</b>						<b>144</b>

TABLA VI  
Muestras de concreto con adición de fibra de faique

ESTRUCTURA	ENSAYO	DÍAS	PARTICIPAIÓN DE FIBRA DE FAIQUE				TOTAL
			0%	0.5%	1%	1.5%	
Cilíndrico	Resistencia a la compresión	7	3	3	3	3	
		14	3	3	3	3	36
		28	3	3	3	3	
	Resistencia a la tracción	7	3	3	3	3	
		14	3	3	3	3	36
		28	3	3	3	3	
	Módulo Elástico	7	3	3	3	3	
		14	3	3	3	3	36
		28	3	3	3	3	
Prismático	Resistencia a la flexión	7	3	3	3	3	
		14	3	3	3	3	36
		28	3	3	3	3	
<b>TOTAL</b>						<b>144</b>	

#### Técnicas de recolección e instrumentos, validez y confiabilidad

Observación. Se utiliza un método para registrar datos de ensayos en muestras de concreto con diversas proporciones de fibra de eucalipto y faique. Se evaluaron muestras con adiciones específicas de 0,50%, 1,01% y 1,50% de fibra de faique y 0,1%, 0,2% y 0,3% de fibra de eucalipto en peso de cemento. Las observaciones son clave para entender cómo estas adiciones impactan las propiedades mecánicas y físicas del concreto. [45].

Análisis de documento. Las fichas de análisis permiten un registro organizado y detallado para facilitar los resultados [49] . Un método sistemático asegura precisión, confiabilidad y ayuda a identificar tendencias relevantes en investigación. [45].

Guía de Observación. Es un documento clave que asegura un procedimiento sistemático en ensayos, proporcionando directrices, pasos, técnicas y métodos de registro precisos. [45].

Guía de análisis de resultados. La "Guía de Análisis de Resultados" utiliza normas de ASTM, ACI y NTP para asegurar ensayos válidos y consistentes en parámetros reconocidos [45].

Se mencionaron técnicas e instrumentos para asegurar la confiabilidad y precisión de la investigación, validados por expertos para cumplir estándares de calidad [50]. El Laboratorio LEMS W&C EIRL validó los hallazgos de la investigación, los cuales fueron evaluados por cinco jueces expertos. La prueba de Aiken mostró un valor de 0,88, reflejando alto acuerdo entre los especialistas. Se realizó un análisis estadístico detallado de los resultados de ensayos mecánicos a los 28 días, con significancia promedio menor a 0.05, lo que indica diferencias significativas entre muestras con distintos porcentajes de fibras. El alfa de Cronbach superó el 85%, confirmando la consistencia interna de las mediciones.

Contar con instrumentos, recursos y laboratorios acreditados permite realizar un análisis de datos riguroso y cuantitativo sobre las propiedades y aplicaciones del concreto reforzado [51].

A continuación, se presenta un esquema detallado y en orden cronológico del proceso resultante que permitió la culminación exitosa de este estudio sobre el concreto reforzado con fibras de totora. Este esquema resume los pasos clave y el flujo de actividades seguidas desde la fase inicial de planificación hasta la interpretación final de los resultados.

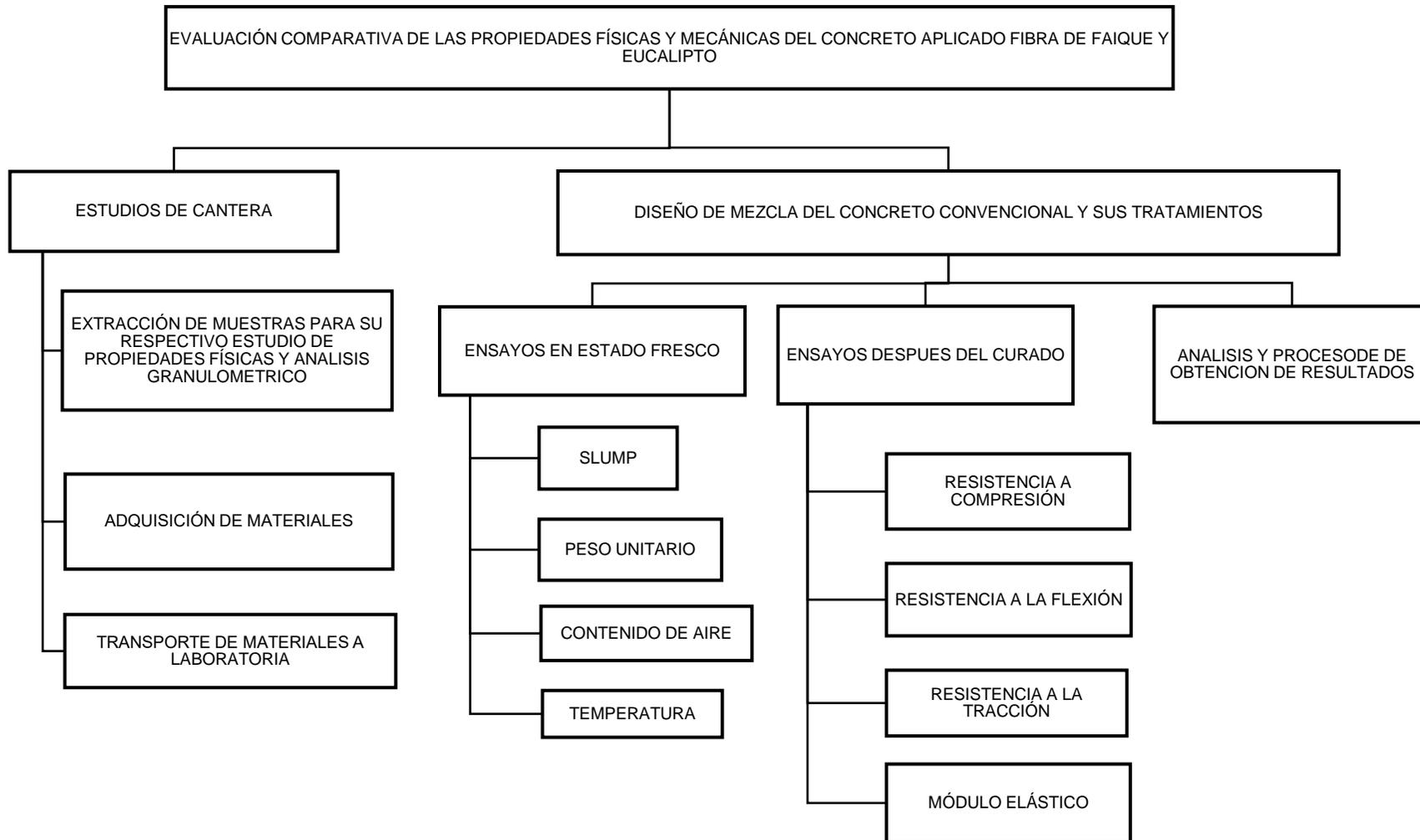


Fig. 1 Diagrama de proceso de flujo

Criterios morales. El Código de Ética en Investigación de la USS S.A.C. define los principios generales en sus artículos 2, 3 y 4 [29]. En este contexto, la ética abarca el compromiso y la generosidad al compartir nuevos conocimientos siguiendo buenas prácticas [45].

confiabilidad. En una investigación, según Vílchez [51] los estudios realizados serán confiable y cumplirán con las normas nacionales, lo que proporcionará seguridad en los hallazgos.

Replicación. La investigación de Vílchez [51] utiliza variables dependientes que contribuyen a los hallazgos.

Validación de herramientas. Según Coco [45], cuando se ha llevado a cabo una investigación conforme a las normativas nacionales e internacionales.

seguridad de los instrumentos. La realización de estas actividades en un laboratorio con certificación y calibración de equipos brinda confianza en la interpretación de los resultados, asegurando un uso adecuado del instrumento. Coco [45].

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Resultados

Según OE 1: Desarrollar un diseño de mezcla base y con la adición de 1%, 2% y 3% FE y 0.50%, 1% y 1.5% FF, con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>, siguiendo el enfoque propuesto por el ACI.

Según la Tabla III, los atributos físicos de los agregados se analizaron primero utilizando el AF de la cantera La Victoria y el AG de la cantera Tres Tomas para determinar el peso de los materiales. Después de averiguar sus características, se calculó el diseño teórico para no afectar la resistencia teórica esperada. Se calcularon los pesos por metro cúbico y se determinaron las tandas necesarias para cada tratamiento, donde la cantidad de FE-FF en el diseño de mezcla está directamente relacionada con el peso del cemento. Posteriormente, el proceso de elaboración del concreto en el laboratorio se facilita con las dosificaciones que se muestran en la Tabla VII.

TABLA VII  
Proporción de materiales por metro cúbico en los diseños de mezcla

Participación de FE - FF					
Insumos	Unid.	0%	1%	2%	3%
Agua	Lt.	257	257	257	257
Cemento	kg/m <sup>3</sup>	353	353	353	353
Agr. Fino	kg/m <sup>3</sup>	871	871	871	871
Agr. Grueso	kg/m <sup>3</sup>	933	933	933	933
Fibra Eucalipto	kg	0	0.850	1.700	2.550
Insumos	Unid.	0%	0.50%	1%	1.50%
Fibra de Faique	kg	0	0.250	0.510	0.760

Nota. La verificación de las resistencias presentadas se encuentra anexo 03

OE2: Analizar las propiedades físicas del concreto en estado fresco para las mezclas base y las que contienen 1%, 2% y 3% Fibra de Eucalipto y 0.50%, 1% y 1.5% Fibra de Faique

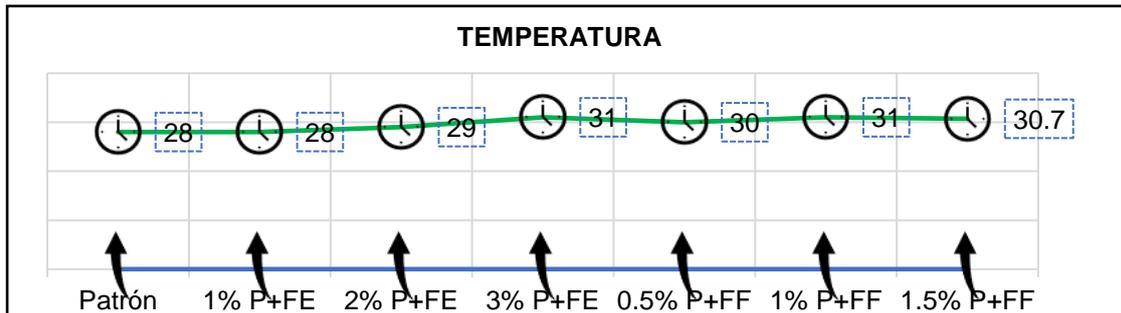


Fig. 2 Temperatura

Temperatura. El ensayo se llevó a cabo siguiendo los parámetros establecidos por la norma NTP 339.184. Esta inclusión especímenes de concreto con 0%, 1%, 2% y 3% FE y 0.50%, 1% y 1.50% FF, teniendo una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>, como base para el diseño control, Los resultados obtenidos de esta prueba se presentan en la Fig. 2.

Contenido de aire. Se refiere a las burbujas que quedan atrapadas en el concreto durante el proceso de mezcla y colocación, el ensayo se llevó a cabo siguiendo los parámetros establecidos de la norma NTP 339.080, evaluando especímenes de concreto, Patrón, 1%, 2% y 3% Fibra de Eucalipto y 0.50%, 1% y 1.5% en Fibra de Faique. En la figura 03 se observa que el contenido de aire en el tratamiento disminuye a medida que aumenta el porcentaje de fibras.

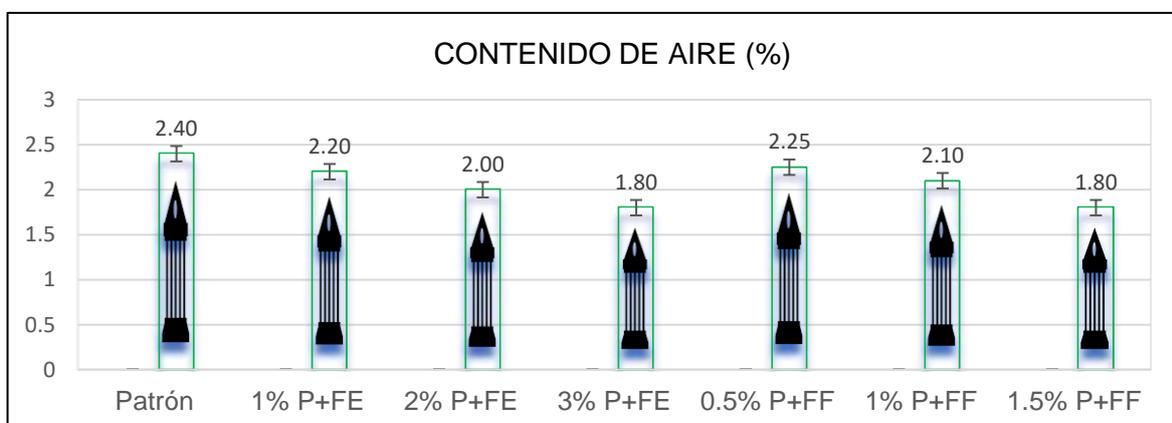


Fig. 3 Contenido de Aire

Peso unitario. El estudio se llevó a cabo siguiendo los lineamientos de la norma NTP 339.046. De la figura 4, se puede deducir que la fibra de eucalipto y fibra de faique, presenta una densidad inferior a la del concreto patrón. En cuanto al diseño de la mezcla, la inclusión de la fibra de FE y FF se suma al peso del cemento, lo cual sugiere que el peso unitario del concreto disminuirá al incrementarse la proporción de la fibra añadida. Los resultados de resistencia verificados se encuentran en el Anexo 6.

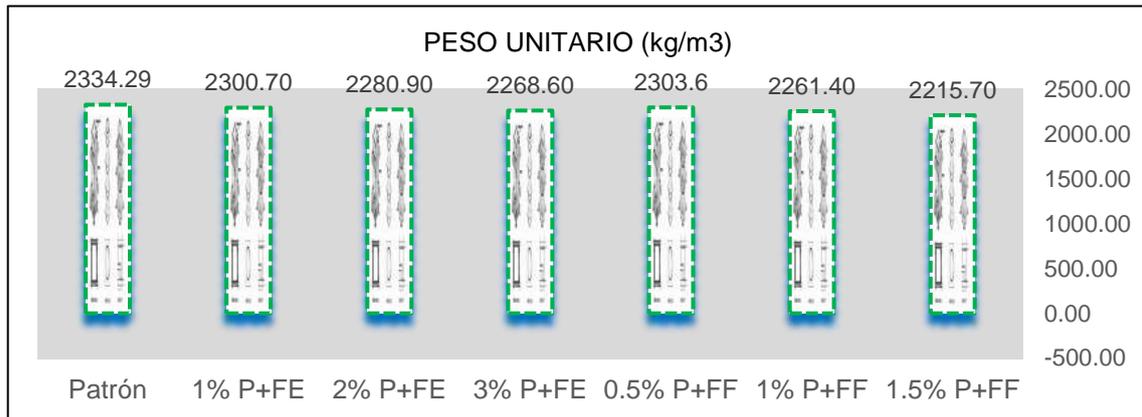


Fig. 4 Análisis del peso unitario para un concreto con resistencia característica de 210 kg/cm<sup>2</sup> estándar y con la inclusión de fibras de FE y FF.

Asentamiento. Los parámetros de la norma NTP 330.035 se utilizaron para llevar a cabo el ensayo. a partir de la figura 05, se pudo observar la comparación entre el tratamiento de control y los tratamientos que incluyen fibra de Eucalipto y fibra de Faique, donde el asentamiento se mantiene en un rango de 2.95 a 3.90 pulg por debajo del patrón.

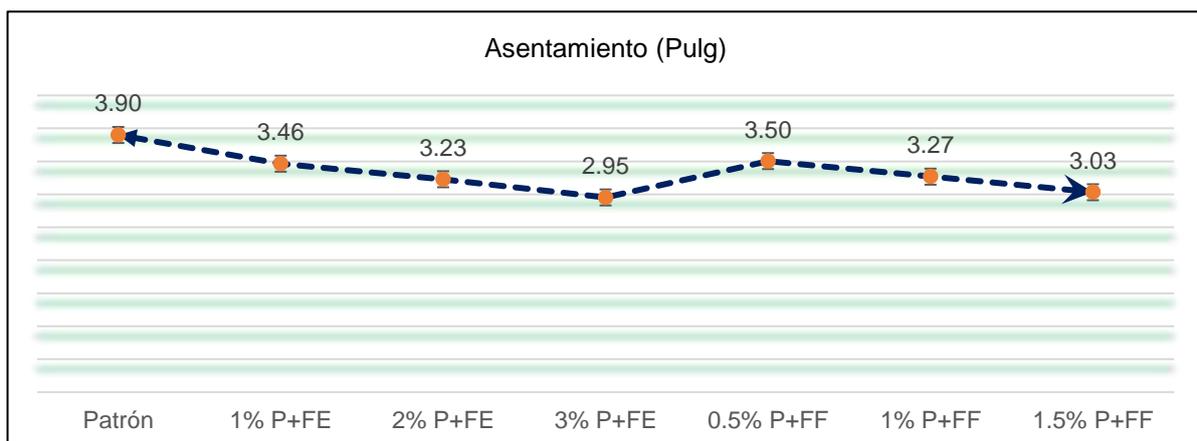


Fig. 5 Evaluación del asentamiento para un f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup> patrón y inclusión de fibras FE y FF.

**OE 3:** Analizar las propiedades mecánicas del concreto tanto para la mezcla base como para las mezclas con diferentes porcentajes de fibra.

Resistencia a la compresión. El ensayo se realiza de acuerdo con la norma NP 339.034. En la prueba de compresión de las fibras de eucalipto y faique, la fibra de faique (FF) con un 1% alcanzó su valor máximo a los 28 días, logrando una resistencia de 229,79 kg/cm<sup>2</sup>, lo que representa un aumento del 5% respecto al patrón. Por otro lado, la fibra de eucalipto (FE) con un 2% alcanzó una resistencia de 237,09 kg/cm<sup>2</sup>, superando al patrón en un 9%. El ensayo se ensambla de acuerdo con la norma NP 339.034. Por lo tanto, el ensayo de compresión de la fibra de Eucalipto y Faique encontró que sus porcentajes de 2% y 1% alcanzó su valor máximo a los 28 días.

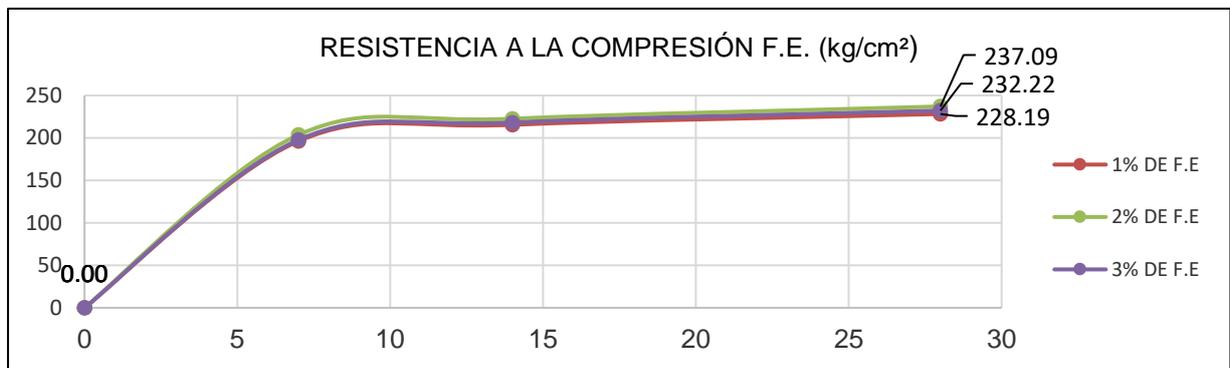


Fig. 6 Análisis de la R.C, en un concreto con una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> comparando el estado patrón y la incorporación de fibra de Eucalipto.

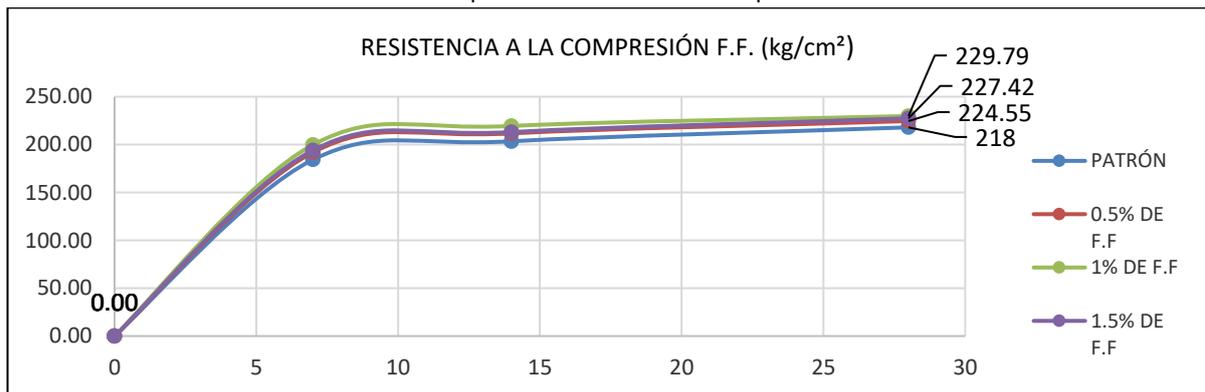


Fig. 7 Análisis de la R.C, en un concreto con una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> comparando el estado patrón y la incorporación de fibra de Faique .

Resistencia a la tracción. El experimento se efectuó siguiendo los lineamientos de la norma N.T.P 339.084. Según lo que se aprecia en la figura 8 y 9, el tratamiento de F.E fue superior en comparación con los demás, superando a F.F, en un 1.2%. Además, fueron superiores al concreto patrón respectivamente o correspondientemente. La confirmación de las resistencias obtenidas se encuentra en el Anexo 7.

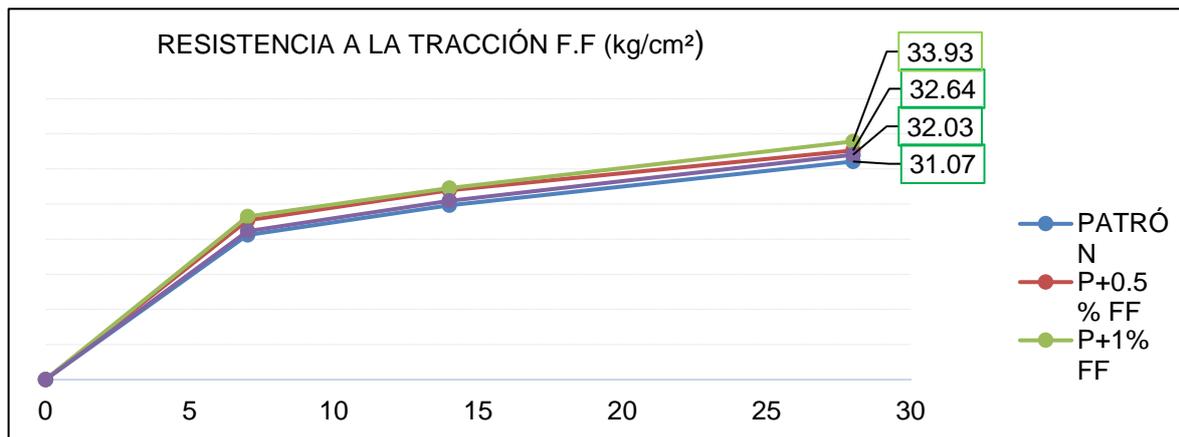


Fig. 8 Muestra del análisis de la resistencia a la tracción para un patrón con una fuerza de tracción de 210 kg/cm<sup>2</sup> y la inclusión de fibra de fibra de Eucalipto.

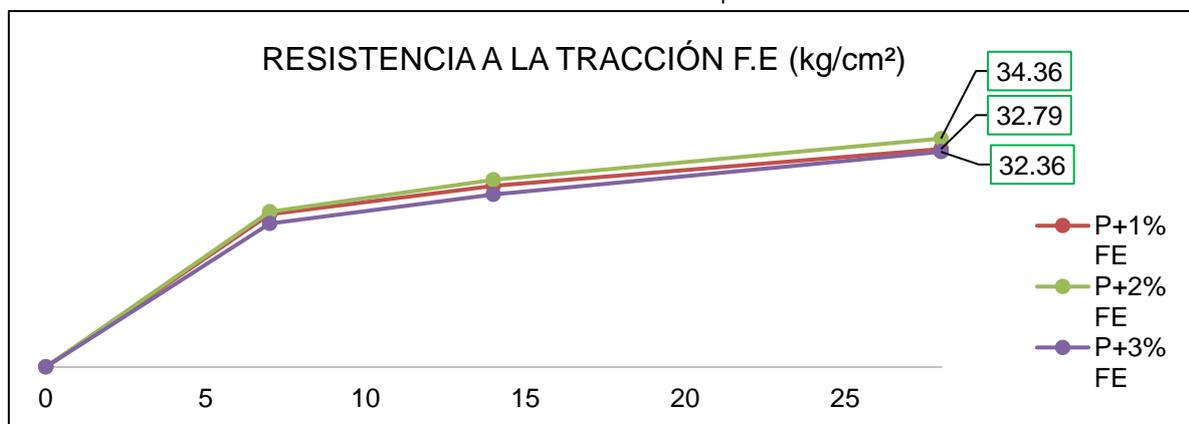


Fig. 9 Presenta la evaluación de la\*resistencia a la\*tracción\* para una muestra con una fuerza de tracción de 210 kg/cm<sup>2</sup>, incorporando fibra de Faique .

Resistencia a la flexión. El ensayo se realizó de acuerdo con los estándares de la norma NP 339.078. El tratamiento de fibra de Eucalipto sigue siendo el más fuerte de los demás, alcanzando una resistencia promedio de 53.93 kg/cm<sup>2</sup>, una ventaja del 5% sobre la fibra de Faique que alcanzó a una resistencia de 51.21kg/cm<sup>2</sup>, como se muestra en las figuras 10 y 11. Además, F.E registró mejoras del 20% con respecto al patrón alcanzando una resistencia de 44.88 kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia de la fibra sigue aumentando, pero esta tendencia se reduce conforme incrementa la cantidad de fibras, lo que indica que un exceso de fibras podría ser perjudicial para esta propiedad. El Anexo 7 contiene la validación de las resistencias obtenidas.

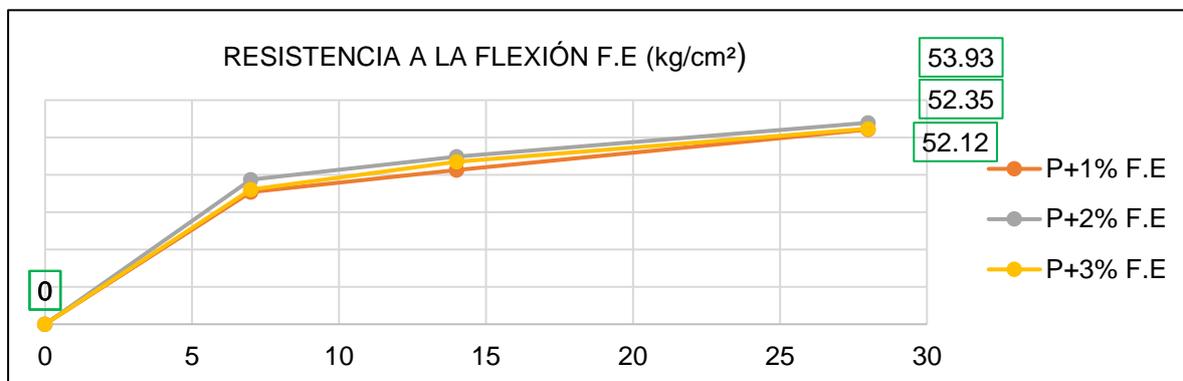


Fig. 10 Muestra el análisis de la resistencia a la flexión para un concreto patrón con fuerza de flexión de 210 kg/cm<sup>2</sup> y la inclusión de fibras de Eucalipto.

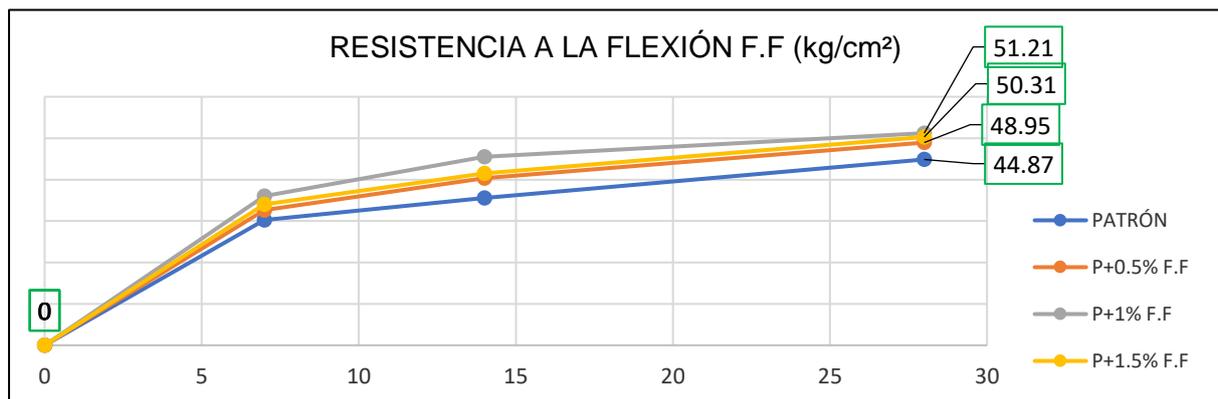


Fig. 11 Muestra el análisis de la resistencia a la flexión para un concreto patrón con fuerza de flexión de 210 kg/cm<sup>2</sup> y la inclusión de fibras de Faique .

Módulo de elasticidad. Los parámetros de la norma ASTM C-469 se utilizaron para llevar a cabo el ensayo. La figura 12 muestra que el tratamiento de fibra de Eucalipto experimento un aumento mayor que todos los demás tratamientos. F.E aumento 3% con respecto a la F.F en 28 días en comparación con el concreto patrón aumento en un 7%, pero su deformación aumentó debido a la incorporación de fibras tratadas. En el anexo 8 contienen la validación de las resistencias obtenidas.

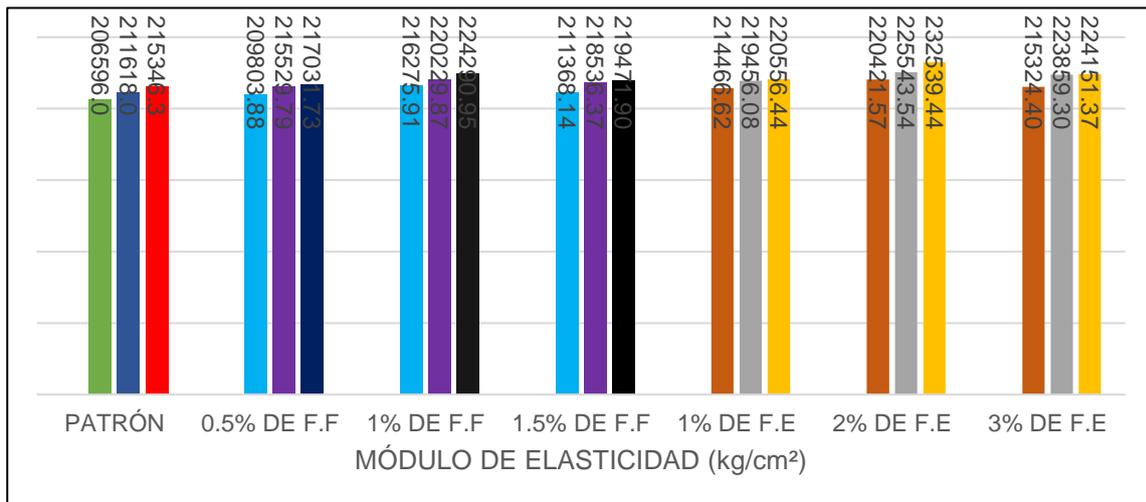


Fig. 12 Evaluación del módulo elástico para un patrón de 210 kg/cm² y con fibras de Eucalipto y Faique .

**OE 4:** Identificar el porcentaje óptimo según los resultados obtenidos y calcular su costo de producción.

Según la figura 2, se observa que la temperatura aumenta conforme se incrementa la adición de fibras de Eucalipto (F.E) y de Faique (F.F). De acuerdo con la norma NP 339.184, el concreto no debe exceder los 32°C. En los ensayos de peso unitario y contenido de aire, ambos disminuyen a medida que se incrementa la cantidad de fibras, lo que resulta favorable para todos los tratamientos experimentales. Sin embargo, la reducción en el asentamiento no es positiva, ya que afecta la trabajabilidad del concreto. Con los resultados obtenidos del concreto en estado fresco, se evaluaron las propiedades mecánicas para determinar cuál tratamiento tenía el mejor desempeño. El diseño con un 2% de fibra de eucalipto mostró una resistencia a la compresión de 237,09 kg/cm², superando en un 3% a la resistencia de la fibra de faique. En tracción, alcanzó 34.36 kg/cm², un 1.2% superior, y en flexión, la fibra de Eucalipto logró 53.93 kg/cm², mientras que la fibra de Faique obtuvo 51.21 kg/cm², con una

diferencia del 5%. El módulo de elasticidad mostró menor deformación en la fibra de Eucalipto, con una ventaja del 3% sobre la fibra de Faique.

TABLA viii  
Costos asociados con la producción del concreto patrón

MATERIALES	Unid	Cant.	Precio Unitario S/.	Total, S/.
Cemento	bol	9.73	27.88	271.27
Agr. Fino	m3	0.48	49.2	23.62
Agr. Grueso	m3	0.60	57.4	34.44
Agua	m3	0.187	5	0.94
<b>TOTAL</b>				<b>330.27</b>

TABLA ix  
Costos asociados con la producción del concreto patrón y f.e

MATERIALES	Unid	Cant.	Precio Unitario S/.	Total, S/.
Cemento	bol	9.73	27.88	271.27
F. E	kg	8	6.56	52.48
Agr. Fino	m3	0.48	49.2	23.62
Agr. Grueso	m3	0.60	57.4	34.44
Agua	m3	0.187	5	0.94
<b>TOTAL</b>				<b>382.75</b>

TABLA x  
Costos asociados con la producción del concreto patrón y ff

MATERIALES	Unid	Cant.	Precio Unitario S/.	Total, S/.
Cemento	bol	9.73	27.88	271.27
F. F	kg	7	5.74	40.18
Agr. Fino	m3	0.48	49.2	23.62
Agr. Grueso	m3	0.60	57.4	34.44
Agua	m3	0.187	5	0.94
<b>TOTAL</b>				<b>370.45</b>

## 3.2 Discusiones

### Discusión del O.E 1

Para la investigación, se utilizaron diferentes combinaciones en el diseño de la mezcla con un diseño base establecido. Esto permitió identificar su impacto en el diseño patrón con una resistencia de 210 Kg/cm<sup>2</sup> y los diferentes porcentajes de fibra de Eucalipto y Faique. De acuerdo con [23], El diseño de mezcla de 210 kg/cm<sup>2</sup> se obtuvo para fabricar probetas con fibra de coco, basadas en el peso del cemento. Las propiedades físicas y mecánicas demostraron resultados positivos hasta alcanzar un porcentaje máximo de 1,5%. Estudio realizado por Collantes & Julca [24], Se utilizaron los mismos pesos volumétricos para el diseño de 210 kg/cm<sup>2</sup>, añadiendo ceniza de carbón (CC) y fibra de coco (FC) al peso del cemento. Las muestras fueron evaluadas a los 7, 14 y 28 días.

### Discusión del O.E 2

Se revisaron los valores de los aspectos físicas del concreto obtenido en laboratorio y se presentó un resumen de las propiedades en diferentes investigaciones para evaluar la similitud o diferencia de los resultados obtenidos. Con respecto al asentamiento y su peso unitario, esto disminuye a mayor porcentaje de fibra, y la temperatura se mantiene en un rango de 27° a 32°. Estudio realizado por Collantes & Julca [24] Se muestra que el contenido de aire del concreto fresco disminuyó ligeramente, pero los valores oscilaron entre el 2,22% y el 2,06%

### Discusión del O.E 3

A los 28 días, los ensayos de compresión en el laboratorio revelaron propiedades mecánicas óptimas para F.E, con una resistencia de 237.09 kg/cm<sup>2</sup>, y para F.F, con una resistencia máxima de 229.79 kg/cm<sup>2</sup>, en F.E fue el 2% y F.F el 1%. En los ensayos de flexión, los valores obtenidos fueron 53.93 kg/cm<sup>2</sup> para FE con un óptimo de 2%, y 51.21 kg/cm<sup>2</sup> para FF con un óptimo de 1%. En tracción y módulo de elasticidad, el óptimo fue de 2% para FE y 1% para FF, con resistencias a los 28 días de 34.36 kg/cm<sup>2</sup> para FE y 33.93 kg/cm<sup>2</sup> para FF. El módulo de elasticidad presentó valores de 232,539.44 kg/cm<sup>2</sup> para FE y 224,290.95 kg/cm<sup>2</sup>

para FF. Idrogo [25] realizó un estudio que empleó porcentajes de 1.5%, 2%, 2,5% y 3% en relación al peso del material incorporando FNE; su resistencia máxima se alcanzó a los 28 días, con una adición máxima del 3%. Alvarado [23] trabajando en porcentajes del 0,5%, del 1, del 1,5% y del 2 % según el peso del cemento ensayado a los 7, 14 y 28 días con ensayos mecánicos tradicionales con un óptimo del 1,5% de fibra de palma de coco.

#### Discusión del O.E 4

A través de un análisis estadístico, esta investigación confirmó el tratamiento óptimo del 2% fibra de Eucalipto y el 1 % de fibra de Faique, superando a los otros tratamientos seleccionados y demostrando una resistencia superior incluso a los diseños control. Para Kessal et al. [19] trabajando con fibras de palmera, encontró un óptimo del 0.05% y mejores características físicas y mecánicas como su durabilidad. Para [18] trabajando con diferentes porcentajes de fibras con respecto al peso del cemento, 0.5% y 1%, que se agregaron al cemento en su estado natural. El estudio mostró que la adición de fibras mejoró la resistencia a la flexión del hormigón, lo que es fundamental para evitar la propagación de grietas y aumentar la durabilidad.

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 Conclusiones**

Se concluye que los diseños teóricos en el laboratorio cumplen con las normas ACI 211, ya que las proporciones de materiales son adecuadas y las resistencias obtenidas superan las calculadas, destacando la importancia de conocer las características de los agregados.

La temperatura del concreto aumentó como resultado de la exposición a los tratamientos de fibra de Eucalipto y Faique durante las horas de mayor sol, En cuanto al asentamiento, los tratamientos disminuyeron debido a la FE y FF, eleva la cohesión de las partículas de la mezcla de concreto, lo que reduce su asentamiento teórico de 4". En el ensayo, el contenido de aire fue muy ventajoso al reducir el aire atrapado, lo que fue extremadamente ventajoso para lograr una mayor resistencia. Se llegó a la conclusión de que los ensayos físicos no fueron muy alejados del diseño teórico; los ensayos se realizaron de acuerdo con los parámetros y procedimientos proporcionados por ACI 211.

En los ensayos mecánicos, todos los tratamientos con fibras de Eucalipto y Faique agregado obtuvieron fortalezas superiores a los del tratamiento control, pero eso no garantiza que haya tenido un impacto positivo; a partir de la adición del 3% FE y 1.5% FF, en adelante para sus vuelos en estas propiedades comienzan a disminuir. Se llegó a la conclusión de que el 3% de FE y 1.5% FF, tiene un impacto negativo en las propiedades del concreto en estado endurecido, donde todas las pruebas realizadas al concreto se realizaron siguiendo los procedimientos y parámetros proporcionados por ACI 211.

Después de completar todos los experimentos programados por el AC 211, se descubrió que la fibra de eucalipto, con un porcentaje del 2%, fue el tratamiento con el mejor rendimiento mecánico y físico. El costo de producción fue de S/382,75, y se demostró mediante un análisis estadístico que los datos obtenidos de todos los tratamientos estaban correlacionados.

## 4.2 Recomendaciones

Para determinar si existe la posibilidad de encontrar un nuevo porcentaje ideal, las investigaciones futuras deben trabajar con un rango menor al 3% de FE y FF. Utilizando este insumo en su porcentaje ideal y evaluando sus nuevas propiedades, incluso se puede trabajar con otra variedad de fibras naturales. Para mantener la naturalidad de los hallazgos de esta investigación, es importante recordar que las dosificaciones deben ser lo más similares a las que se presentaron en el OE 1.

Para realizar la mezcla de materiales, se recomienda trabajar en horas de menor calor para que no afecte las propiedades físicas del concreto.

Fue difícil organizar los especímenes para sus respectivos ensayos mecánicos debido a la población de este estudio y eludir un proceso por etapas que podría afectar el precio de los materiales e incluso la calidad de los agregados. Como resultado, se recomienda tener grandes fuentes de curado.

Cuando se realiza un análisis estadístico, se sugiere ejecutar un análisis minucioso de los resultados con ayuda de guías e instrumentos para un proceso correcto de datos y evitar la pérdida de confiabilidad de los datos.

## V. REFERENCIAS

- [1] R. Castoldi, L. Souza y S. Andrade , «Comparative study on the mechanical behavior and durability of polypropylene and sisal fiber reinforced concretes,» *Construction and Building Materials*, vol. 211, nº 45, pp. 617-628, 2019.
- [2] A. Wasim, I. Khan y S. Mourad, «Evaluation of mechanical properties of steel fiber reinforced concrete with different strengths of concrete,» *Construction and Building Materials*, vol. 168, nº 14, pp. 556-569, 2019.
- [3] K. Arunkumar, M. Muthukannan, A. Sureshkumar, A. A. Chithambarganesh y R. K. D. R., «Mechanical and durability characterization of hybrid fibre reinforced green geopolymer concrete,» *Research on Engineering Structures and Materials*, vol. 8, nº 1, pp. 19-43, 2022.
- [4] P. C. Chiadighikaobi, A. R. Zakka, K. Camara y V. Jean Paul, «Effect of basalt fiber hybridization on the properties of concrete with charcoal additive,» *Cogent Engineering*, vol. 11, nº 1, p. 2307184, 2024.
- [5] Ş. Kiliñarslan y Y. Ş. Türker, «Strengthening of solid beam with fiber reinforced polymers,» *Turkish Journal of Engineering*, vol. 7, nº 3, pp. 166 - 171, 2023.
- [6] D.-A. Şerban, G. Furtos, L. Marşavina, C. Şoşdean y R. Negru, «Numerical modelling of the mechanical behaviour of wood fibre-reinforced geopolymers,» *Continuum Mechanics and Thermodynamics*, vol. 35, nº 3, pp. 957 - 969, 2023.
- [7] P. Chindaprasirt, P. Jamsawang, P. Sukontasukkul, P. Jongpradist y S. Likitlersuang, «Comparative mechanical performances of cement-treated sand reinforced with fiber for road and pavement applications,» *Transportation Geotechnics*, vol. 30, nº 4, p. 100626, 2021.
- [8] K. Arunkumar, A. Sureshkumar, A. C. Ganesh, L. Parthiban y P. V., «Optimization of hybrid fibre reinforced geopolymer concrete using hardened and durability properties,» *Research on Engineering Structures and Materials*, vol. 9, nº 1, pp. 113 - 130, 2023.
- [9] M. Muthukannan, K. Arunkumar, A. Sureshkumar, A. C. Ganesh y R. K. Devi, «Mechanical characterisation of waste wood ash-based green geopolymer concrete incorporated with waste rubber and polypropylene fibre,» *International Journal of Environment and Waste Management*, vol. 32, nº 4, pp. 469 - 486, 2023.
- [10] W. Khelifi, S. Bencedira, M. Azab, M. S. Riaz, M. Abdallah, Z. A. Baki, A. E. Krauklis y H. A. Aouissi, «Conservation Environments' Effect on the Compressive Strength

- Behaviour of Wood–Concrete Composites,» *Materials*, vol. 15, nº 10, p. 3572, 2022.
- [11] G. Furtos, L. Molnar, L. Silaghi-Dumitrescu, P. Pascuta y K. Korniejenko, «Mechanical and thermal properties of wood fiber reinforced geopolymer composites,» *Journal of Natural Fibers*, vol. 19, nº 13, pp. 6676 - 6691, 2024.
- [12] J. F. Montenegro Valle, «Revisión sistemática sobre la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de pavimentos adicionado fibras naturales y sintéticas,» Repositorio: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2023.
- [13] L. A. Gonzales Chozo y N. Saldaña Ocmin, «Efecto de la ceniza de cascarilla de arroz y fibra de polipropileno para mejorar las propiedades hidromecánicas del concreto,» Repositorio: Universidad Señor de Sipan, Chiclayo, 2024.
- [14] H. Noor Md. Sadiqul, S. Nur Mohammad Nazmus, B. Md. Abdul, P. Suvash Chandra y S. Md. Habibur Rahman, «Assessment of the rheological and mechanical properties of palmyra fruit mesocarp fibre reinforced eco-friendly concrete,» *Elsevier*, vol. 407, nº 1, p. 140251, 2023.
- [15] H. Bahmani and D. Mostofinejad, "Comparative analysis of environmental, social, and mechanical aspects of high-performance concrete with calcium oxide-activated slag reinforced with basalt, and recycled PET fibers," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 20, no. 14, p. e02895, 2024.
- [16] J. Estrada y J. Reynoso, «Experimental studies on R.C. columns with natural fibers,» *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1714, nº 45, p. 012047, 2021.
- [17] T. Musorina, D. Zaborova, M. Petrichenko y O. Stolyarov, «Flexural properties of hogweed chips reinforced cement composites,» *Magazine of Civil Engineering*, vol. 4, nº 2, p. 10709, 2021.
- [18] K. Buka-Vaivade, D. Serdjuks, A. Podkoritovs, L. Pakrastins y V. Mironovs, «Rigid connection with granite chips in the timber-concrete composite,» *Vide. Tehnologija. Resursi - Environment, Technology, Resources*, vol. 3, nº 1, pp. 36 - 39, 2021.
- [19] Y. Wei, Z. Wang, S. Chen, K. Zhao y M. Ding, «Research progress of strengthening technology for bamboo flexural members,» *Journal of Forestry Engineering*, vol. 6, nº 3, pp. 9 - 17, 2021.
- [20] M. Rodas, «Determinar la Resistencia a Compresión del Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , Adicionando fibre de coco en las viviendas de Moyobamba-2021,» 2021.

- [21] R. Chinguel, «Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto en Adoquines Tipo III, Utilizando Ceniza de Hoja de Eucalipto Y microsíllice con Ceniza de hoja de Eucalpto, Lima 2019,» 2019.
- [22] Y. Torres, «Adición fibra vegetal paja ichu para mejorar las propiedades del concreto en edificaciones, carabaya-Puno,2022,» 2022.
- [23] D. Alvarado, «Influencia de la incorporación de la fibra de estopa de coco en las propiedades mecánicas del concreto,» 2024.
- [24] N. Collantes y N. Julca, «Comportamiento mecánico del concreto incorporando ceniza de carbón y fibras de coco,» Chiclayo-Lambayeque, 2024.
- [25] A. Idrogo, «Influencia de la integración de fibras naturales de acaalyptus globulus en la propiedades mecánicas del adobe,» 2023.
- [26] M. Burga, «Evaluación de las propiedades del mortero incorporando ceniza de hoja de eucalipto,» 2023.
- [27] D. R. M. Moawad y R. R. Moussa, «The effect of using data palm waste fibers in plain concrete mixture by comparing three pre-treatment techniques,» *Scientific Reports*, vol. 13, nº 1, p. 12032, 2023.
- [28] RNE E.060 - Concreto Armado, Reglamento Nacional de Edificaciones, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- [29] E. Mariño, «Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el asentamiento humano Huaycán zona c - ucV 52, Ate Vitarte 2018,» 2018.
- [30] H. Peñaloza, «Adición de fibras de agave para mejorar las propiedades mecánicas en el concreto para pavimentos rígidos, Huancayo 2023,» 2023.
- [31] NTP (Norma Técnica peruana), N.T.P. 400.011, Peru: Ministerio de vivienda y comunicaciones, 2014.
- [32] W. Sae-Long, T. Chompoorat, S. Limkatanyu, N. Damrongwiriyanupap, P. Sukontasukkul, T. Chub-Uppakarn y T. Thepumong, «Experimental and simulation analysis of RCA and para-wood ash as partial substitutes for NCA and cement in recycled aggregate concrete,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 21, nº 14, p. e03716, 2024.
- [33] Q. Chen, Z. Yu y B. Li, «Image-based assessment of seismic damage in RC exterior beam-column joints,» *Journal of Building Engineering*, vol. 97, nº 14, p. 110971, 2024.
- [34] C. Abando, Tecnología del concreto, Lima: San marcos E.I.R.L., 2009.

- [35] X. Li, Z. Zhou, B. Wang y W. Huang, «Study on impermeability of reinforced concrete wall with horizontal construction joints,» *Construction and Building Materials*, vol. 438, nº 5, p. 137220, 2024.
- [36] K. Quilca, «Impacto del desarrollo de morteros con caucho reciclado para mejorar el aislamiento termoacústico en Lima, 2023,» 2024.
- [37] L. Rivva, *Supervision del concreto en obra*, Lima: editorial ICG, 2012.
- [38] J. Baldoceca, «Efecto de fibras plásticas de polipropileno, acero y concreto reutilizado en las propiedades mecánicas del concreto para muros pantalla, Lima 2024,» 2024.
- [39] D. L. Gutiérrez, *El concreto y otros materiales para la construcción*, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2003.
- [40] M. Piscocoya, «Evaluación técnico – económica de la incorporación de microesferas de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante,» 2024.
- [41] H. Abobakr, M. Ait-Dahi, M. O. Bensalah, R. Bouhfid, A. e. k. Qaiss y M. Raji, «A novel ultra-light bio-based fiberboard from mexican feather grass for thermal and acoustic insulation in green building construction applications,» *Construction and Building Materials*, vol. 451, nº 7, p. 138833, 2024.
- [42] I. W., E.-F. W., H. A. Hassan, A. Ehab y E. A., «Flexural behaviour of bamboo concrete beams,» *Innovative Infrastructure Solutions*, vol. 9, nº 10, p. 371, 2024.
- [43] V. Revilla-Cuesta, N. Hurtado-Alonso, J. Manso-Morato, R. Serrano-López y J. M. Manso, «Effects of temperature and moisture fluctuations for suitable use of raw-crushed wind-turbine blade in concrete,» *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 31, nº 25, pp. 37757 - 37776, 2024.
- [44] I. M. Carhuancho Mendoza, F. A. Nolasco Labajos, L. Sicheri Monteverde, M. A. Guerrero Bejarano y K. M. Casana Jara, *Metodología para la investigación holística*, Guayaquil: Departamento de investigación y posgrados Universidad Internacional del Ecuador, extensión Guayaquil, 2019.
- [45] C. A. Coico Delgado, «Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del,» 2023.
- [46] C. Garcia y K. Córdova, «EVALUACIÓN DEL CONCRETO PERMEABLE CON INCORPORACIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO PARA PAVIMENTO DE TRÁNSITO LIGERO – UCAYALI,» Repositorio UNU, Ucayali, 2021.
- [47] J. C. R. Hermosa Sánchez, «Análisis del comportamiento mecánico de concreto reforzado con fibras de cabuya en la Región Ancash,» Repositorio: UCV-Institucional, Lima, 2018.

- [48] G. Davila, «Influencia de la incorporación de gel de sílice en las propiedades físicas y mecánicas de un concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>,» 2024.
- [49] J. Maldonado , «Evaluación de las Propiedades Físico-Mecánicas del concreto adicionando polietileno de alta densidad (HDPE), reemplazando parcialmente el agregado,» 2024.
- [50] L. Cajusol y J. Sandoval, «Efecto de las propiedades del concreto incorporando ceniza de bagazo de caña de azúcar y fibra seca de maíz,» 2024.
- [51] J. Vilchez, «EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO USANDO AGUA FILTRADA,» Pimentel, 2020.
- [52] K. Díaz, «Producción de Bloques de Concreto Tipo P Adicionando ceniza de Cáscara de Arroz y Fbras de Agave Sisal,» 2024.
- [53] A. Díaz, «Influencia de la adición de ceniza de hoja de overal y guanábana en las propiedades del concreto de alta resistencia,» 2023.
- [54] U. Santana y D. Varillas, «Influencia de la adición de caolín en las propiedades físicomecánicas del concreto  $f'c =210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima-2024».

ANEXOS

Anexo 1 Acta de aprobación de asesor



**ACTA DE APROBACIÓN DEL ASESOR**

Yo **Mg. Roberto Roland Yoctun Rios** quien suscribe como asesor designado mediante Resolución de Facultad N°0385-2024, del proyecto de investigación titulado **Evaluación comparativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto aplicando fibra de faique y eucalipto**, desarrollado por el estudiante: **De La Cruz Bartra Bryan Darwin**, del programa de estudios de la **escuela de ingeniería civil**, acredito haber revisado, y declaro expedito para que continúe con el trámite pertinentes.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Mg. Roberto Roland Yoctun Rios	DNI: 80215458	
--------------------------------	---------------	--

Pimentel, 14 de noviembre de 2024

Anexo 2 Matriz de consistencia

FORMULACION DE PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	Dimensiones	INDICADORES
	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	<b>Variable independiente</b>		<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>
<b>Problema:</b>	Analizar y contrastar las propiedades mecánicas y físicas del concreto reforzado con fibras de faique y eucalipto frente a una muestra de concreto tradicional. Así mismo, como objetivos específicos	al incorporar fibras de faique y eucalipto, el concreto muestra una mejora en sus propiedades físicas y mecánicas, lo que resulta en una mayor resistencia y duración	Fibra de Faique Fibra de Eucalipto	Propiedades Físicas	1- Asentamiento 2- Temperatura 3- Peso Unitario 4- Contenido de aire
¿Cuál es la evaluación comparativa de las propiedades físicas-mecánicas del concreto al aplicar fibras de faique y eucalipto?	<b>Objetivo específico</b>	<b>Hipótesis nula (ho)</b>	<b>Variable dependiente</b>		<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>
	OE1: Desarrollar un diseño de mezcla base y con la adición de 1%, 2% y 3% FE y 0.5%, 1% y 1.5% FF, con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm <sup>2</sup> , siguiendo el enfoque propuesto por el ACI. OE2: Analizar las propiedades físicas del concreto en estado fresco para las mezclas base y las que contienen 1%, 2% y 3% FE y 0.5%, 1% y 1.5% FF. OE3: Analizar las propiedades mecánicas del concreto tanto para la mezcla base como para las mezclas con diferentes porcentajes de fibra OE4: Identificar el porcentaje óptimo según los resultados obtenidos y calcular su costo de producción	La adición de las fibras no muestra una significancia positiva en las propiedades mecánicas y físicas del concreto en los porcentajes propuestos.	Las propiedades mecánicas y físicas del concreto	Propiedades mecánicas del concreto convencional con fibra de totora	1- Compresión 2- Flexión 3- Tracción 4- Modulo elástico 5- Penetración de agua
		<b>HIPÓTESIS ALTERNATIVA (Ha)</b>			
		La adición de las fibras si muestra una significancia positiva en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.			

Anexo 3 Tabla de Operacionalización de variable dependiente

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición	
Propiedades Físico-mecánicas del Concreto	Las propiedades que presenta el concreto convencional en estado fresco y endurecido son de vital importancia para que rinda en sus propiedades mecánicas [49].	Los ensayos físicos como mecánicos son características básicas de estudio aplicado a dos variables	El concreto en estado fresco	Asentamiento	"	Fichas de observación y equipos de laboratorio	%	Variable numérica	De razón	
				Temperatura	°C					
				Peso Unitario	Kg/m <sup>3</sup>					
				Contenido de aire	%					
			Diseño	Proporciones de diseño	m <sup>3</sup>					
			El concreto en estado endurecido	R' a la compresión	Kg/cm <sup>2</sup>					
				R' a la flexión						
				R' a la tracción						
Mód. De elasticidad										

Anexo 4 Tabla de Operacionalización de variable independiente

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Fibra de eucalipto-faique	Dichas fibras se caracterizan por tener elevada resistencia a la tensión alcanzando un valor de 194.6 kg/cm <sup>2</sup> , [46].	Es una fibra natural las fibras naturales tendrán la capacidad de modificar las propiedades del concreto. Su llimitada variedad personifica una fuente renovable continua. Sin embargo, lo desconocido es la resistencia que puede ejercer dicha fibra contra la alcalinidad presente en la matriz cementante del concreto [47]	Propiedades físicas	Granulometría	mm	Fichas de observación análisis de documentos y recolección de datos.	%	Variable numérica	De razón
				P. Específico	gr/cm <sup>3</sup>				
				Absorción	%				
			Peso unitario	gr/cm <sup>3</sup>					
			Tolerancia dimensional	CP					
			Densidad	CP	%				

Anexo 5 Autorización para el recojo de información



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN**

Chiclayo, 09 de octubre del 2023

Quien suscribe:

**Sr. Jorge Manuel Llican Jacinto**

**Representante Legal – Empresa Grupo Llifi EIRL – Laboratorio de Suelos, Concreto & Materiales, Arquitectura, Ingeniería, Topografía y Servicios Generales.**

**AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: “Evaluación comparativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto aplicando fibra de faique y eucalipto”.**

Por el presente, el que suscribe, el señor Jorge Manuel Llican Jacinto representante legal de la empresa: Grupo Llifi EIRL, **AUTORIZO** al estudiante: De La Cruz Bartra Bryan Darwin, identificado con DNI N° 73750680, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN, y autor del trabajo de investigación denominado “Evaluación comparativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto aplicando fibra de faique y eucalipto” para el uso de laboratorio técnico y formatos de procesamiento de datos y cálculo para la obtención de resultados de control de calidad entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.

**GRUPO LLIFI**  
JORGE M. LLICAN JACINTO  
LABORATORISTA

Jorge Manuel Llican Jacinto  
Tec. Ensayos de materiales y suelos  
DNI N° 45736493

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**ESTUDIOS DE CANTERAS**

**TESISTA:**

BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA

**PROYECTO:**

**" EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES  
FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA  
DE FAIQUE Y EUCALIPTO "**

**PIMENTEL-OCTUBRE-2023**



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

---

## **INFORME TÉCNICO ESTUDIO DE CANTERAS**

### **PROYECTO:**

" EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS  
Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE  
Y EUCALIPTO "



## INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por finalidad dar a conocer las actividades realizadas por el personal encargado del Control de Calidad (QC) para el Proyecto: " **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO** ".

Las labores de Control de Calidad (QC) en esa fase del proyecto se refieren a los ensayos del agregado fino y agregado grueso, en cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto para el diseño de mezclas de concreto.

El concreto es un material de construcción inventado y fabricado por el hombre a partir de una combinación adecuadamente dosificada y convenientemente mezclada de cemento Portland, agua, agregado fino y grueso; mezcla a la que se puede añadir aditivos, adiciones y fibra. Las propiedades y características del concreto para cada uso particular; así como para las especificaciones requeridas por los materiales empleados en la producción deben ceñirse a la normatividad NTP y MTC. Por ello, se debe tener plena conciencia que la calidad en las diferentes etapas del proceso constructivo es imprescindible y rentable en la medida que se evitan gastos de reparación y reforzamientos de las estructuras. El proceso de minimizar defectos y fallas en las obras de concreto requiere de buena preparación técnica y de un exigente control de calidad.



## GENERALIDADES.

### OBJETIVO

El estudio de las canteras comprende la ubicación, investigación y comprobación física, mecánica y química de los materiales agregados inertes. Se seleccionará únicamente aquella cantera que demuestren que la calidad y cantidad del material existente son adecuadas y suficientes para la construcción total de la estructura. Se realizará el análisis de los ensayos de agregados tanto fino como gruesos obtenidos de las siguientes canteras:

#### **Cantera 1:**

Agregado fino: Cantera La Victoria

Agregado grueso: Cantera La Victoria

#### **Cantera 2:**

Agregado fino: Cantera pacherez

Agregado grueso: Cantera pacherez

#### **Cantera 3:**

Agregado grueso: Cantera Tres tomas - Ferreñafe

Agregado fino: Cantera Tres tomas – Ferreñafe

### METODOLOGÍA

Se realizó las siguientes actividades para el estudio de canteras:

Reconocimiento de campo del área de la cantera considerada como fuentes de materiales granulares.

Extracción de 1 muestras de la cantera.

Ensayos de laboratorio con el objetivo de conocer las características necesarias para el proyecto como, para la arena se realizó ensayos de: granulometría, peso unitario suelto y compacto, equivalente de arena y para agregado grueso se realizó los ensayos de: granulometría, peso unitario suelto y compacto, peso específico, equivalente de arena, partículas de arcillas y durabilidad del agregado y abrasión.

## UBICACIÓN DEL PROYECTO

### CANTERA LA VICTORIA

- La Cantera La Victoria está ubicada en el distrito de Pátapo, provincia de Chiclayo y departamento de Lambayeque; en el cauce del río Loco la victoria afluente al río Chancay, en el sector Pampa La Victoria o Pampa de Burros,
- Esta cantera tiene una extensión aproximada de 2300 hectáreas.



CANTERA	DISTANCIA	TIEMPO	TRANSPORTE	ESTADO DE LA VÍA DE ACCESO
Zona de Chiclayo - Pátapo	27.9km Aprox.	47 min. Aprox.	Auto	Asfaltado
Pátapo-Zona de las canteras (desvío)	3.9km	7 min. Aprox.	Auto	Asfaltado
Desvío-Entrada a la Cantera	2.5km	5 min. Aprox.	Auto	No Asfaltado (trocha)

### MATERIALES OBTENIDOS

En esta cantera podemos encontrar desde:

- Hormigón.
- Afirmado.
- Arena amarilla.
- Cantos rodados.
- Piedra de base.

Arena amarilla



Piedra base



Canto rodado



Afirmado



### PRECIO DE LOS MATERIALES

- El material que más se comercializa es la arena que cuenta con propiedades favorables para una buena construcción.

### PROCESO DE EXTRACCIÓN:

- EXTRACCIÓN MANUAL(ARTESANAL)

El material que se extrae es mediante pala y luego pasa por la zaranda.



- EXTRACCIÓN CON MAQUINARIA

Se realiza a través de dos retro excavadoras que haciendo uso de la zaranda separan los diversos tipos de materia prima para luego llevarla hacia los camiones que van ingresando con la ayuda de obreros.

El proyecto se desarrollará en la provincia de Chiclayo - Pátapo – departamento de Lambayeque.



*Ubicación de cantera LA VICTORIA 1*

### CANTERA PACHERREZ

- Esta cantera está ubicada en el valle chancay distrito de Pucalá provincia de Chiclayo, en el departamento de Lambayeque. Aproximadamente a 01 km al sur del centro Poblado Menor del mismo nombre.
- Las coordenadas geográficas son 6° 35' de latitud sur y de 79° 21' latitud oeste. Dicha cantera tiene una extensión de 100 hectáreas aproximadamente.



Ubicación de cantera PACHERREZ 2

### ACCESIBILIDAD

#### Rutas para llegar a la cantera PACHERREZ

<i>Carretera</i>	<i>Terreno</i>	<i>Distancia</i>	<i>Tiempo</i>
Lima – Chiclayo	Asfaltada	780 km	11 horas
Chiclayo - Pacherrez	Asfaltada y trocha carrozable	74.9 km	2 horas

### PROCESO DE PRODUCCION

- **EXTRACCION CONVENCIONAL**

La extracción se lleva a cabo mediante herramientas manuales como picos, lampas, carretillas y maquinaria pesada (cargador frontal con una capacidad de 3 toneladas).



- **PROCESO DE TRITURADO**

El triturado comienza cuando se colocan las piedras en la tolva de alimentación, pasando después por el molino chancadora primario a través de un transportador vibratorio.



- **TRANSPORTE Y COMERCIALIZACION**

El embarque de los agregados se realiza en la cantera por lo general en la tarde. Los volquetes que tienen una capacidad de 10 metros cúbicos son los principales en distribuir el agregado grueso.

- **MATERIALES OBTENIDOS:**

PIEDRA CHANCADA DE ¼"



ARENA GRUESA



PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾"



CONFITILLO



#### **CANtera TRES TOMAS**

#### **UBICACIÓN DE LA CANtera**

Está ubicada en el distrito de Mesones Muro, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque, aproximadamente a 18 km de Túcume en dirección Sureste.

#### **METODO DE EXTRACCION**

Esta cantera basa su producción en material aluvial fluvial, es decir, materiales de fondo de río, traídos por el Río Loco de Ferreñafe. Los volúmenes de reserva superan los 100 000 000m<sup>3</sup>.

Estos materiales, acumulados en grandes cantidades, son sacados por maquinaria pesada, como cargadores frontales o tractores de oruga, para seguir el proceso de tamizado, en el Tamiz Hechizo. El resto de material sobrante es llevado a la chancadora que está camino a Ferreñafe para poder obtener la piedra chancada con sus diversas pulgadas comerciales.



**Tamiz Hechizo**

**PRODUCTOS OFERTADOS**

**Arena Fina**

Es la que pasa sus granos pasan por la malla de 1mm de diámetro y queda retenida en la de 0.25mm.



**Arena fina obtenida por el tamiz hechizo**

### **Piedra de Cimentación**

La Piedra base es obtenida a partir de filtrar el material en las Zarandas. Su costo de la Unidad Cúbica es de S/10.00. Es muy utilizado para la elaboración de Zapatas.



### **Piedra base**

#### **Afirmado**

Obtenido por el proceso de zarandeo del tamiz.



#### **Afirmado**

### **Piedra Over**

Conocida también como piedra cascote, es abundante en esta cantera.



### **Piedra over**



Ubicación de cantera tres thomas

## MARCO TEÓRICO

### Concreto

El concreto es una estructura compuesta por cemento portland, agregados, agua y aire; en proporciones adecuadas, que permitan obtener un elemento que cumpla propiedades de durabilidad y de resistencia a la compresión, entre otras. En algunos casos se adiciona aditivos.

El cemento y el agua reaccionan químicamente uniendo las partículas de los agregados, constituyendo un material heterogéneo. Algunas veces se añaden ciertas sustancias, llamadas aditivos, que mejoran o modifican algunas propiedades del concreto.

### Control de calidad del concreto.

Al ser el concreto un material que se utiliza masivamente en sinfín de estructuras ingenieriles, es indispensable controlar la calidad del concreto, ya que de ello dependerá finalmente el comportamiento de la estructura durante su vida útil.

Las normativas existentes son las siguientes:

- Muestreo de concreto fresco: NTP 339.096, A96, ASTM C-172
- Asentamiento del concreto fresco con el cono de Abrams: NTP 339.035, ASTM C-143.
- Elaboración y curado de probetas cilíndricas en obra: NTP 339.033, ASTM C-31
- Ensayo de resistencia a la compresión: NTP 339.034, ASTM C-39.



Selección y calidad de los componentes del concreto.

Para que el concreto sea durable durante su vida útil, es decir resistente a la agresividad del medio ambiente que se manifiesta mediante acciones físicas, mecánicas, químicas y/o biológicas; no solo es importante la resistencia a la compresión sino también considerar una propiedad muy importante como es la durabilidad.

#### **Agregados**

Llamados también áridos, son materiales inertes que se combinan con los aglomerantes (cemento, cal, etc.) y el agua formando los concretos y morteros.

La importancia de los agregados radica en que constituyen alrededor del 75% en volumen, de una mezcla típica del concreto.

Es importante que los agregados tengan una buena resistencia a los elementos, que su superficie libre de impurezas como barro, limo y materia orgánica, que puedan debilitar el enlace con la pasta de cemento.

#### **Agregados finos.**

Se considera como agregado fino a la arena o piedra natural triturada, de dimensiones reducidas y que pasan el tamiz 9.5mm (3/8") y que cumple con los límites establecidos en la norma NTP 400.037.

Sus partículas serán limpias, de perfiles preferentemente angulares, duras, compactas y resistentes, deberá estar libre de partículas escamosas, materia orgánica y otras sustancias dañinas.

Las arenas provienen de la desintegración natural de rocas; y que arrastrados por corrientes aéreas y fluviales se acumulan en lugares determinados.

La granulometría de las arenas está definida por la distribución de tamaños los cuales se determinan por separación con una serie de mallas normalizadas. Las mallas normalizadas utilizadas por el agregado fino son las N° 4; 8; 16; 30; 50 Y 100.



Según la ASTM la arena debe tener un módulo de fineza nomenor a 2.3 ni mayor a 3.1.

<b>REQUERIMIENTOS DE AGREGADO FINO</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MASA TOTAL DE LA MUESTRA</b>
Terrones de arcillas y partículas deleznable	3% (máx.)
Material que pasa el tamiz de 75 mm (N°200)	3% (máx.)
Cantidad de partículas livianas	0.5% (máx.)
Contenido de sulfatos, expresado como ión SO <sub>4</sub>	1.2% (máx.)
Contenido de cloruros, expresado como ión Cl	0.10% (máx.)
Carbón y lignito	0.5% (máx.)
Materia orgánica	-
Equivalente de arena	65%min ≤ 210kg/cm <sup>2</sup>
	75%min ≥ 210kg/cm <sup>2</sup>
Durabilidad al sulfato de magnesio	15% máx.
Módulo de fineza	2.3 – 3.1
<b>REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS</b>	
<b>Tamiz</b>	<b>Porcentaje que pasa</b>
9.5mm (3/8")	100
4.75mm(N°4)	95 - 100
2.36mm(N°8)	80 - 100
1.18mm(N°16)	50 - 85
600um(N°30)	25 - 60
300um(N°50)	10 - 30
150um(N°100)	2 - 10

Requisitos mínimos de aceptación para ag 1



La norma ASTM, Exceptúa los concretos preparados con más de 300 kg/m<sup>3</sup> de los porcentajes requeridos por el material que pasa las mallas N° 50 Y N°100, en este caso puede reducirse a 5% y 0% respectivamente.

Además, la norma prescribe que la diferencia entre el contenido que pasa una malla y el retenido en las siguientes, no debe ser mayor del 45% del total de la muestra. De esta manera, se tiende a una granulometría más regular.

#### **Agregado grueso**

Se define como agregado grueso al material retenido en el tamiz NTP 4.75 mm (N°4) proveniente de la desintegración natural mecánica de las rocas y que cumple con los límites establecidos en la norma NTP 400.037.

El agregado grueso podrá consistir de grava natural o triturada. Sus partículas serán limpias, de perfil permanente angular o semi angular, duras compactas, resistentes y de textura preferentemente escamosas, materia orgánica u otras sustancias dañinas. Las mallas normalizadas utilizadas por el agregado fino son las N° 1", 1/2", 3/4", 3/8" Y 4.

<b>REQUERIMIENTOS DE AGREGADO GRUESO</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MASA TOTAL DE LA MUESTRA</b>
Terrones de arcillas y partículas deleznable	3% (máx.)
Cantidad de partículas livianas	1% (máx.)
Contenido de sulfatos, expresado como ión SO <sub>4</sub>	0.06% (máx.)
Contenido de cloruros, expresado como ión Cl	0.10% (máx.)
Carbón y lignito	0.5% (máx.)
Abrasión	40 máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	18 máx.

*Requisitos mínimos de aceptación para ag 2.*



**REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS**

Tamiz	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	HUSO 57
63 mm (2.5")	-				100	-	-
50 mm (2")	-			100	95 - 100	100	-
37.5 mm (1 1/2")	-		100	95 - 100	-	90 - 100	100
25 mm (1")	-	100	95 - 100	-	35 - 70	20 - 55	95 - 100
19 mm (3/4")	100	95 - 100	-	35 - 70	-	0 - 15	-
12.5 mm (1/2")	90 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30	-	25 - 60
9.5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 - 5	-
4.75 mm (Nº4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	-	0 - 10
2.36 mm (Nº8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

*Requisitos mínimos de aceptación para ag 3*

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**TC-03745-2022**

PROFORMA : 8768A

Fecha de emisión : 2022 - 07 - 23

Página : 1 de 2

**SOLICITANTE : GRUPO LLIFI E.I.R.L**

Dirección : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque - Lambayeque

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRESA DE CONCRETO**  
 Marca : TAMIEQUIPOS  
 Modelo : TM 12  
 N° Serie : M141104123  
 Intervalo de indicación : 120 000 kgf  
 Resolución : 10 kgf  
 Ubicación : Laboratorio suelos - asfaltos  
 Fecha de Calibración : 2022 - 07 - 21

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó en las instalaciones de GRUPO LLIFI E.I.R.L.

**METODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se efectuó por comparación indirecta tomando como referencia la norma ISO 7500-1:2018 Calibración y verificación de máquinas de ensayos uniaxiales estáticos

**CONDICIONES AMBIENTALES**

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	18,0°C	18,0°C
HUMEDAD RELATIVA	66,0%	66,0%

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico  
C.F.P. N° 0316



Certificado : TC-03745-2022

Página : 2 de 2

**TRAZABILIDAD**

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia del DM-INACAL	Manómetro Digital 0 bar a 700 bar Clase de Exactitud 0,05	LFP-C-065-2021 Julio 2021

**RESULTADOS DE MEDICIÓN**

Indicación del Equipo	Lectura del equipo Patrón	Error	Incertidumbre
( kgf )	( kgf )	( kgf )	( kgf )
1000	991,2	-8,8	0,50
2000	1989,9	-10,1	0,50
5000	4992,1	-7,9	0,50
10000	9991,0	-9,0	0,50
15000	14989,7	-10,3	0,50
20000	19979,9	-20,1	0,50
30000	29989,7	-10,3	0,50
50000	49991,2	-8,8	0,50
60010	59978,6	-31,4	0,50
70010	69988,9	-21,1	0,50
80010	79983,1	-26,9	0,50
100020	100043,3	23,3	0,50

**OBSERVACIONES.**

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva.

**INCERTIDUMBRE**

La Incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la Incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 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 - LF - 056 - 2023

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	<b>LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&amp;C E.I.R.L.</b>
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	<b>PRENSA MULTIUSOS</b>
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](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST S.A.C.



# 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 - 057 - 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)	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_{promedio}$ (kgf)
10	2000	1990	2000	2000	1996
20	4000	4001	4021	4001	4008
30	6000	6042	6042	6042	6042
40	8000	8044	8044	8044	8044
50	10000	10046	10046	10046	10046
60	12000	12048	12048	12048	12048
70	14000	14050	14050	14050	14050
80	16000	16052	16052	16052	16052
90	18000	18054	18054	18054	18054
100	20000	20057	20057	20057	20057
Retorno a Cero		100.0	100.0	120.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa r (%)	
2000	0.39	0.50	1.00	0.50	0.66
4000	0.36	0.50	2.56	0.25	1.20
6000	-0.35	0.00	1.41	0.17	0.79
8000	-0.27	0.00	1.10	0.13	0.65
10000	-0.23	0.00	0.91	0.10	0.57
12000	-0.20	0.00	0.79	0.08	0.52
14000	-0.18	0.00	0.71	0.07	0.49
16000	-0.16	0.00	0.65	0.06	0.47
18000	-0.15	0.00	0.60	0.06	0.46
20000	-0.14	0.00	0.57	0.05	0.44

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO ( $\epsilon_0$ )	0.60 %
--	--------



### 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.

☎ 913 028 621 / 913 028 622  
☎ 913 028 623 / 913 028 624  
🌐 [www.perutest.com.pe](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto: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 CAUBRADO.
- 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](http://www.perutest.com.pe)

📍 Av. Chillón Lote 508 - Comas - Lima - Lima  
✉ [ventas@perutest.com.pe](mailto:ventas@perutest.com.pe)  
🏢 PERUTEST SAC

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	$F_i$ (kgf)	$F_1$ (kgf)	$F_2$ (kgf)	$F_3$ (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	2001.9	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
Retorno 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 $\sigma$ (%)	
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

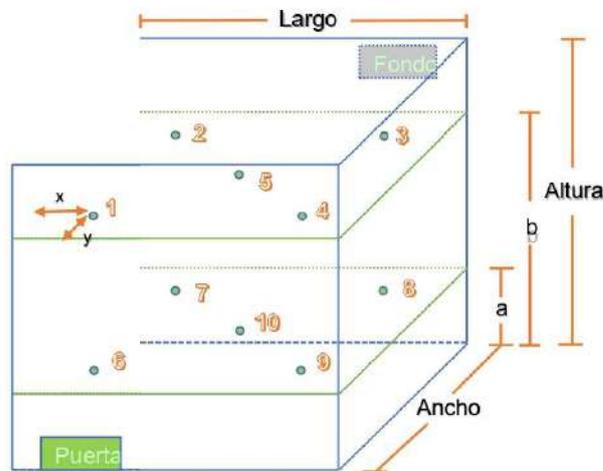
La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$ , el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Certificado : TC - 03743 - 2022

**TRAZABILIDAD**

Trazabilidad	Patrones de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del SAT	Indicador digital con termopares tipo K con incertidumbres del orden desde 0,13 °C hasta 0,16 °C.	LT - 0346 - 2021 Abril 2021

**UBICACIÓN DE LOS SENSORES DENTRO DEL MEDIO ISOTERMO**



Largo : 45.0 cm                      a : 12.0 cm                      x : 6.0 cm  
 Ancho : 35.0 cm                      b : 30.0 cm                      y : 5.0 cm  
 Altura : 45.0 cm

Los termopares 5 y 10 se ubicaron en el centro de su respectivos niveles.  
 El medio isoterma tenía 2 parrillas al momento de iniciar la calibración.

**NOMENCLATURA DE ABREVIATURAS**

t	: Instante de tiempo en minutos.	T.PROM	: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de Promedio
I	: Indicación del termómetro del equipo.	Tprom	: de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante
T. MÁX	: Temperatura máxima por sensor		
T. MÍN	: Temperatura mínima por sensor		
	: Temperatura máxima para un instante dado.		
T. max	: Temperatura mínima para un instante dado.	DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.
T. min			

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 03743 - 2022

Proforma : 8768A Fecha de Emisión : 2022-07-23

**SOLICITANTE** : GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
Dirección : CAL.SAN MARTIN NRO. 800 CENTRO DE SAN JOSE - LAMBAYEQUE - SAN JOSE -

**EQUIPO** : HORNO  
Marca : YU - FENG  
Modelo : STHX - 1A  
Número de Serie : 11095  
Identificación : N° 2  
Procedencia : NO INDICA  
Circulación del aire : Ventilación forzada

Ubicación : LABORATORIO SUELOS

Fecha de Calibración : 2022-07-21

Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
Termómetro	DIGITAL	0 °C a 400 °C	0,1 °C
Selector	DIGITAL	0 °C a 400 °C	0,1 °C

**LUGAR DE LA CALIBRACIÓN**  
Instalaciones de GRUPO LLIFI E.I.R.L.

### MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-018 2da edición, Junio 2009: "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático" publicada por el SNM/ INDECOPI.

### CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	Temperatura	Humedad	Tensión
Inicial	23.2 °C	75 %hr	220 V
Final	23.6 °C	75 %hr	220 V

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de

instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico  
CFP: 0316

Certificado : TC - 03743 - 2022

**RESULTADOS DE MEDICIÓN (1ER PUNTO DE CALIBRACIÓN)**

Temperatura de Trabajo	Posición del Controlador/ Selector	Tiempo de Calentamiento Estabilización	Porcentaje de carga	Descripción de la carga
110 °C ± 5 °C	110 °C	30 min	30%	ENVASES DE ACERO

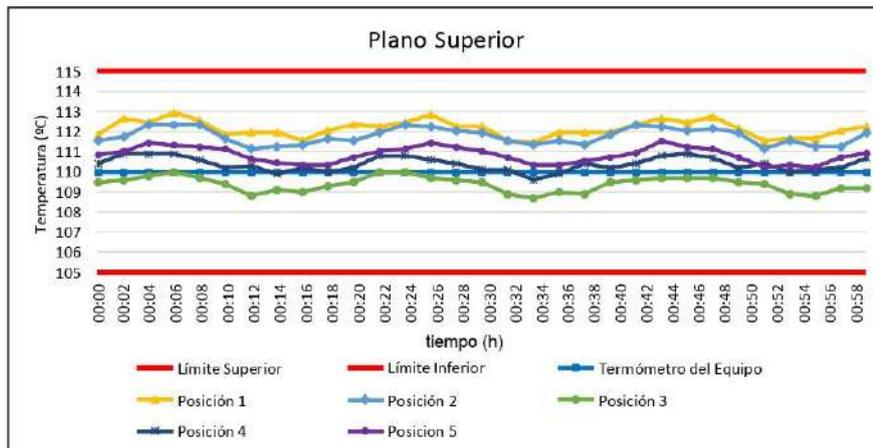
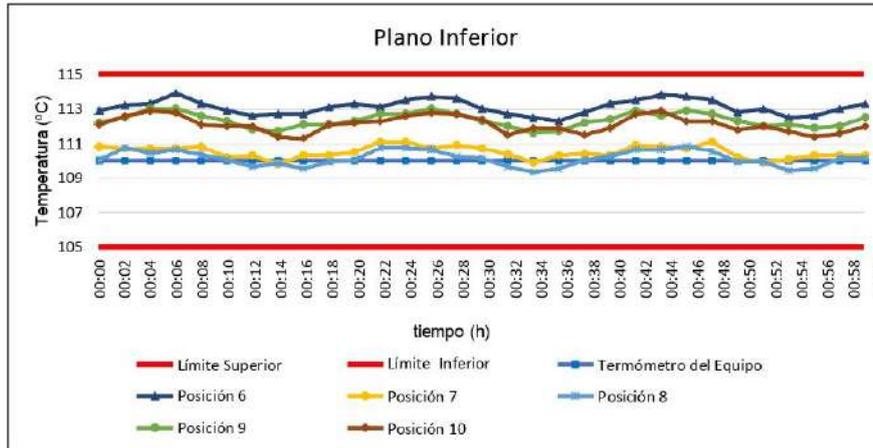
t (h)	l (°C)	Temperaturas en las Posiciones de Medición (°C)										T <sub>prom</sub> (°C)	T <sub>max</sub> - T <sub>min</sub> (°C)
		Nivel Superior					Nivel Inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110.0	111.9	111.6	109.5	110.4	110.9	112.9	110.8	110.0	112.2	112.1	111.3	3.4
00:02	110.0	112.7	111.8	109.6	110.9	111.1	113.2	110.7	110.7	112.5	112.6	111.6	3.6
00:04	110.0	112.5	112.4	109.8	110.9	111.4	113.3	110.7	110.4	113.0	112.9	111.8	3.5
00:06	110.0	113.0	112.4	110.0	110.9	111.3	113.9	110.7	110.6	113.0	112.8	111.9	3.9
00:08	110.0	112.6	112.4	109.7	110.6	111.3	113.3	110.8	110.3	112.6	112.1	111.6	3.6
00:10	110.0	111.9	111.7	109.4	110.2	111.2	112.9	110.2	110.0	112.3	112.0	111.3	3.5
00:12	110.0	112.0	111.2	108.8	110.3	110.7	112.6	110.3	109.6	111.8	112.0	111.1	3.8
00:14	110.0	112.0	111.3	109.1	109.9	110.5	112.7	109.8	109.8	111.7	111.4	110.9	3.6
00:16	110.0	111.6	111.4	109.0	110.2	110.4	112.7	110.3	109.5	112.1	111.3	110.9	3.7
00:18	110.0	112.1	111.7	109.3	110.0	110.4	113.1	110.3	109.9	112.1	112.1	111.1	3.8
00:20	110.0	112.4	111.6	109.5	110.2	110.8	113.3	110.5	110.0	112.3	112.2	111.4	3.8
00:22	110.0	112.3	112.0	110.0	110.8	111.1	113.1	111.1	110.7	112.7	112.3	111.6	3.1
00:24	110.0	112.5	112.4	110.0	110.8	111.2	113.5	111.1	110.7	112.7	112.6	111.9	3.5
00:26	110.0	112.9	112.3	109.7	110.6	111.4	113.7	110.7	110.6	113.0	112.8	111.9	4.0
00:28	110.0	112.3	112.1	109.6	110.4	111.3	113.6	110.9	110.2	112.7	112.7	111.6	4.0
00:30	110.0	112.3	112.0	109.5	110.1	111.1	113.0	110.7	110.1	112.3	112.4	111.4	3.5
00:32	110.0	111.6	111.6	108.9	110.1	110.8	112.7	110.4	109.6	112.0	111.5	111.0	3.8
00:34	110.0	111.5	111.4	108.7	109.6	110.4	112.5	109.9	109.3	111.6	111.9	110.8	3.8
00:36	110.0	112.0	111.6	109.0	109.9	110.4	112.3	110.3	109.5	111.7	111.9	111.0	3.3
00:38	110.0	112.0	111.4	108.9	110.4	110.6	112.8	110.4	110.0	112.2	111.5	111.1	3.9
00:40	110.0	112.0	111.9	109.5	110.2	110.8	113.3	110.3	110.2	112.4	111.9	111.3	3.8
00:42	110.0	112.4	112.4	109.6	110.4	111.0	113.5	110.9	110.6	112.9	112.7	111.7	3.9
00:44	110.0	112.7	112.3	109.7	110.8	111.5	113.8	110.8	110.6	112.6	112.9	111.9	4.1
00:46	110.0	112.5	112.1	109.7	110.9	111.3	113.7	110.7	110.8	112.9	112.3	111.8	4.0
00:48	110.0	112.8	112.2	109.7	110.7	111.2	113.5	111.1	110.5	112.7	112.3	111.7	3.8
00:50	110.0	112.2	112.0	109.5	110.2	110.8	112.8	110.2	109.9	112.3	111.8	111.3	3.3
00:52	110.0	111.6	111.2	109.4	110.4	110.3	113.0	109.9	109.9	112.0	112.0	111.1	3.6
00:54	110.0	111.7	111.6	108.9	110.0	110.4	112.5	110.1	109.4	112.1	111.7	110.9	3.6
00:56	110.0	111.7	111.3	108.8	110.1	110.3	112.6	110.3	109.5	111.9	111.4	110.9	3.8
00:58	110.0	112.1	111.3	109.2	110.2	110.8	113.0	110.3	110.1	112.0	111.6	111.1	3.8
T.PROM	110.0	112.2	111.8	109.4	110.4	110.9	113.1	110.5	110.1	112.3	112.1	111.4	
T.MAX	110.0	113.0	112.4	110.0	110.9	111.5	113.9	111.1	110.8	113.0	112.9		
T.MIN	110.0	111.5	111.2	108.7	109.6	110.3	112.3	109.8	109.3	111.6	111.3		
DTT	0.0	1.5	1.2	1.3	1.3	1.3	1.6	1.3	1.5	1.4	1.6		

**RESUMEN DE RESULTADOS**

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Temperatura Máxima Medida	113.9	0,4
Temperatura Mínima Medida	108,7	0,4
Desviación de Temperatura en el Espacio	3,7	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,6	0,1
Estabilidad Medida (±)	0,8	0,05
Uniformidad Medida	4,1	0,2

Certificado : TC - 03743 - 2022

**GRÁFICA PARA LA TEMPERATURA DE TRABAJO DE 110 °C ± 5 °C**



**DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS LIMITES ESPECIFICADOS DE TEMPERATURA**

Durante la calibración y bajo las condiciones en que esta ha sido hecha, el medio isoterma:

- Cumple con los límites especificados de temperatura.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperaturas registradas 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.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del equipo es 0.03 °C.  
La estabilidad es considerada igual a la mitad de la máxima DTT.

Fotografía del medio isoterma:



**OBSERVACIONES**

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

**INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%

Fin del Documento

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**TC-03744-2022**

PROFORMA : 8768A      Fecha de emisión : 2022-07-23      Página : 1 de 2

**SOLICITANTE : GRUPO LLIFI E.I.R.L**  
Dirección : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque - Lambayeque.

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA CBR**  
Marca : TAMIEQUIPOS  
Modelo : TCP-038  
Serie : 675  
Alcance : 5000 kg  
División de Escala : 0,5 kg  
Procedencia : Colombia  
Identificación : No indica  
Fecha de Calibración : 2022-07-21  
Ubicación : LABORATORIO DE SUELOS

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el

Sistema Internacional de Unidades (SI).

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Instalaciones de GRUPO LLIFI E.I.R.L

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se efectuó por comparación directa utilizando el PIC-023 "Procedimiento interno de Calibración de Prensas, Celdas y Anillos de Carga".

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

**CONDICIONES AMBIENTALES**

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	24,5	24,5
HUMEDAD RELATIVA	69%	69%

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento. El presente documento carece de valor sin firma y sello.



**Lic. Nicolas Ramos Paucar**  
Gerente Técnico.  
CFP :0316

**TRAZABILIDAD**

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de calibración
Manómetro Digital 0 a 700 bar clase 0,05	Celda de Carga 30 TN TEST & CONTROL	TC-0593-2021

**RESULTADOS DE MEDICIÓN**

VALOR PATRÓN ( kg )	INDICACIÓN DEL EQUIPO ( kg )	ERROR DE INDICACIÓN ( kg )
100,8	100,5	-0,3
150,7	151,5	0,8
250,9	252,0	1,1
300,9	301,5	0,6
400,9	401,5	0,6
500,8	502,0	1,2
1000,7	1002,5	1,8
1500,6	1501,5	0,9
1800,5	1802,5	2,0
2000,7	2002,5	1,8
2500,6	2503,5	2,9
3000,5	3003,0	2,5
3500,6	3503,5	2,9
4000,8	4003,5	2,7

Incertidumbre : 0,68 kgf



**OBSERVACIONES**

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

**INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

**FIN DEL DOCUMENTO**



## Certificado de Calibración

**TC - 03746 - 2022**

Proforma : 8768A Fecha de emisión : 2022-07-23

**Solicitante** : GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
**Dirección** : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque -  
Lambayeque

**Instrumento de medición** : **Balanza**  
Tipo : Electrónica  
Marca : OHAUS  
Modelo : R31P30  
N° de Serie : 8335410495  
Capacidad Máxima : 30000 g  
Resolución : 10 g  
División de Verificación : 10 g  
Clase de Exactitud : III  
Capacidad Mínima : 200 g  
Procedencia : CHINA  
Identificación : No Indica  
Ubicación : Laboratorio suelos  
Variación de  $\Delta T$  Local : 3 °C  
Fecha de Calibración : 2022-07-21

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

**Lugar de calibración**  
Instalaciones de GRUPO LLIFI E.I.R.L.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

### Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-001 "Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático Clase III y IIII". Primera Edición - Mayo 2019. DM - INACAL.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



**Lic. Nicolás Ramos Paucar**  
Gerente Técnico  
CFP: 0316

**Certificado de Calibración**  
**TC - 03746 - 2022**

**Trazabilidad**

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 100 mg a 1 kg Clase de Exactitud M2	TC-07157-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 2 kg Clase de Exactitud M2	TC-07381-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 5 kg Clase de Exactitud M2	TC-08046-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 10 kg Clase de Exactitud M2	TC-08047-2021 Mayo 2021
Patrones de Referencia de TEST & CONTROL	Juego de Pesas 20 kg Clase de Exactitud M2	TC-06807-2021 Julio 2021

**RESULTADOS DE MEDICIÓN**

**Inspección visual**

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

**Ensayo de repetibilidad**

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,3 °C	23,5 °C
Humedad Relativa	75 %	76 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000	15 000	6	-1	1	30000	30 000	6	-1
2		15 000	6	-1	2		30 000	6	-1
3		15 000	6	-1	3		30 000	6	-1
4		15 000	6	-1	4		30 000	7	-2
5		15 000	6	-1	5		30 000	7	-2
6		15 000	5	0	6		30 000	7	-2
7		15 000	5	0	7		30 000	7	-2
8		15 000	5	0	8		30 000	7	-2
9		15 000	6	-1	9		30 000	6	-1
10		15 000	6	-1	10		30 000	6	-1
Emax - Emin   (g)				1	Emax - Emin   (g)				1
e.m.p. ± (g)				20	e.m.p. ± (g)				30



## Certificado de Calibración

TC - 03747 - 2022

Proforma : 8768A Fecha de emisión : 2022-07-23

Solicitante : GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
Dirección : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque -  
Lambayeque

**Instrumento de medición** : **Balanza**  
Tipo : Electrónica  
Marca : OHAUS  
Modelo : TA302  
N° de Serie : B403227593  
Capacidad Máxima : 300 g  
Resolución : 0,01 g  
División de Verificación : 0,01 g  
Clase de Exactitud : II  
Capacidad Mínima : 0,2 g  
Procedencia : No indica  
N° de Parte : No indica  
Identificación : No indica  
Ubicación : Laboratorio suelos - asfaltos  
Variación de  $\Delta T$  Local : 8 °C  
Fecha de Calibración : 2022-07-21

**Lugar de calibración**  
Instalaciones de GRUPO LLIFI E.I.R.L

### Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones según procedimiento PC-011 "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y II". Cuarta Edición - Abril 2010. SNM - INDECOPI.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Lic. Nicolás Ramos Paucar



Certificado de Calibración  
TC - 03747 - 2022

Gerente Técnico

Trazabilidad

Trazabilidad	Patrón de trabajo	Certificado de calibración
Patrones de Referencia de KOSSOMET	Juego de Pesas 1 mg a 1 kg Clase de Exactitud F1	PE21A-C-1070 Agosto 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Inspección visual

Ajuste de Cero	Tiene	Escala	No Tiene
Oscilación Libre	Tiene	Cursor	No Tiene
Plataforma	Tiene	Nivelación	Tiene
Sistema de Traba	No Tiene		

Ensayo de repetibilidad

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,8 °C	23,7 °C
Humedad Relativa	74 %	74 %

Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Medición N°	Carga (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	150,00	150,01	6	9	1	300,00	300,00	6	-1
2		150,00	5	0	2		300,00	6	-1
3		150,00	5	0	3		300,01	7	8
4		150,01	5	10	4		300,01	7	8
5		150,00	5	0	5		300,01	7	8
6		150,00	5	0	6		300,01	7	8
7		150,01	6	9	7		300,01	7	8
8		150,01	6	9	8		300,01	7	8
9		150,01	7	8	9		300,01	7	8
10		150,01	7	8	10		300,01	6	9
Emáx - Emin   (mg)				10	Emáx - Emin   (mg)				10
error máximo permitido (±mg)				20	error máximo permitido (±mg)				30





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC-03753-2022

PROFORMA : 8768A Fecha de emisión: 2022 - 07 - 23 Página : 1 de 2

**SOLICITANTE : GRUPO LLIFI E.I.R.L**  
Dirección : Calle San Martín 800 - San José - Lambayeque - Lambayeque

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : COPA CASA GRANDE**

Marca : ORION  
Modelo : No Indica  
N° de Serie : No Indica  
Procedencia : No Indica  
Identificación : No indica  
Ubicación : Laboratorio suelos  
Fecha de Calibración : 2022-07-21

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes. Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

**LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Instalaciones de GRUPO LLIFI E.I.R.L.

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó por comparación directa utilizando patrones calibrados y trazables al sistema internacional de medida, tomando como referencia la norma MTCE 110 - 2000.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso.

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	23,7 °C	23,7 °C
Humedad Relativa	72,0 %	72,0 %

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.



Lic. Nicolás Ramos Paucar  
Gerente Técnico  
CFP: 0316

Certificado : TC-03753-2022

Página : 2 de 2

**TRAZABILIDAD**

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloque patrón de longitud Grado 0 DM - INACAL	Pie de Rey 0 mm a 300 mm	TC - 21168 - 2021

**RESULTADOS DE MEDICIÓN**

	Descripción		Dimensiones				
			Valor nominal (mm)	Valor medido (mm)	Desviación (mm)	Tolerancia (mm)	Incertidumbre (mm)
Copa	Radio de la copa	<b>A</b>	54,0	50,38	3,62	0,5	0,05
	Espesor de la copa	<b>B</b>	2,0	2,08	-0,08	0,1	0,05
	Profundidad de la copa	<b>C</b>	27,0	26,95	0,05	0,5	0,05
Base	Copa desde la guía del elevador hasta la base	<b>U</b>	47,0	46,80	0,20	1,0	0,05
	Espesor	<b>K</b>	50,0	47,99	2,01	2,0	0,05
	Largo	<b>L</b>	150,0	147,99	2,01	2,0	0,05
	Ancho	<b>M</b>	125,0	123,88	1,12	2,0	0,05

**OBSERVACIONES**

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

**DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EXPANDIDA U**

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

**FIN DEL DOCUMENTO**

**DECLARACIÓN JURADA**

Quien suscribe:

Sr. Jorge Manuel Llican Jacinto

Representante legal - EMPRESA GRUPO LLIFI EIRL – Laboratorio de Suelos, Concreto & Materiales, Arquitectura, Ingeniería, Topografía y Servicios Generales.

Por el presente, el que suscribe, Jorge Manuel Llican Jacinto representante legal de la empresa GRUPO LLIFI EIRL. Declaro que los ensayos de laboratorio se han realizados en concordancia con las Normas Técnicas Peruanas y Estándares Internacionales establecidos por parte del personal técnico y profesional para el trabajo de investigación denominado **“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO”** realizado por el autor De la Cruz Bartra Bryan Darwin identificado con DNI N° 73750680.

Chiclayo, 13 de diciembre del 2023

Atentamente



The image shows a circular stamp with a logo at the top that says "GRUPO LLIFI". Below the logo, the text reads "JORGE M. LLICAN JACINTO" and "LABORATORISTA". A blue ink signature is written over the stamp.

Jorge Manuel Llican Jacinto  
Tec. Ensayos de materiales y suelos  
DNI N° 45736493



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firmado digitalmente por:  
JACINTO JORGE MANUEL  
Fecha: 18/10/2022 11:19:02:0000

# Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

## CERTIFICADO N° 00142456

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° 026142-2022/DSD - INDECOPI de fecha 14 de octubre de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación GRUPO LLIFI y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Clase : 42 de la clasificación Internacional.

Solicitud : 0964952-2022

Titular : LLICAN JACINTO JORGE MANUEL

País : Perú

Vigencia : 14 de octubre de 2032

Distingue : Servicios científicos y tecnológicos, así como servicios de investigación y diseño en estos ámbitos; servicios de análisis e investigación industriales; diseño y desarrollo de equipos informáticos y de software



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

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

Id Documento: 2py52c5yt0

Pág. 1 de 1

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

Anexo 9 Análisis de densidad, absorción del agregado grueso y fino



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO Y GRUESO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJUE Y EUCALIPTO	MUESTREADO POR:	J.M.LL.J
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.LL.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	NTP. 339.185
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	CANTERA BATÁN GRANDE
FECHA ENSAYO:	OCTUBRE 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	00137-2023/CLLEIRL

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO**

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	P-05
TARRO + SUELO HUMEDO	467.55
TARRO + SUELO SECO	458.25
PESO DEL AGUA	9.3
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	458.25
PORCENTAJE DE HUMEDAD	2.03%



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO**

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	P-03
TARRO + SUELO HUMEDO	569
TARRO + SUELO SECO	565
PESO DEL AGUA	4
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	565
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.71%



GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO  
Nombre y firma:  
  
JORGE M. LUCAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA  
Nombre y firma:  
  
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84792

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO Y GRUESO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	NTP. 339.185
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	CANTERA: PÁTAPO
FECHA ENSAYO:	Octubre del 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	00137-2023/LLIFEIRL

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO**

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	P-05
TARRO + SUELO HUMEDO	574
TARRO + SUELO SECO	568
PESO DEL AGUA	6
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	568
PORCENTAJE DE HUMEDAD	1.06%



CANTERA: PÁTAPO  
**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO**

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	P-03
TARRO + SUELO HUMEDO	483
TARRO + SUELO SECO	481.6
PESO DEL AGUA	1.4
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	481.6
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.29%



**GRUPO LLIFI E.I.R.L.**

TECNICO  
Nombre y firma:  
  
JORGE N. LUJAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA  
Nombre y firma:  
  
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO Y GRUESO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO	MUESTREADO POR:	J.M.L.L.J
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	NTP. 339.185
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	CANTERA TRES TOMAS
FECHA ENSAYO:	OCTUBRE 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	00137-2023/CH.LLIFI

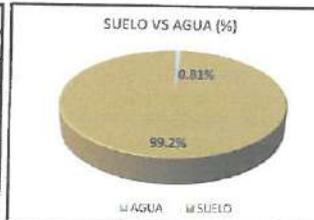
**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO**

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	240.5
TARRO + SUELO SECO	238
PESO DEL AGUA	2.5
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	238
PORCENTAJE DE HUMEDAD	1.05%



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO**

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	250
TARRO + SUELO SECO	248
PESO DEL AGUA	2
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	248
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.81%



GRUPO LLIFI E.I.R.L

**TECNICO**  
Nombre y firma:  
  
Jorge M. LUCÁN JACINTO  
LABORATORISTA

**ESPECIALISTA**  
Nombre y firma:  
  
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO	MUESTREADO POR:	J.M.L.L.J
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	NTP. 400.021
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	CANTERA TRES TOMAS
FECHA ENSAYO:	OCTUBRE 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	00137-2023/GLLEIRL

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	108	110
Peso de la muestra + fiola + agua	g	754	758
Peso de la fiola + agua	g	690	690
Peso de la muestra seca	g	103	105

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	64	68
Volumen de la muestra	cm <sup>3</sup>	44	42
Peso específico seco	g	2.34	2.50
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm <sup>3</sup>	2.45	2.62
Absorción del agregado grueso	%	4.85	4.76

RESULTADOS		
PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm <sup>3</sup>	2.54
GRADO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO	%	4.81

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:
 JORGE M. LINARES AGÜERO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollif@gmail.com ]



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO	MUESTREADO POR:	J.M.LLJ
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	NTP. 400.021
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	CANTERA TRES TOMAS
FECHA ENSAYO:	OCTUBRE 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	00136-2021/GLLEIRL

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1664	1775
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g	1541	1619
Peso de la canastilla sumergida	g	527	520
Peso de la muestra seca	g	1577	1791

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	1014	1099
Volumen de la muestra	cm <sup>3</sup>	650	676
Peso específico seco	g	2.43	2.65
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm <sup>3</sup>	2.56	2.63
Absorción del agregado grueso	%	5.52	-0.89

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm <sup>3</sup>	2.59
GRADO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO	%	2.31
GRUPO LLIFI E.I.R.L.		

TECNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LLICA JACINTO  
LABORATISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 94752

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLLifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

### CERTIFICADO DE ENSAYO:

#### PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO	MUESTREO POR:	SOLICITANTE
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	NTP. 400.021
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	CANTERA: PÁTAPO
FECHA ENSAYO:	Octubre del 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	00135-2021/LLLEIRL

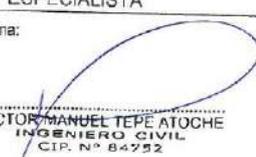
DATOS				
Muestra	-	1	2	
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1491	1545	
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g	1383	1397	
Peso de la canastilla sumergida	g	508	505	
Peso de la muestra seca	g	1483	1539	

CALCULOS				
Peso de la muestra sumergida	g	875	892	
Volumen de la muestra	cm <sup>3</sup>	616	653	
Peso específico seco	g	2.41	2.36	
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm <sup>3</sup>	2.42	2.37	
Absorción del agregado grueso	%	0.54	0.39	

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm <sup>3</sup>	2.39
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	%	0.46

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:
 JORGE W. LUCAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 84792

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

### CERTIFICADO DE ENSAYO:

#### PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO	MUESTREADO POR:	J.M.LLJ
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	NTP. 400.021
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA	CANTERA BATÁN GRANDE
FECHA ENSAYO:	OCTUBRE 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	0067-2021/GI.LLIFL

DATOS				
Muestra	-	1	2	
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1675	1739	
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g	1559	1578	
Peso de la canastilla sumergida	g	531	529	
Peso de la muestra seca	g	1661	1721	

CALCULOS				
Peso de la muestra sumergida	g	1028	1049	
Volumen de la muestra	cm <sup>3</sup>	647	690	
Peso específico seco	g	2.57	2.49	
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm <sup>3</sup>	2.59	2.52	
Absorción del agregado grueso	%	0.84	1.05	

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm <sup>3</sup>	2.55
GRADO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO	%	0.94

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:  JORGE N. LUCAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	NTP. 400.017
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA:	CANTERA: PÁTAPO
FECHA ENSAYO:	Octubre del 2023	COD. DE EXPEDIENT	00137-2023/GLEIRL

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	12979	12968	12983	12977
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4499	4488	4503	4497
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m <sup>3</sup>	1486	1483	1488	1486

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13509	13493	13551	13518
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	5029	5013	5071	5038
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m <sup>3</sup>	1661	1656	1675	1664

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m <sup>3</sup>	1486
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m <sup>3</sup>	1664

**GRUPO LLIFI E.I.R.L**

TECNICO  
Nombre y firma:  
  
JORGE M. LLICAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA  
Nombre y firma:  
  
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO	<b>MUESTREADO POR:</b>	J.M.L.L.J
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	<b>ENSAYADO POR:</b>	J.M.L.L.J
<b>SOLICITANTE:</b>	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	<b>NORMATIVA:</b>	NTP. 400.017
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	CANTERA TRES TOMAS
<b>FECHA ENSAYO:</b>	OCTUBRE 2023	<b>COD. DE EXPEDIENT</b>	00137-2023/LLLEIRL

**PESO UNITARIO SECO SUELTO**

DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	12865	12939	13839	13214
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4385	4459	5359	4734
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m <sup>3</sup>	1449	1473	1770	1564

**PESO UNITARIO COMPACTADO**

DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13597	13628	13602	13609
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	5117	5148	5122	5129
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m <sup>3</sup>	1690	1701	1692	1694

**RESULTADOS**

<b>PESO UNITARIO SUELTO SECO</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1564</b>
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1694</b>

**GRUPO LLIFI E.I.R.L**

**TECNICO**  
Nombre y firma:  
  
JORGE M. LLICAN JACINTO  
LABORATORISTA

**ESPECIALISTA**  
Nombre y firma:  
  
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

### CERTIFICADO DE ENSAYO:

#### PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJUE Y EUCALIPTO	MUESTREADO POR:	SOLICITANTE
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.LLJ
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	NTP. 400.021
ESTRUCTURA:	-	PROCEDENCIA	CANTERA: PÁTAPO
FECHA ENSAYO:	Octubre del 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	00137-2023/GRUPO LLIFI E.I.R.L.

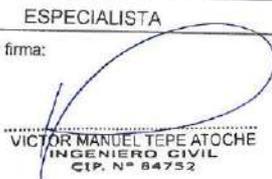
DATOS				
	Muestra	-	1	2
	Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	101	102
	Peso de la muestra + fiola + agua	g	732	735
	Peso de la fiola + agua	g	670	671
	Peso de la muestra seca	g	99	100

CALCULOS				
	Peso de la muestra sumergida	g	62	64
	Volumen de la muestra	cm <sup>3</sup>	39	38
	Peso específico seco	g	2.54	2.63
	Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm <sup>3</sup>	2.59	2.68
	Absorción del agregado grueso	%	2.02	2.00

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm <sup>3</sup>	2.64
GRADO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO	%	2.01

#### GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO
Nombre y firma:
 JORGE M. LLICÁN JACINTO LABORANTISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com 1



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJUE Y EUCALIPTO	<b>MUESTREADO POR:</b>	J.M.LL.J
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	<b>ENSAYADO POR:</b>	J.M.LL.J
<b>SOLICITANTE:</b>	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	<b>NORMATIVA:</b>	NTP. 400.021
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	CANTERA BATAN GRANDE
<b>FECHA ENSAYO:</b>	OCTUBRE 2023	<b>COD. DE EXPEDIENTE:</b>	00137-2023/GLLEIRL

DATOS				
Muestra	-	1	2	
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	103	105	
Peso de la muestra + fiola + agua	g	753	758	
Peso de la fiola + agua	g	691	690	
Peso de la muestra seca	g	99	101	

CALCULOS				
Peso de la muestra sumergida	g	62	68	
Volumen de la muestra	cm <sup>3</sup>	41	37	
Peso específico seco	g	2.41	2.73	
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm <sup>3</sup>	2.51	2.84	
Absorción del agregado grueso	%	4.04	3.96	

RESULTADOS		
<b>PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO</b>	g/cm <sup>3</sup>	2.68
<b>GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO FINO</b>	%	4.00

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:
 <b>JORGE M. LUCAN JACINTO</b> LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:
 <b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

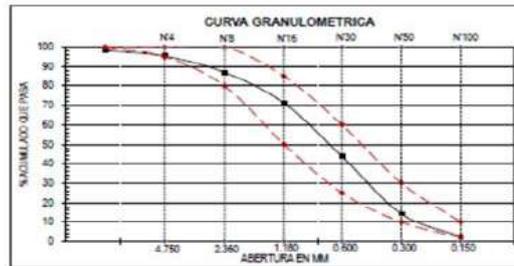


LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO**

PROYECTO:	EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO	MUESTREO POR:	SOLICITANTE
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWEN DE LA CRUZ BARRA	NORMATIVA:	NTP-400.012
ESTRUCTURA:		PROCEDENCIA:	CANTERA PATAPO
ECHA ENSAYO:	Octubre del 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	00137-2023-GILFI

Peso seco inicial de la muestra		370.00 g.						
Tamaño	mm	Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	Mínimo	Máximo
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	10.00	1.74	1.74	98.26	100.00	100.00	100.00
Nº 04	4.75	17.00	2.95	4.69	95.31	95.00	100.00	100.00
Nº 08	2.36	48.00	8.33	13.02	86.98	80.00	100.00	100.00
Nº 16	1.18	91.00	15.80	28.82	71.18	50.00	85.00	100.00
Nº 30	0.60	158.00	27.43	56.25	43.75	25.00	60.00	100.00
Nº 50	0.30	170.00	29.51	85.76	14.24	10.00	30.00	100.00
Nº 100	0.15	68.00	11.81	97.57	2.43	2.00	10.00	100.00
Fundo		14.00	2.43	100.00	0.00			
Abertura de malla de referencia		9.50		Módulo de Finas		2.88		





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

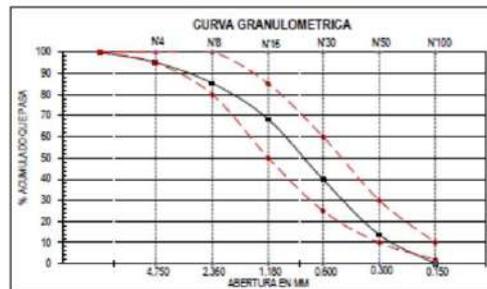


LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FÁLQUE Y EUCALIPTO	MUESTREO POR:	I.M.L.L.J
UBICACIÓN:	CHECLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	I.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	NTP 400.012
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	CANTERA TRES TOMAS
ECHA ENSAYO:	OCTUBRE 2023	COB. DE EXPEDIENTE:	00137-2023-GILFIRL

Peso saco inicial de la muestra		1156.00 gr.					
Tamaño	mm.	Peso Retenido	% Retenido	% Acumal Retenido	% Acumal Que Pasa	Especificaciones	
						Mínimo	Máximo
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº 04	4.75	56.00	4.84	4.84	95.16	95.00	100.00
Nº 08	2.36	114.00	9.82	14.71	85.29	80.00	100.00
Nº 16	1.18	197.00	17.04	31.75	68.25	50.00	85.00
Nº 30	0.60	329.00	28.46	60.21	39.79	25.00	60.00
Nº 60	0.30	301.00	26.04	86.25	13.75	10.00	30.00
Nº 100	0.15	159.00	13.75	100.00	0.00	2.00	10.00
Fondo		0.00	0.00	100.00	0.00		
Abertura de malla de referencia		9.50	Módulo de Finas		2.98		





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

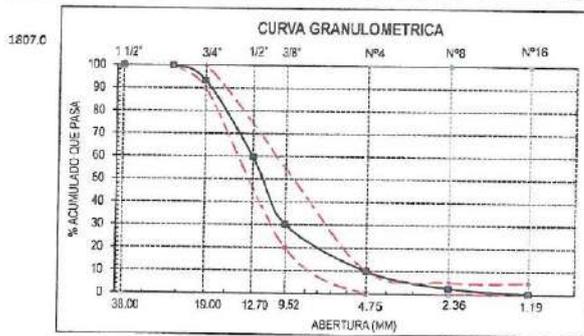
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO GRUESO**

<b>PROYECTO:</b>	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO	<b>MUESTREO POR:</b>	J.M.LLJ
<b>UBICACIÓN:</b>	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	<b>ENSAYO POR:</b>	J.M.LLJ
<b>SOLICITANTE:</b>	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	<b>NORMATIVA:</b>	NTP-400.012
<b>ESTRUCTURA:</b>	CONCRETO	<b>PROCEDENCIA:</b>	CANTERA BATÁN GRANDE
<b>FECHA ENSAYO:</b>	OCTUBRE 2023	<b>COD. DE EXPEDIENTE:</b>	00137-2023/GLEIRL

Peso seco inicial de la muestra 1812.40 gr.

Tamiz pt/g.	mm.	Peso		% Acumul.		Especificaciones	
		Retenido	% Retenido	Retenido	Que Pasa	Mínimo	Máximo
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
3/4"	19.00	121.0	6.7	6.7	93.3	100.0	100.0
1/2"	12.70	607.0	33.5	40.2	59.8	90.0	100.0
3/8"	9.52	535.0	29.5	69.7	30.3	40.0	70.0
Nº 04	4.75	371.0	20.5	90.2	9.8	0.0	15.0
Nº 08	2.36	134.0	7.4	97.6	2.4	0.0	5.0
Nº 16	1.19	39.0	2.2	99.7	0.3	-	-
Fondo		5.4	0.3	100.0	0.0	-	-

<b>Tamaño Máximo</b>	1"	<b>Tamaño Máximo Nominal</b>	3/4"
----------------------	----	------------------------------	------



**GRUPO LLIFI E.I.R.L.**

<p style="text-align: center;"><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>JORGE M. LUCÁN JACINTO</b>          LABORATORISTA       </div>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b>          INGENIERO CIVIL          CIP. Nº 84752       </div>
---	---

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín Nº 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

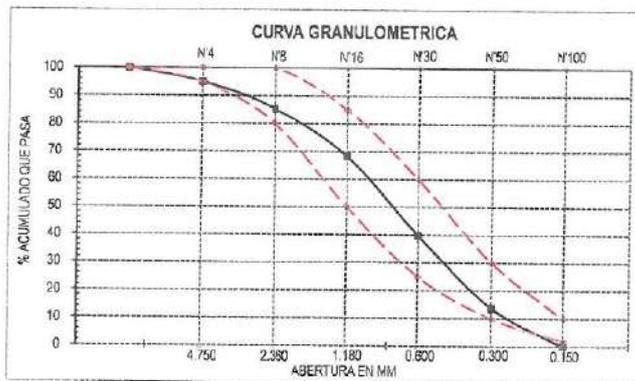
**CERTIFICADO DE ENSAYO:**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAUQUE Y EUCALIPTO	MUESTREADO POR:	J.M.L.L.J
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	NTP. 400.012
ESTRUCTURA:	CONCRETO	PROCEDENCIA:	CANTERA TRES TOMAS
FECHA ENSAYO:	OCTUBRE 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	00137-2023/LLIFI E.I.R.L.

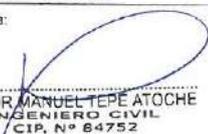
Peso seco inicial de la muestra: 1156.00 gr.

Tamiz	mm.	Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
						Mínimo	Máximo
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº 04	4.75	56.00	4.84	4.84	95.16	95.00	100.00
Nº 08	2.36	114.00	9.86	14.71	85.29	80.00	100.00
Nº 16	1.18	197.00	17.04	31.75	68.25	50.00	85.00
Nº 30	0.60	329.00	28.46	60.21	39.79	25.00	60.00
Nº 50	0.30	301.00	26.04	86.25	13.75	10.00	30.00
Nº 100	0.15	159.00	13.75	100.00	0.00	2.00	10.00
Fondo		0.00	0.00	100.00	0.00		

Abertura de malla de referencia	9.50	Módulo de Finesa	2.98
---------------------------------	------	------------------	------



GRUPO LLIFI E.I.R.L.

<p style="text-align: center;"><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>JORGE M. LUCAN JACINTO</b>  LABORATORISTA </div>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b>  INGENIERO CIVIL  CIP. Nº 84752 </div>
---	---

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín Nº 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlifi@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1810A\_23/ LEMS W&C**  
Solicitante : BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA  
Proyecto / Obra : TÍTULO: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de apertura : miércoles, 18 de Octubre de 2023  
Inicio de ensayo : miércoles, 18 de Octubre de 2023  
Fin de ensayo : miércoles, 18 de Octubre de 2023

NORMA : MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND

REFERENCIA : N.T.P. 334.005-2011

INSTRUMENTOS : Botella de Le Chatelier  
Termómetro digital  
Balanza digital

MATERIAL : FIBRA DE FAIQUE

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm <sup>3</sup> )	1.119
-----------------------------	-----------------------	-------

OBSERVACIONES :

Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.  
El líquido utilizado es Kerosene.  
Se realizó ciclos de baño maría con agua regulada a temperatura de 20°C .

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

  
Miguel Angel Ruiz Perales  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1810A\_23/ LEMS W&C  
Solicitante : BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA  
Proyecto / Obra : TÍTULO: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de apertura : miércoles, 18 de Octubre de 2023  
Inicio de ensayo : miércoles, 18 de Octubre de 2023  
Fin de ensayo : miércoles, 18 de Octubre de 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 EUCALIPTO

Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>55.56</b>
Contenido de Humedad	(%)	<b>3.66</b>
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>91.83</b>
Contenido de Humedad	(%)	<b>3.66</b>

**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

Solicitud de Ensayo : 1810A\_23/ LEMS W&C  
Solicitante : BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA  
Proyecto / Obra : TÍTULO: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
Fecha de apertura : miércoles, 18 de Octubre de 2023  
Inicio de ensayo : miércoles, 18 de Octubre de 2023  
Fin de ensayo : miércoles, 18 de Octubre de 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 FAIQUE

Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>40.90</b>
Contenido de Humedad	(%)	<b>5.14</b>
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m <sup>3</sup> )	<b>78.71</b>
Contenido de Humedad	(%)	<b>5.14</b>

**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

**Solicitud de Ensayo** : 1810A\_23/ LEMS W&C  
**Solicitante** : BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA  
**Proyecto / Obra** : TÍTULO: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO  
**Ubicación** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
**Fecha de apertura** : miércoles, 18 de Octubre de 2023  
**Inicio de ensayo** : miércoles, 18 de Octubre de 2023  
**Fin de ensayo** : miércoles, 18 de Octubre de 2023

**Muestras** : FIBRA DE FAIQUE

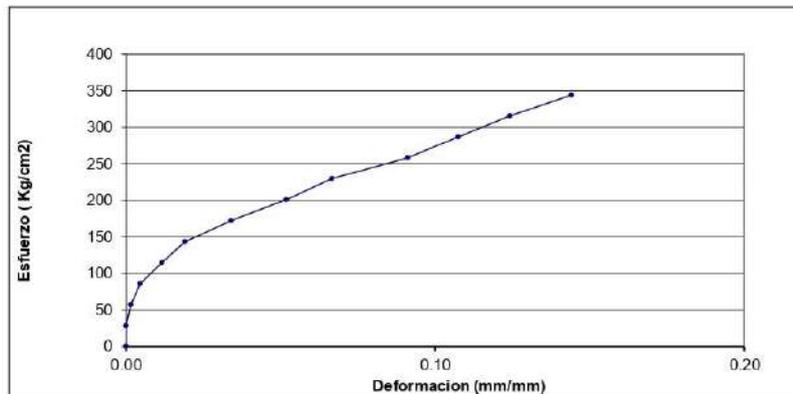
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm <sup>2</sup> )
68.30	65.00	0.08	0.05	0.00392

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza / pulg <sup>3</sup> )	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
74.4	-	-	6017.53	1.9
Punto de Fluencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Tracción (Kg/cm <sup>2</sup> )	Punto de Rotura (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resiliencia (PSI/pulg <sup>3</sup> )	Elongación a la Rotura (%)
143.5	344.4	344.4	-	-



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



**LEMS W&C EIRL**  
 WILSON CLAYA AGUILAR  
 ITC. CUIRPOS DE MEDICIONES Y PULSOS



Miguel Angel Ruiz Perales  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 246904

**Solicitud de Ensayo** : 1810A\_23/ LEMS W&C  
**Solicitante** : BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA  
**Proyecto / Obra** : TÍTULO: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUÉ Y EUCALIPTO  
**Ubicación** : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque  
**Fecha de apertura** : miércoles, 18 de Octubre de 2023  
**Inicio de ensayo** : miércoles, 18 de Octubre de 2023  
**Fin de ensayo** : miércoles, 18 de Octubre de 2023

**Muestras** : FIBRA DE EUCALIPTO

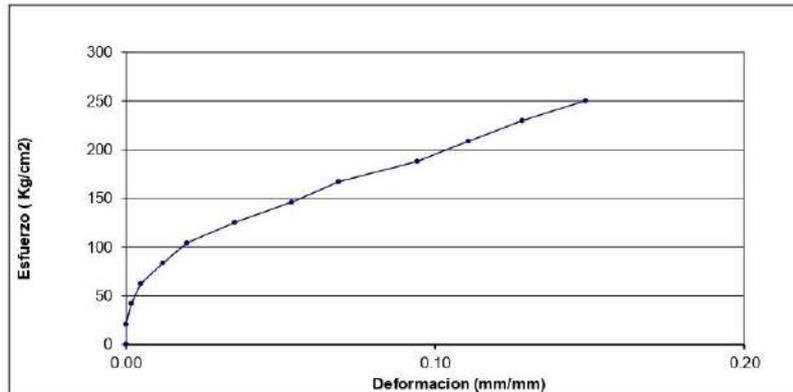
Código	Norma
NTP 339.517:2003 (revisada el 2019)	GEOSINTÉTICOS. Método normalizado para propiedades de tensión de tela delgada de plástico.

Datos de la Muestra

Longitud Total (mm)	Longitud Calibrada (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Área (cm <sup>2</sup> )
66.30	63.00	0.11	0.05	0.00539

Resultados de Ensayo

Longitud Calibrada Final (pulg)	Energía de Tensión a la rotura (pulg-lbs-fuerza/pulg <sup>3</sup> )	Módulo Secante (PSI/pulg/pulg)	Módulo Elástico (Kgf/cm/cm)	Elongación a la Fluencia (%)
72.4	-	-	4241.73	2.0
Punto de Fluencia (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la Tracción (Kg/cm <sup>2</sup> )	Punto de Rotura (Kg/cm <sup>2</sup> )	Resiliencia (PSI/pulg <sup>3</sup> )	Elongación a la Rotura (%)
104.4	250.5	250.5	-	-



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ  
211 ACI**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE PAÍQUE Y FUCALDIYO	MUESTREO POR:	SOLICITANTE
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.
SOLICITANTE:	BRYAN BARWEN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	ACI - 211
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ):	210
FECHA:	Octubre del 2023	COB. DE EXPEDIENTE:	00137-2023 LLIFI E.R.L.

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	210	CEMENTO	PORTLAND A/S		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	FLASTICA (SP. 3" - 4")	ADITIVOS	-		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UNO	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICIÓN A INTERPERIE	NO PRECISA	P. EMPÍRICO DE AGUA	gr/cm <sup>3</sup>	2.04	2.39
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	2.01	0.40
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.06	0.39
		MODULO DE FINEZA	-	2.88	-
		TAMANO MÁX. NOMINAL	-	-	3.4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m <sup>3</sup>	1664	1539
		P. UNIT. SUBLTO	kg/m <sup>3</sup>	1486	1463

**PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)**

RESISTENCIA PROYECTADA f'c = 295 kg/cm<sup>2</sup>

RELACION AGUA CEMENTO DE D. AGUA DE MEZCLADO A.C. = 0.450

CONTENIDO DE AGUA AFANADO % A = 2.0 %

FACTOR CEMENTO F.C. = 8.6

CONTENIDO DE AGREGADO GRU A.G. = 844.72 kg/m<sup>3</sup>

**DISEÑO**

**1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS**

CEMENTO M	0.123	m <sup>3</sup>
AGUA	0.205	m <sup>3</sup>
AIRE	0.020	m <sup>3</sup>
A. GRU	0.353	m <sup>3</sup>
TOTAL	0.701	m <sup>3</sup>

**2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO**

VOLUMEN ABSOLTO	0.299	m <sup>3</sup>
PESO SECO	789.72	kg/m <sup>3</sup>

**3. VALORES DE DISEÑO**

CEMENTO	366.45	kg/m <sup>3</sup>
AGUA DE DISEÑO	205.00	lt
A. FINO SECO	789.72	kg/m <sup>3</sup>
A. GRUESO SECO	844.72	kg/m <sup>3</sup>

**4. CORRECCION POR HUMEDAD**

PESOS HUMEDOS

A. FINO HUMEDO	798.06	kg/m <sup>3</sup>
A. GRUESO HUMEDO	847.18	kg/m <sup>3</sup>

HUMEDAD SUPERFICIAL

A. FINO	-0.95	%
A. GRUESO	-0.17	%

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	-7.53	lt/m <sup>3</sup>
A. GRUESO	-1.47	lt/m <sup>3</sup>
AGUA EFECTIVA	214.00	lt

**5. PESOS CORREGIDOS**

CEMENTO	366.45	kg/m <sup>3</sup>
AGUA EFECTIVA	214.00	lt
A. FINO HUMEDO	798.06	kg/m <sup>3</sup>
A. GRUESO HUMEDO	847.18	kg/m <sup>3</sup>

**RESULTADOS**

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.18	2.31	24.8
PROPORCIÓN EN VOLÚMEN	1.00	2.30	2.47	24.8

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

<b>TECNICO</b> Nombre y firma:  JORGE M. LLUHAN JACINTO LABORATORISTA	<b>ESPECIALISTA</b> Nombre y firma:  VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752
--	---

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211  
ACI - % FIBRAS DE FAIQUE**

PROYECTO:	EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO	MUESTREO POR:	SOLICITANTE
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.L.I
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	ACI-211
ESTRUCTURA:	-	F <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ):	210
FECHA:	05 de mayo del 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	00135-2023 GLI.BRI.

DATOS		MATERIALES			
F. DISEÑO (Kg/cm <sup>2</sup> )	210	CEMENTO PORTLAND A/C			
ESTRUCTURA	-	AGUA POTABLE RED PUBLICA			
		ADITIVOS			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLASTICA (Nº. 3º - 4º)	ENSAYO	UND	A FINO	A GRUESO
AIRE INCORPORADO	NO	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm <sup>3</sup>	2.64	2.29
EXPOSICION A INTemperie	NO PROXIMA	% DE ABSORCIÓN	%	2.01	1.45
OBSERVACIONES	NINGUNA	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.05	0.29
		MODULO DE FINIZA	-	2.88	-
		TAMAÑO MAX. NOMINAL	-	-	3/4"
		F. UNIT. COMPACTADO	kg/m <sup>3</sup>	1864	1539
		F. UNIT. SUAVIZADO	kg/m <sup>3</sup>	1485	1464

**PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)**

RESISTENCIA PROMEDIO      F<sub>cr</sub> =      295      kg/cm<sup>2</sup>

RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO      A/C =      0.550

AGUA DE MEZCLADO      =      205      lt/m<sup>3</sup>

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO      % A =      2.0      %

FACTOR CEMENTO      F/C =      8.6      bol/m<sup>3</sup>

CONTENIDO DE AGREGADO GRUE      A/G =      844.72      kg/m<sup>3</sup>

**DISEÑO**

1. CALCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS

CEMENTO SECO	=	0.123	m <sup>3</sup>
AGUA	=	0.205	m <sup>3</sup>
AIRE	=	0.020	m <sup>3</sup>
A. GRUE	=	0.353	m <sup>3</sup>
TOTAL	=	0.701	m <sup>3</sup>

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOL. FINO	=	0.299	m <sup>3</sup>
PESO SECO	=	789.72	kg/m <sup>3</sup>

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO	=	366.45	kg/m <sup>3</sup>
AGUA DE DISEÑO	=	205.00	lt
A. FINO SECO	=	789.72	kg/m <sup>3</sup>
A. GRUESO SECO	=	844.72	kg/m <sup>3</sup>

4. CORRECCIONES POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS

A. FINO HUMEDO	=	798.06	kg/m <sup>3</sup>
A. GRUESO HUMEDO	=	847.18	kg/m <sup>3</sup>

HUMEDAD SUPERFICIAL

A. FINO	=	-0.95	%
A. GRUESO	=	-0.17	%

APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

A. FINO	=	-7.53	lt/m <sup>3</sup>
A. GRUESO	=	-1.47	lt/m <sup>3</sup>
AGUA EFECTIVA	=	214.00	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	=	366.45	kg/m <sup>3</sup>
AGUA EFECTIVA	=	214.00	lt
A. FINO HUMEDO	=	798.06	kg/m <sup>3</sup>
A. GRUESO HUMEDO	=	847.18	kg/m <sup>3</sup>
FIBRAS DE FAIQUE	=	18.22	kg/m <sup>3</sup>

**RESULTADOS**

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	FF	AGUA	
PROPORCIÓN EN PESO	1.00	2.18	2.31	0.050	24.8	lt/bol
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.20	2.37	0.050	24.8	lt/bol

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

<p><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>JORGE M. LUCAN JACINTO</b> LABORATORISTA</p>	<p><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>VICTOR MANUEL TEPEATOCHÉ</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752</p>
---	---

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211  
ACI - % FIBRAS DE EUCALIPTO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJUE Y EUCALIPTO	MUESTREO POR:	SOLICITANTE:
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE	ENSAYO POR:	J.M.L.J
SOLICITANTE:	BRVAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	ACI - 211
ESTRUCTURA:		f'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> ):	210
FECHA:	Octubre del 2022	COD. DE EXPEDIENTE:	00127-2023-GLLEBRL

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm <sup>2</sup> )	210	CEMENTO	PORTLAND 30S		
ESTRUCTURA	-	AGUA	FOTABLE (RED PÚBLICA)		
		ADITIVOS	-		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (NF. 3" - 4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
AIRE INCORPORADO	NO	F. P. HUMEDAD DE AGUA	gr/cm <sup>3</sup>	2.64	2.59
EXPOSICIÓN A INTERFERIE	NO PRECISA	% DE ABSORCIÓN	%	2.01	0.46
OBSERVACIONES	NINGUNA	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.06	0.29
		MEDIDA DE FINESA	"	2.98	-
		TAMANO MAX. NOMINAL	"	-	3/4"
		P. UNID. CEMENTADO	kg/m <sup>3</sup>	160.1	155.9
		P. UNID. SUJELO	kg/m <sup>3</sup>	145.6	146.3

**PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)**

RESISTENCIA PROMEDIO	F <sub>cd</sub>	=	295	kg/cm <sup>2</sup>
RELACION AGUA CEMENTO DE DE AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.559	litro/m <sup>3</sup>
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F/C	=	8.6	bol/m <sup>3</sup>
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE.	A/G	=	844.72	kg/m <sup>3</sup>

**DISEÑO**

<b>1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>		<b>4. CORRECCION POR HUMEDAD</b>	
CEMENTO ME:	= 0.123 m <sup>3</sup>	PESOS HUMEDOS	
AGUA	= 0.295 m <sup>3</sup>	A. FINO HUMEDO	798.66 kg/m <sup>3</sup>
AIRE	= 0.020 m <sup>3</sup>	A. GRUESO HUMEDO	847.18 kg/m <sup>3</sup>
A. GRU.	= 0.353 m <sup>3</sup>	HUMEDAD SUPERFICIAL	
TOTAL	= 0.791 m <sup>3</sup>	A. FINO	-0.95 %
		A. GRUESO	-0.17 %
<b>2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO</b>		APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
VOLUMEN ABSOLLO	0.299 m <sup>3</sup>	A. FINO	-7.53 litro/m <sup>3</sup>
PESO SECO	789.72 kg/m <sup>3</sup>	A. GRUESO	-1.47 litro/m <sup>3</sup>
		AGUA EFECTIVA	214.00 litro
<b>3. VALORES DE DISEÑO</b>		<b>5. PESOS CORREGIDOS</b>	
CEMENTO	366.45 kg/m <sup>3</sup>	CEMENTO	366.45 kg/m <sup>3</sup>
AGUA DE DISEÑO	205.00 litro	AGUA EFECTIVA	214.00 litro
A. FINO SECO	789.72 kg/m <sup>3</sup>	A. FINO HUMEDO	798.66 kg/m <sup>3</sup>
A. GRUESO SECO	844.72 kg/m <sup>3</sup>	A. GRUESO HUMEDO	847.18 kg/m <sup>3</sup>
		FIBRAS DE EUCALIPTO	25.65 kg/m <sup>3</sup>

**RESULTADOS**

PROPORCIÓN EN PESO	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	FU	AGUA
PROPORCIÓN EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.31	0.070	24.8
	1.00	2.20	2.37	0.070	24.8

GRUPO LLIPI E.I.R.L.

<b>TECNICO</b> Nombre y firma:  <b>JORGE M. LLICAN JACINTO</b> LABORATORISTA	<b>ESPECIALISTA</b> Nombre y firma:  <b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752
--	--

GRUPO LLIPI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollipi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUÉ Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	MUESTRIADO:	1 M.L.L.J
ESTRUCTURA:	CONCRETO f'c: 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	N.T.P. 339.184
FECHA ENSAYO:	viernes, 13 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00137-2023-GLLEIRL

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

**REFERENCIA** N.T.P. 339.184

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUÉ Y EUCALIPTO

ESTRUCTURA	DISEÑO PATRON
FC DE DISEÑO	210 Kg cm <sup>2</sup>
FECHA	13/10/2023
TEMPERATURA	28.0°

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO
Nombre y firma:
 JORGE M. LLUCAN JACHINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLLifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

PROYECTO:	EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	MUESTRIADO:	J.M.L.L.J
ESTRUCTURA:	CONCRETO f'c: 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	N.T.P. 339.184
FECHA ENSAYO:	viernes, 13 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	09137-2023/GRUPO LLIFI E.I.R.L.

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

**REFERENCIA** N.T.P. 339.184

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO

<b>ESTRUCTURA</b>	DISEÑO PATRON + F. DE FAIQUE
<b>FC DE DISEÑO</b>	<b>210 Kg cm<sup>2</sup></b>
<b>FECHA</b>	13/10/2023

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Temperatura	
		F'c	C°
M-01	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +0.5% F. DE FAIQUE	210	30.0
M-02	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +1% F. DE FAIQUE	210	31.0
M-03	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +1.5% F. DE FAIQUE	210	30.7

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TÉCNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LUCAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84757

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	MUESTRIADO	J.M.L.L.J
ESTRUCTURA:	CONCRETO f'c: 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	N.T.P. 339.184
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00132-2023-01-LLIFI

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

**REFERENCIA** N.T.P. 339.184

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO

<b>ESTRUCTURA</b>	DISEÑO PATRON + F. EUCALIPTO
<b>FC DE DISEÑO</b>	<b>210 Kg cm<sup>2</sup></b>
<b>FECHA</b>	14/10/2023

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Temperatura	
		F'c	C°
M-01	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +1% F. DE EUCALIPTO	210	23.0
M-02	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +2% F. DE EUCALIPTO	210	23.0
M-03	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +3% F. DE EUCALIPTO	210	31.0

GRUPO LLIFI E.I.R.L.	
<p><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>JORGE M. LUCÁN JACINTO</b> LABORATORISTA</p>	<p><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>VICTOR MANUEL TEPEATOCHÉ</b> INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 94752</p>

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	MUESTREADO	J.M.L.L.J
ESTRUCTURA:	CONCRETO f'c 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	N.T.P. 339.038.2009
FECHA ENSAYO:	viernes, 13 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00137-2023 LLIFI

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

**REFERENCIA:** N.T.P. 339.038.2009

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO

ESTRUCTURA	DISEÑO PATRON
FC DE DISEÑO	210 Kg/cm <sup>2</sup>
FECHA	13/10/2023
DISEÑO (PULG) 3" - 4"	3.9
SLUMP	9.906

GRUPO LLIFI E.I.R.L.	
<p>TECNICO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>JORGE M. LUCAN JACINTO LABORATORISTA</p>	<p>ESPECIALISTA</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752</p>

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	MUESTRIADO	J.M.L.L.J
ESTRUCTURA:	CONCRETO $f_c$ 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	N.T.P. 339.035.2009
FECHA ENSAYO:	viernes, 13 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00137-2023/GRUPO LLIFI E.I.R.L

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

REFERENCIA: N.T.P. 339.035.2009

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO

ESTRUCTURA	DISEÑO PATRON + F. DE FAIQUE
FC DE DISEÑO	210 Kg cm <sup>2</sup>
FECHA	13/10/2023

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño	SLUMP PULG-3" - 4"
M-01	$f_c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> +0.5% F. DE FAIQUE	$f_c$ 210	8.8
M-02	$f_c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> +1% F. DE FAIQUE	$f_c$ 210	8.3
M-03	$f_c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> +1.5% F. DE FAIQUE	$f_c$ 210	7.7

GRUPO LLIFI E.I.R.L	
<p>TECNICO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>JORGE M. LUCAN JACINTO LABORATORISTA</p>	<p>ESPECIALISTA</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 64752</p>

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLLif@gmail.com



**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	MUESTRIADO	J.M.L.L.J
ESTRUCTURA:	CONCRETO f'c 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	N.T.P. 339.035.2009
FECHA ENSAYO:	sábado, 14 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00137- 2023/LLIFEIRL

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

**REFERENCIA** N.T.P. 339.035.2009

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO

<b>ESTRUCTURA</b>	DISEÑO PATRON + F. DE FAIQUE
<b>FC DE DISEÑO</b>	<b>210 Kg cm<sup>2</sup></b>
<b>FECHA</b>	14/10/2023

Diseño	IDENTIFICACIÓN	SLUMP PULG-3" - 4"	
		F'c	cm
M01	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +1% F. DE EUCALIPTO	210	8.8
M02	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +2% F. DE EUCALIPTO	210	8.2
M03	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +3% F. DE EUCALIPTO	210	7.5

GRUPO LLIFI E.I.R.L.	
<p>TECNICO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>JÓRGE M. LUCAN JACINTO</b> LABORATORISTA</p>	<p>ESPECIALISTA</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b> INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 84752</p>

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLLif@gmail.com

Anexo 15 Informe de laboratorio, ensayo de peso unitario



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

PROYECTO:	EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FIBRA DE FIBRA Y FUCALBITO		
UBICACION:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTHA	MUESTRIADO	J.M.L.L.J
ESTRUCTURA:	CONCRETO Fc=210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	N.T.P. 339.016
FECHA ENSAYO:	viernes, 13 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00137-2023-GLLIIFI

**ENSAYO** CONCRETO Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto 2ª Edición  
**REFERENCIA** N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FIBRA DE FIBRA Y FUCALBITO

ESTRUCTURA	DISEÑO PATRON
FC DE DISEÑO	210 Kg cm <sup>2</sup>
FECHA	13/10/2023
Masa concreto+Masa del recipiente (Kg)	18.69
Masa Recipiente (Kg)	2.35
Volumen del Recipiente (m <sup>3</sup> )	0.007
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	2334.29

GRUPO LLIIFI E.I.R.L	
<p style="text-align: center;"><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>JORGE M. LUCAN JACINTO</b>                      LABORABOISTA                 </div>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b>                      INGENIERO CIVIL                      CIP. N° 84757                 </div>

GRUPO LLIIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARRERA	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J.
ESTRUCTURA:	CONCRETO Fc= 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	N.T.P. 339.046
FECHA ENSAYO:	viernes, 13 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00137- 2023-01-LLIFE

**ENSAYO** CONCRETO Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), resistencia y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición  
**REFERENCIA** N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO

ESTRUCTURA	DISINCO PATRON + F. DE FAIQUE
FC DE DISEÑO	210 Kg cm <sup>2</sup>
FECHA	13/10/2023

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Masa Concreto+Masa del Recipiente (Kg)	Masa recipiente (Kg)	Volumen Recipiente (m <sup>3</sup> )	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )
		Fc				
M-01	Fc= 210 kg/cm <sup>2</sup> +4% F. DE FAIQUE	210	19475	2390	0.0070	2820.6
M-02	Fc= 210 kg/cm <sup>2</sup> +5% F. DE FAIQUE	210	18180	2330	0.0070	288.4
M-03	Fc= 210 kg/cm <sup>2</sup> +7% F. DE FAIQUE	210	1788	2320	0.0070	271.7

GRUPO LLIFI E.I.R.L.	
<p>TECNICO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>JORGE M. LUCAN JORDINTO LABORATORISTA</p>	<p>ESPECIALISTA</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752</p>

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

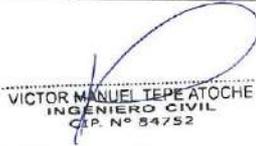
PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJUE Y EUALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	JMLLJ
ESTRUCTURA:	CONCRETO f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	N.T.P. 339.046
FECHA ENSAYO:	Shimón, 14 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00137-2023-0-000000000000000000

**ENSAYO** CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición  
**REFERENCIA** N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJUE Y EUALIPTO

ESTRUCTURA	DISEÑO PATRON + F. DE EUALIPTO
FC DE DISEÑO	210 Kg cm <sup>2</sup>
FECHA	14/10/2023

Diseño	IDENTIFICACION	Diseño f'c	Masa Concreto+Masa del Recipiente (Kg)	Masa recipiente (Kg)	Volumen Recipiente (m <sup>3</sup> )	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )
M-01	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +5% F. DE EUALIPTO	210	18.405	2.300	0.0070	2307
M-02	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +10% F. DE EUALIPTO	210	18.316	2.300	0.0070	2289
M-03	f'c= 210 kg/cm <sup>2</sup> +15% F. DE EUALIPTO	210	18.230	2.300	0.0070	2266

GRUPO LLIFI E.I.R.L.	
<p style="text-align: center;"><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>JORGE M. LUCAN JACINTO</b>  LABORATORISTA </div>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b>  INGENIERO CIVIL  C.P. N° 84752 </div>

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAYQUE Y EUCALPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	MUESTRIADO	J.M.L.L.
ESTRUCTURA	CONCRETO f'c 210 kg/cm2	NORMATIVA:	NTP 339.080
FECHA ENSAYO:	viernes, 13 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00137-2023 CHLE/RL

**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"

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAYQUE Y EUCALPTO

<b>ESTRUCTURA</b>	DISEÑO PATRON
<b>FC DE DISEÑO</b>	210 Kg/cm2
<b>FECHA</b>	13/10/2023
<b>CONTENIDO DE AIRE -MÉTODO POR PRESIÓN (%)</b>	
<b>HORA DE ENSAYO (Hr)</b>	10.30 am
<b>TIPO DE MEDIDOR</b>	Medido "B"
<b>CONTENIDO DE AIRE (%)</b>	2.4

GRUPO LLIFI E.I.R.L.	
<p style="text-align: center;"><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>JORGE M. LLUJAN JACINTO</b>                  LABORATORISTA             </div>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b>                  INGENIERO CIVIL                  CIP. N° 84752             </div>

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 808  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHILAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.F
ESTRUCTURA:	CONCRETO Fc 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	NTP 339.060
FECHA ENSAYO:	viernes, 13 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00137-2023/01/LLIFI

**ENSAYO** HORMIGÓN (CONCRETO). Medido por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

**REFERENCIA** NTP 339.060

**TIPO DE MEDIDOR** Medidor "B"

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO

<b>ESTRUCTURA</b>	DISEÑO PATRON + F. DE FAIQUE
<b>FC DE DISEÑO</b>	210 Kg cm <sup>2</sup>
<b>FECHA</b>	13/10/2023

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño Fc	Hora del Ensayo (Hr)	Tipo de medidor	Contenido de Aire(%)
M-01	Fc= 210 kg/cm <sup>2</sup> +4% F. DE FAIQUE	210	11:30 a.m	Medida "B"	2.25
M-02	Fc= 210 kg/cm <sup>2</sup> +5% F. DE FAIQUE	210	12:50 p.m	Medida "B"	2.10
M-03	Fc= 210 kg/cm <sup>2</sup> +7% F. DE FAIQUE	210	13:30 p.m	Medida "B"	1.80

GRUPO LLIFI E.I.R.L.	
<p style="text-align: center;"><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>JORGE M. LUJÁN JACINTO</b>  LABORATORISTA </div>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>VICTOR MANUEL LEPE-ATOCHÉ</b>  INGENIERO CIVIL  CIP. N° 84752 </div>

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLLifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

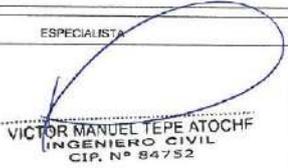
**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	JMLLJ
ESTRUCTURA:	-	NORMATIVA:	-
FECHA ENSAYO:	schado, 14 de Octubre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00137-2023-GRUPO LLIFI E.I.R.L

**ENSAYO** HORABIGÓN (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frías.  
**REFERENCIA** NTP 330.080  
**TIPO DE MEDIDOR** Medidor "B"  
 EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO

<b>ESTRUCTURA</b>	DISEÑO PATRON + F. DE EUCALIPTO
<b>FC DE DISEÑO</b>	210 Kg cm2
<b>FECHA</b>	14/10/2023

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño Fc	Hora del Ensayo (Hr)	Tipo de medidor	Contenido de Aire(%)
M-01	f'c= 210 kg/cm2 +9% F. DE EUCALIPTO	210	10:30 a.m	Medido "B"	2.20
M-02	f'c= 210 kg/cm2 +10% F. DE EUCALIPTO	210	11:30 a.m	Medido "B"	2.00
M-03	f'c= 210 kg/cm2 +15% F. DE EUCALIPTO	210	12:30 p.m	Medido "B"	1.80

<b>GRUPO LLIFI E.I.R.L</b>	
<p><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>JORGE M. LLANCA JACINTO</b> LABORATORISTA</p>	<p><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p>  <p><b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHF</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752</p>

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJUE Y EUCALIFTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	JMLLJ
ESTRUCTURA:	CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	NORMATIVA:	NTP 339.034
INICIO DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023		
FIN DE ENSAYO:	viernes, 10 de Noviembre de 2023		CODIGO DE EXPEDIENTE:
ENSAYO:	CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.		

TESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	f <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		CARGA (N)	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	F <sub>t</sub> (MPa)	F <sub>t</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )

D.P.210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup>

P-01	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	20/10/2023	7	30.30	15.18	5484	33035.28	181.0	183
P-02	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	20/10/2023	7	30.20	15.13	5426	33610.1	179.7	187
P-03	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	20/10/2023	7	30.20	15.23	5502	33344.19	182.2	183
P-04	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	27/10/2023	14	30.10	15.01	5326	33893.41	177.0	202.8
P-05	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	27/10/2023	14	30.20	15.02	5347	36097.38	177.1	208.9
P-06	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	27/10/2023	14	30.20	15.01	5340	35995.41	176.8	208.6
P-07	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	10/11/2023	28	30.30	15.02	5369	37912.84	177.2	214
P-08	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	10/11/2023	28	30.20	15.02	5347	39309.44	177.1	222
P-09	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	10/11/2023	28	30.20	15.03	5353	38611.14	177.3	218

GRUPO LLIFE S.R.L.

TECNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LUCAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



VICTOR MANUEL PEPEATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
ESTRUCTURA:	CONCRETO: f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	NTP 339 034
INICIO DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023		
FIN DE ENSAYO:	viernes, 10 de Noviembre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00136-2023/LLIPIE
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.		

TESTIGO	DENOMINACION CODIFICACION	f'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )

D.P 210 - Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup>- 1% FIBRA DE FAJQUE

P	TESTIGO	f'c DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA ELABORACION	FECHA ENSAYO	E D A D (días)	ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	f'c EFECTUADO (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	30.50	15.18	5520	35077.68	177.3	198
P-02	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	30.40	15.13	5462	35281.62	177.3	199
P-03	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	30.10	15.23	5483	35944.43	177.4	205
P-04	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	30.20	15.01	5344	38136.78	177.1	215.4
P-05	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	30.10	15.02	5330	38850.57	176.8	219.7
P-06	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	30.20	15.01	5340	39462.39	176.8	223.2
P-07	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	30.10	15.02	5333	41009.67	177.0	237
P-08	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	30.10	15.02	5330	40278.15	177.0	228
P-09	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	30.20	15.03	5355	39768.3	176.8	225

GRUPO LLIPI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LUCAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIPI E.I.R.L  
DIRECCION: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	JMLLJ
ESTRUCTURA:	CONCRETO: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	NORMATIVA:	NTP 339.034
INICIO DE ENSAYO:	sábado, 21 de Octubre de 2023		
FIN ENSAYO:	sábado, 11 de Noviembre de 2023	CODIGO DE EXPEDIENTE:	00136-2023-OLLEBL
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		ALTIMA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )

D.P 210 - Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup>- 1% FIBRA DE EUCALIPTO

P-01	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.30	15.18	5372	34873.74	177.3	190
P-02	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.10	15.13	5337	34363.89	177.3	194
P-03	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.20	15.23	5358	35179.65	177.4	192
P-04	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.10	15.01	5326	37779.89	177.0	207.7
P-05	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.20	15.02	5347	38565.05	177.1	212.0
P-06	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.20	15.01	5340	38045.01	176.8	215.1
P-07	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.30	15.02	5369	40584.06	177.2	226
P-08	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.20	15.02	5347	39829.48	177.1	225
P-09	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.20	15.03	5355	40889.97	177.3	223

GRUPO LLIFFI E.I.R.L

TECNICO

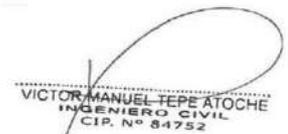
Nombre y firma:



JORGE M. LUCAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARRA	ENSAYADO POR:	J.M.L.F.F.
ESTRUCTURA:	CONCRETO. $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	NORMATIVA:	NTP 339.034
INICIO DE ENSAYO:	sábado, 21 de Octubre de 2023		
FIN ENSAYO:	sábado, 11 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	AREA (cm <sup>2</sup> )	F <sub>c</sub> ESPERADO (kg/cm <sup>2</sup> )

D.P. 210 - Disco Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 2% FIBRA DE EUCALIPTO

P-01	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.50	15.03	5408	36097.38	177.3	198
P-02	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.40	15.03	5390	36301.32	177.3	199
P-03	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.10	15.03	5340	35944.43	177.4	203
P-04	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.20	15.02	5347	39156.48	177.1	215.4
P-05	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.10	15.01	5323	39564.36	176.8	219.7
P-06	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.20	15.01	5340	39462.39	176.8	223.2
P-07	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.10	15.01	5326	41909.67	177.0	237
P-08	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.10	15.01	5326	42317.55	177.0	238
P-09	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.20	15.01	5340	41603.76	176.8	225

GRUPO LLIFE.I.R.L

TECNICO
Nombre y firma:   JORGE M. LUCAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:   VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 84732

GRUPO LLIFE E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARRA	ENSAYADO POR:	JMLLJ
ESTRUCTURA:	CONCRETO. $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	NORMATIVA:	NTP 339.034
INICIO DE ENSAYO:	sábado, 21 de Octubre de 2023		
FIN ENSAYO:	sábado, 11 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.		

TESTIGO	DENOMINACIÓN/ CODIFICACIÓN	f <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO			
			ELABORACIÓN	ENSAYO		ALTEZA	DIÁMETRO	VOLUMEN	CARGA	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> ESPERADO	
						(días)	(cm)	(cm)	(cm <sup>3</sup> )	(kg)	(cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )

D.P. 210 - Disco Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 3% FIBRA DE EUCALIPTO

P-01	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.50	15.03	5408	85281.63	177.3	199
P-02	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.40	15.03	5390	84873.74	177.3	197
P-03	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.20	15.02	5347	84975.71	177.4	198
P-04	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.20	15.02	5347	8850.57	177.1	219.4
P-05	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.10	15.02	5333	8842.68	176.8	217.0
P-06	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.20	15.01	5344	8646.65	176.8	218.4
P-07	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.10	15.02	5333	40584.06	177.0	219
P-08	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.20	15.02	5347	41807.7	177.0	216
P-09	PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.20	15.02	5347	40991.94	176.8	232

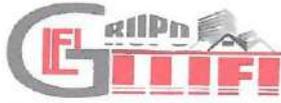
GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO
Nombre y firma:  JORGE M. LUCANTACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:  VICTOR MANUEL TEPE ÁTOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FALQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARRERA	ENSAYADO POR:	J.M.L.F.I
ESTRUCTURA:	CONCRETO F.C. 210 Kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	ASPC C 201
INICIO DE ENSAYO:	Marzo, 20 de Octubre de 2023	CODIGO	00137-2023-GLLIERL
FIN DE ENSAYO:	Abril, 10 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos.		

**D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup>**

TESTIGO	DENOMINACIÓN/ CODIFICACIÓN	Fc DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA							
			ELABORACIÓN	ENSAYO		LONGITUD (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	CARGA (kg)	CARGA (N)	Mr (MPa)	Mr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mr (Promedio) (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	23	23000.0	3.07	31.27	36.89
P-02	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	21.5	21500.0	2.87	29.23	
P-03	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	22.25	22250.0	2.97	30.25	
P-04	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	27	27000.0	3.60	36.71	
P-05	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	25.3	25300.0	3.37	34.40	
P-06	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	26.15	26150.0	3.49	35.55	
P-07	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	34	34000.0	4.53	46.23	
P-08	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	32	32000.0	4.27	43.51	
P-09	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	33	33000.0	4.40	44.87	

GRUPO LIFI E.I.R.L

TÉCNICO

Nombre y Firma

JORGE M. LLANOS JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma

VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EQUALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	ZM L.L.J
ESTRUCTURA:	CONCRETO Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	ASTM C 291
INICIO DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023	CODIGO:	00137-2023-GLLEIRL
FIN DE ENSAYO:	sábado, 10 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios de la distancia entre apoyos.		

**D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 0.5% FIBRA DE FAIQUE**

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA							Mr (Promedio) (kg/cm <sup>2</sup> )
			ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	CARGA (Kg)	CARGA (N)	Mr (MPa)	Mr (kg/cm <sup>2</sup> )	
P-01	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	23	23000.0	3.07	31.27	40.64
P-02	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	25	25000.0	3.33	33.99	
P-03	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	24	24000.0	3.20	32.63	
P-04	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	28	28000.0	3.73	38.07	
P-05	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	32	32000.0	4.27	43.51	
P-06	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	29	29000.0	3.87	39.43	
P-07	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	39	39000.0	5.20	53.02	
P-08	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	36	36000.0	4.80	48.95	
P-09	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	33	33000.0	4.40	44.87	

**GRUPO LLIPI E.I.R.L.**

TECNICO
Nombre y firma  JORGE M. LUCAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma  VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL

GRUPO LLIPI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLLipi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y FIBRA ALPITO		
UBICACIÓN:	CIRCLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	LLIFI
ESTRUCTURA:	CONCRETO F.c = 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	ASTM C 39
INICIO DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023		00137-2023/LLIFI
FIN DE ENSAYO:	viernes, 10 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos.		

**D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 1% FIBRA DE FAIQUE**

TESTIGO	DENOMINACIÓN/ COIFICACION	fc DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA							
			ELABORACIÓN	ENSAYO		LONGITUD (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	CARGA (kg)	CARGA (N)	Mr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mr (kg/cm <sup>2</sup> )	M <sub>r</sub> (Promedio)
P-01	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	26	26000.0	3.17	35.35	44.26
P-02	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	27	27000.0	3.60	36.71	
P-03	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	26.5	26500.0	3.53	36.03	
P-04	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	33	33000.0	4.40	44.87	
P-05	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	34	34000.0	4.53	46.23	
P-06	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	33.5	33500.0	4.47	45.55	
P-07	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	39	39000.0	5.20	53.02	
P-08	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	36	36000.0	4.80	48.95	
P-09	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	38	38000.0	5.07	51.66	

**GRUPO LLIFI E.I.R.L.**

TECNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LLUAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIF. N° 84732

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLLif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y FUCALDITO		
UBICACION:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
ESTRUCTURA:	CONCRETO Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	ASTM C 293
INICIO DE ENSAYO:	Viernes, 29 de Octubre de 2023		00117-2023/LLIFI
FIN DE ENSAYO:	Viernes, 10 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos.		

**D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 1.5% FIBRA DE FAIQUE**

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (cm)	DATOS DE LA MUESTRA							Mr (Promedio) (kg/cm <sup>2</sup> )
			ELABORACION	DISEÑO		LONGITUD (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	CARGA (Kg)	CARGA (Ø)	Mr (MPa)	Mr (kg/cm <sup>2</sup> )	
P-01	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	24	24000.0	3.20	32.63	41.92
P-02	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	26	26000.0	3.47	35.35	
P-03	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	25	25000.0	3.33	33.99	
P-04	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	30	30000.0	4.00	40.79	
P-05	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	31.5	31500.0	4.20	42.83	
P-06	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	30	30000.0	4.00	40.79	
P-07	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	36	36000.0	4.80	48.95	
P-08	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	38	38000.0	5.07	51.66	
P-09	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	37	37000.0	4.93	50.31	

GRUPO LLIFI E.I.R.L.	
<p style="text-align: center;">TECNICO</p> <p>Nombre y firma</p> <div style="text-align: center;">   <b>JORGE M. LUCAN JACINTO</b>  LABORATORISTA </div>	<p style="text-align: center;">ESPECIALISTA</p> <p>Nombre y firma</p> <div style="text-align: center;">   <b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b>  INGENIERO CIVIL  C.I.P. N° 84732 </div>

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE PAQUE Y EUCALIPTO		
UBICACION:	CIBCLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTHA	ENSAYADO POR:	JM LLLJ
ESTRUCTURA:	CONCRETO (fc = 210 kg/cm <sup>2</sup> )	NORMATIVA:	ASTM C 293
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 21 de Octubre de 2023		
FIN DE ENSAYO:	sábado, 11 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión de concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos.		

**D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 1% FIBRA DE EUCALIPTO**

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	fc DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (mm)	DATOS DE LA MUESTRA							
			ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	CARGA (Kg)	CARGA (Rt)	Mr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mr (Promedio)
P-01	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	23	25000.0	3.33	33.99	42.90
P-02	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	25	27000.0	3.60	35.71	
P-03	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	24	26000.0	3.67	35.35	
P-04	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	28	29000.0	3.87	39.43	
P-05	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	32	32000.0	4.27	43.51	
P-06	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	29	30000.0	4.00	40.79	
P-07	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	39	39000.0	5.20	53.02	
P-08	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	36	36000.0	4.80	48.95	
P-09	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	26	450.00	150.00	150.00	33	40000.0	5.33	54.38	

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO

Nombre y firma:

JORGE M. LIZCAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:

VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CUBILAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN GARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.I
ESTRUCTURA:	CONCRETO. Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	ASTM C 293
FECHA DE ENSAYO:	Sábado, 23 de Octubre de 2023		
FIN DE ENSAYO:	Martes, 11 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos.		

**D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 2% FIBRA DE EUCALIPTO**

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	fc DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA							Mr (Promedio)
			ELABORACIÓN	ENSAYO		LONGITUD (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	CARGA (Kg)	CURVA (F)	MPM (kg/cm <sup>2</sup> )	Mr (kg/cm <sup>2</sup> )	
P-01	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	26	30000.0	4.00	40.79	45.85
P-02	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	27	27000.0	3.60	36.71	
P-03	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	26.5	28500.0	3.60	36.75	
P-04	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	210	14/10/2023	26/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	33	32000.0	4.27	43.51	
P-05	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	210	14/10/2023	26/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	34	34000.0	4.53	45.23	
P-06	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	33.5	33000.0	4.40	44.87	
P-07	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	39	39000.0	5.20	53.02	
P-08	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	36	42000.0	5.60	57.10	
P-09	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	35	38000.0	5.07	51.65	

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma

JORGE M. LUCAN JAGINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma

VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCION: San Martin N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAUQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHILCAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.
ESTRUCTURA:	CONCRETO Fc = 210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	ASTM C 791
FECHA DE ENSAYO:	sábado, 21 de Octubre de 2023		
FIN DE ENSAYO:	sábado, 11 de Noviembre de 2023	CODIGO:	0013*-2023-GLLEIRL
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos.		

**D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 3% FIBRA DE EUCALIPTO**

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	fc DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (das)	DATOS DE LA MUESTRA							Mr (Promedio) (kg/cm <sup>2</sup> )
			ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD	ANCHO	ALTO	CARGA	CARGA	Mr	Mr	
						(mm)	(mm)	(mm)	(kg)	(N)	(MPa)	(kg/cm <sup>2</sup> )	
P-01	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	24	27000.0	3.60	36.71	43.96
P-02	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	26	26000.0	3.47	35.35	
P-03	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	450.00	150.00	150.00	25	26500.0	3.53	36.03	
P-04	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	30	32000.0	4.27	43.51	
P-05	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	31.5	34000.0	4.53	46.23	
P-06	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	450.00	150.00	150.00	30	30000.0	4.00	40.79	
P-07	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	36	40000.0	5.33	54.38	
P-08	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	38	37000.0	4.93	50.31	
P-09	DISEÑO PATRON - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	450.00	150.00	150.00	37	38500.0	5.13	52.34	

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO  
Nombre y firma:  
  
JORGE M. LLICA JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA  
Nombre y firma:  
  
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com

Anexo 19 Informe de laboratorio, ensayo de resistencia a la tracción



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FIBRA Y FUCALPITO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARRA	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.F.
ESTRUCTURA:	CONCRETO C <sub>25</sub> -210 Kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	NTP 339.001
INICIO DE ENSAYO:	Martes, 20 de Octubre de 2023		
FIN DE ENSAYO:	Martes, 10 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.		

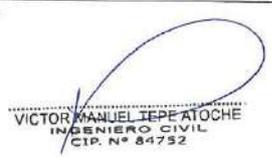
TESTIGO	DENOMINACIÓN/ CODIFICACIÓN	F <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACIÓN	ENSAYO		CARGA	DIAMETRO	ALTURA	F	F <sub>c</sub>
						(N)	(mm)	(mm)	(MPa)	(kg/cm <sup>2</sup> )

D.P 210 = Diseño Patro 210 Kg/cm<sup>2</sup>

P	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	F <sub>c</sub>	FECHA ELABORACIÓN	FECHA ENSAYO	E D A D	CARGA (N)	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	F (MPa)	F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13-10-2023	20-10-2023	7	156000.00	160.40	302	20.74806	181.0
P-02	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13-10-2023	20-10-2023	7	163500.00	160.34	300	20.19265	176.7
P-03	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13-10-2023	20-10-2023	7	158000.00	160.41	301	20.3.750	182.2
P-04	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13-10-2023	27-10-2023	14	189000.00	150.13	300	24.47563	177.0
P-05	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13-10-2023	27-10-2023	14	190000.00	150.28	300	24.7419	177.1
P-06	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13-10-2023	27-10-2023	14	187500.00	160.21	300	25.18601	176.8
P-07	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13-10-2023	10-11-2023	28	228900.00	160.82	303	31.71822	177.8
P-08	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13-10-2023	10-11-2023	28	225000.00	150.48	300	30.75285	179.1
P-09	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup>	210	13-10-2023	10-11-2023	28	224000.00	150.50	302	30.75356	179.3

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO  
Nombre y firma  
  
JORGE M. LLANOS ACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA  
Nombre y firma  
  
VICTOR MANUEL TEPEATOCHÉ  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARRA	ENSAYADO POR:	J. MULLI
ESTRUCTURA:	CONCRETO Fc=210 kg/cm <sup>2</sup>	NORMATIVA:	NTP 339.084
INICIO DE ENSAYO:	Martes, 20 de Octubre de 2023		CODIGO DE EXPEDIENTE:
FIN DE ENSAYO:	viernes, 10 de Noviembre de 2023		0018-2023-GRUPELLI
ENSAYO:	CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.		

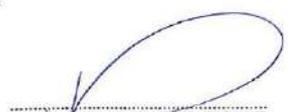
TESTIGO	DENOMINACIÓN/ CODIFICACION	F <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		CARGA (N)	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	F <sub>t</sub> (MPa)	F <sub>t</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )

D.P 210 = Diseño Patón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 0.5% FIBRA DE FAJQUE

P-01	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +0.5% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	156000.00	150.15	300	2.203275	21.4
P-02	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +0.5% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	160000.00	150.15	300	2.249769	21.0
P-03	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1.5% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	138000.00	150.20	302	2.216715	22.6
P-04	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +0.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	180000.00	150.15	300	2.669352	27.1
P-05	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +0.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	190000.00	150.15	303	2.658678	27.1
P-06	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +0.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	185000.00	150.30	301	2.605342	26.4
P-07	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +0.5% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	220000.00	150.15	300	3.234285	33.0
P-08	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +0.5% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	225000.00	150.20	300	3.175743	32.4
P-09	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +0.5% FF	210	12/10/2023	10/11/2023	28	236000.00	150.15	300	2.191921	32.5

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO
Nombre y firma:
 JORGE M. LUCAN JACINTO LABORATORISTA

ESPECIALISTA
Nombre y firma:
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FASQUE Y EL CALIFITO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.I
ESTRUCTURA:	CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	NORMATIVA:	NTP 339.054
INICIO DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023		
FIN DE ENSAYO:	viernes, 10 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	F <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D I A D	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		CARGA (N)	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	F (MPa)	F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )

D.P 210 = Dado Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup>+ 1% FIBRA DE FASQUE

P	TESTIGO	F <sub>c</sub>	ELABORACION	ENSAYO	E D I A D	CARGA (N)	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	F (MPa)	F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
P-01	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	15/10/2023	20/10/2023	7	157000.00	150.15	301	2.210037	23.8
P-02	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	13/10/2023	22/10/2023	7	166000.00	150.15	302	2.328964	23.7
P-03	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	15/10/2023	20/10/2023	7	167000.00	150.15	301	2.254497	23.4
P-04	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	18/10/2023	27/10/2023	14	186000.00	150.20	302	2.508727	26.6
P-05	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	15/10/2023	25/10/2023	14	197000.00	150.10	301	2.774027	28.3
P-06	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	12/10/2023	25/10/2023	14	158000.00	150.20	302	2.026778	26.9
P-07	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	241000.00	150.15	301	3.192472	34.6
P-08	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	15/10/2023	10/11/2023	28	233000.00	150.25	302	3.268134	33.3
P-09	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +1% FF	210	15/10/2023	10/11/2023	28	256000.00	150.15	301	3.522093	33.9

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LÓPEZ JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACION COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FIBRAQUE Y EVUALIFITO		
UBICACION:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARRERA	ENSAYADO POR:	J.M.E.L.J
ESTRUCTURA:	CONCRETO Fc=210 kg/cm2	NORMATIVA:	NTF 239 084
INICIO DE ENSAYO:	viernes 20 de Octubre de 2023		
FIN DE ENSAYO:	viernes 10 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción indirecta del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.		

TESTIGO	DENOMINACION O CODIFICACION	Fc DISEÑO (kg/cm2)	FECHAS		E D A D (Litas)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO	
			ELABORACION	ENSAYO		CARGA (N)	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	f <sub>t</sub> (MPa)	f <sub>t</sub> (kg/cm2)

D.P 210 = Doble Patrón 210 Kg/cm2 - 1.5% FIBRA DE FIBRAQUE

P-01	PATRÓN - FC 210 Kg/cm2 +1.5% FF	210	13/10/2023	20/10/2023	7	151000.00	150.15	301	2.167807	22.1
P-02	PATRÓN - FC 210 Kg/cm2 +1.5% FF	210	13/10/2023	26/10/2023	7	152000.00	150.15	301	2.139653	21.3
P-03	PATRÓN - FC 210 Kg/cm2 +1.5% FF	210	13/10/2023	22/10/2023	7	132300.00	150.15	301	1.904273	19.4
P-04	PATRÓN - FC 210 Kg/cm2 +1.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	180000.00	150.15	301	2.517917	25.7
P-05	PATRÓN - FC 210 Kg/cm2 +1.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	190000.00	150.15	301	2.685826	27.4
P-06	PATRÓN - FC 210 Kg/cm2 +1.5% FF	210	13/10/2023	27/10/2023	14	162000.00	150.15	301	2.384641	23.3
P-07	PATRÓN - FC 210 Kg/cm2 +1.5% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	224000.00	150.15	307	3.14378	32.1
P-08	PATRÓN - FC 210 Kg/cm2 +1.5% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	251000.00	150.20	301	3.109908	31.7
P-09	PATRÓN - FC 210 Kg/cm2 +1.5% FF	210	13/10/2023	10/11/2023	28	235000.00	150.10	301	2.168305	22.3

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO	ESPECIALISTA
<p>Nombre y firma:</p>  <p>JORGE M. LUCAN JACINTO LABORATORISTA</p>	<p>Nombre y firma:</p>  <p>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 84752</p>

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCION: San Martin N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAYOQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	DRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARERA	ENSAYADO POR:	J. M. L. J.
ESTRUCTURA:	CONCRETO: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	NORMATIVA:	NTP 339.034
INICIO DE ENSAYO:	sábado, 21 de Octubre de 2023		
FIN ENSAYO:	sábado, 11 de Noviembre de 2023		CÓDIGO DE EXPEDIENTE:
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la tracción del concreto en muestras cilíndricas.		

TESTIGO	DENOMINACIÓN/ CODIFICACIÓN	F <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		AL TU RA (cm)	DIÁ METRO (cm)	VOLU MEN (cm <sup>3</sup> )	CAR GA (kg)	ÁRE A (cm <sup>2</sup> )	F <sub>c</sub> ESPERADO (kg/cm <sup>2</sup> )

D.P 210 - Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 1% FIBRA DE EUCALIPTO

P-01	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.30	15.18	5372	34873.74	177.3	190
P-02	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.10	16.13	5327	34363.10	177.3	194
P-03	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.30	15.23	5358	35179.65	177.4	192
P-04	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.10	15.01	5326	31779.89	177.8	207.7
P-05	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.20	15.02	5347	38565.05	177.1	213.0
P-06	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.20	16.01	5340	38045.01	178.8	213.1
P-07	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.20	15.02	5369	40584.06	177.3	226
P-08	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.20	15.02	5347	39625.48	177.1	225
P-09	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.20	15.03	5355	40809.97	177.3	223

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO

Nombre y firma



JORGE M. LUCAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma



VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.
ESTRUCTURA:	CONCRETO: $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	NORMATIVA:	NTF 319.024
INICIO DE ENSAYO:	sábado, 21 de Octubre de 2023		
FIN ENSAYO:	sábado, 11 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.		

TESTIGO	DENOMINACIÓN/ CODIFICACIÓN	Fe DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTEZA (cm)	DIÁMETRO (cm)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	Fe OBTENIDO (kg/cm <sup>2</sup> )

D.P 210 - Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 2% FIBRA DE EUCALIPTO

P-01	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.50	15.03	5409	36097.38	177.3	198
P-02	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.40	15.03	5390	36301.32	177.3	199
P-03	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.10	15.03	5340	35944.41	177.4	202
P-04	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.20	15.02	5347	39156.48	177.3	215.4
P-05	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.10	15.01	5323	39564.36	176.8	219.7
P-06	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.20	15.01	5340	39402.39	176.8	223.2
P-07	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.10	15.01	5336	41909.67	177.0	227
P-08	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.10	15.01	5326	42317.55	177.0	228
P-09	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +2% FE	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.20	15.01	5310	41603.76	176.8	225

GRUPO LIFI E.I.R.L.

<p>TECNICO</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>JORGE M. LLICAN JACINTO LABORATORISTA</p>	<p>ESPECIALISTA</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE INGENIERO CIVIL CIP. N° 64752</p>
--	--

GRUPO LIFI E.I.R.L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO**

PROYECTO:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BAKIRA	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.
ESTRUCTURA:	CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	NORMATIVA:	NTP 339.034
INICIO DE ENSAYO:	sábado, 21 de Octubre de 2023		
FIN ENSAYO:	sábado, 11 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en especímenes cilíndricos.		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f <sub>c</sub> DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA			DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		ALTIMETRO (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	FUERZA (kg/cm <sup>2</sup> )

D.P. 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 3% FIBRA DE EUCALIPTO

P-01	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.50	15.03	5108	35281.62	177.3	190
P-02	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.40	15.03	5390	34873.74	177.3	197
P-03	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	21/10/2023	7	30.20	15.02	5547	34975.71	177.1	195
P-04	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	25/10/2023	14	30.20	15.02	5347	38830.51	177.1	214.4
P-05	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	24/10/2023	14	30.10	15.02	5332	38142.69	176.8	217.0
P-06	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	28/10/2023	14	30.20	15.01	5344	38646.63	176.8	216.4
P-07	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.10	15.02	5333	40584.06	177.0	229
P-08	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.20	15.02	5317	41807.7	177.0	236
P-09	PATRÓN - FC 210 Kg/cm <sup>2</sup> +3% FF	210	14/10/2023	11/11/2023	28	30.20	15.02	5317	40991.34	176.8	232

**GRUPO LLIFI E.I.R.L.**

TECNICO

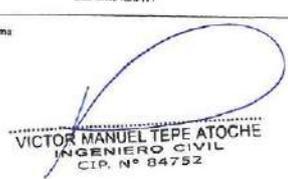
Nombre y firma



JORGE M. LUCAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma



VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L.  
DIRECCION: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**MÓDULO DE ELASTICIDAD**

TESIS:	"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJUE Y EUCALIPTO"	MUESTREO POR:	J.M.L.L.J
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ, PROV. CHICLAYO, DPTO. LAMBAYEQUE.	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	ASTM C-469
ESTRUCTURA:	CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	PROCEDENCIA:	-
INICIO DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	0137-2023AGLEHRI.
FIN DE ENSAYO:	viernes, 10 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210 kg/cm <sup>2</sup> ) CM1 - sustitución (F70% al concreto o (CM30% al agregado fino (arena gruesa)		

**D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup>**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\alpha_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\alpha_c$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_1$ (S <sub>2</sub> )	$E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	Promedio $E_c$ Kg/cm <sup>2</sup>
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup>	13/10/2023	20/10/2023	7	180.93	72.37	14.21355	0.000354	197304.11	206596.02
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup>	13/10/2023	20/10/2023	7	184.28	73.71	14.47913	0.000338	212204.51	
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup>	13/10/2023	20/10/2023	7	182.61	73.04	14.34634	0.000338	210279.45	
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup>	13/10/2023	27/10/2023	14	196.57	78.63	13.51165	0.000371	209136.68	211617.99
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup>	13/10/2023	27/10/2023	14	197.69	79.07	13.39049	0.000362	215976.15	
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup>	13/10/2023	27/10/2023	14	197.13	78.85	13.548993	0.000371	209741.144467	
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup>	13/10/2023	10/11/2023	28	207.74	83.09	14.26990	0.000188	209867.61	215346.30
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup>	13/10/2023	10/11/2023	28	214.71	85.88	13.14513	0.000361	220059.20	
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup>	13/10/2023	10/11/2023	28	211.51	84.60	12.91290	0.000284	216112.08	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

**GRUPO LLIFI E.I.R.L**

TECNICO

Nombre y firma:



JÓRGE M. LUCAN VACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E. I. R. L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLLif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**MÓDULO DE ELASTICIDAD**

TESIS:	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FALQUE Y	MUESTREO POR:	J.M.L.L.J
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ, PROV. CHICLAYO, DPTO. LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	ASTM C-469
ESTRUCTURA:	CONCRETO: $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	PROCEDENCIA:	-
INICIO DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	0137-2023/LLIFI
FIN DE ENSAYO:	viernes, 10 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de		

**D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup>+ 0.5% FIBRA DE FALQUE**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad	$\sigma_a$	Esfuerzo S2	Esfuerzo S1	c unitaria	$E_c$	Promedio $E_c$
			(Días)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(40% $\sigma_a$ ) Kg/cm <sup>2</sup>	(0.000150) Kg/cm <sup>2</sup>	$\epsilon_1$ (S <sub>2</sub> )	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	13/10/2023	20/10/2023	7	180.93	72.37	14.21355	0.000354	197877.72	209803.88
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	13/10/2023	20/10/2023	7	184.28	73.71	14.47913	0.000338	213050.64	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	13/10/2023	20/10/2023	7	182.61	73.04	14.34634	0.000328	218483.28	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	13/10/2023	27/10/2023	14	196.57	78.63	13.51165	0.000371	211603.54	215529.79
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	13/10/2023	28/10/2023	14	197.69	79.07	13.59049	0.000362	216127.78	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	13/10/2023	29/10/2023	14	197.13	78.85	13.548993	0.000371	218858.065611	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	13/10/2023	11/11/2023	28	207.74	83.09	14.26990	0.000368	213027.85	217031.73
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	13/10/2023	11/11/2023	28	214.71	85.88	13.14513	0.000361	219734.28	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 0.5% FF	13/10/2023	11/11/2023	28	211.51	84.60	12.91290	0.000284	218333.06	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LUCAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84252

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLLifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**MÓDULO DE ELASTICIDAD**

TEMA:	“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO”	MUESTREO POR:	J.M.L.L.J
UBICACIÓN:	DIST. SÁN JOSÉ. PROV. CHICLAYO. DPTO. LAMBAYEQUE.	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	ASTM C-469
ESTRUCTURA:	CONCRETO. $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	PROCEDENCIA:	-
INICIO DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	0137-2023/GLEBIRI.
FIN DE ENSAYO:	viernes, 10 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210 kg/cm <sup>2</sup> DMI - sustitución (P/P) al cemento ó (C/M) 0% al agregado fino (arena gruesa)		

**D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 1% DE FIBRA DE FAIQUE**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$f_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $f_c$ ) (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S1 (0.00050) (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ unitaria $\epsilon_2$ (S <sub>2</sub> )	$E_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio $E_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	13/10/2023	20/10/2023	7	180.93	72.37	14.21355	0.000354	211762.88	216275.91
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	13/10/2023	20/10/2023	7	184.28	73.71	14.47913	0.000338	216494.81	
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	13/10/2023	20/10/2023	7	182.61	73.04	14.34634	0.000338	220570.04	
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	13/10/2023	27/10/2023	14	176.57	78.63	13.51165	0.000371	217289.61	220239.87
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	13/10/2023	28/10/2023	14	197.69	79.07	13.59049	0.000362	218555.71	
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	13/10/2023	29/10/2023	14	197.13	78.85	13.548993	0.000371	224844.293169	
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	13/10/2023	11/11/2023	28	207.74	83.09	14.26990	0.000388	226334.05	224290.95
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	13/10/2023	11/11/2023	28	214.71	85.88	13.14513	0.000361	226349.78	
D.P 210 – Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FF	13/10/2023	11/11/2023	28	211.51	84.60	12.91290	0.000284	220289.01	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

<b>GRUPO LLIFI E.I.R.L</b>	
<p style="text-align: center;"><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>JÓRGE M. LOZANO JASINTO</b>  LABORATORISTA </div>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b>  INGENIERO CIVIL  CIP. N° 84752 </div>

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollif@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**MÓDULO DE ELASTICIDAD**

TESIS:	"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EL CALIFITO"	MUESTREO POR:	J.M.L.L.J
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ, PROV. CHICLAYO, DPTO. LAMBAYEQUE.	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	ASIM C-469
ESTRUCTURAL:	CONCRETO: $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	PROCEDENCIA:	-
INICIO DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	0127-2023/LLIFIRL
FIN DE ENSAYO:	viernes, 10 de Noviembre de 2023		
ENSAYO:	STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210 kg/cm <sup>2</sup> DM1) - Sustitución (1.5% al cemento) ó (CMX) al agregado fino (arena gruesa)		

**D.P 210 - Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup>+ 1.5% FIBRA DE FAIQUE**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\rho_c$ (Kg/cm <sup>3</sup> )	Esfuerzo S2 (48% $\rho_c$ ) (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S1 (0.000350) (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_s$ (S <sub>2</sub> )	$E_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio $E_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	13/10/2023	20/10/2023	7	180.95	72.37	14.21355	0.000354	213807.79	211368.14
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	13/10/2023	20/10/2023	7	184.28	73.71	14.47913	0.000338	204147.25	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	13/10/2023	20/10/2023	7	182.61	73.04	14.34634	0.000338	216149.37	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	13/10/2023	27/10/2023	14	196.57	78.63	13.51165	0.000371	222872.80	218536.37
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	13/10/2023	28/10/2023	14	197.69	79.07	13.59049	0.000362	221689.52	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	13/10/2023	29/10/2023	14	197.13	78.85	13.548993	0.000371	212046.798333	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	13/10/2023	11/11/2023	28	207.74	83.09	14.26090	0.000388	219303.05	219471.90
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	13/10/2023	11/11/2023	28	214.71	85.88	13.14513	0.000361	225089.76	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1.5% FF	13/10/2023	11/11/2023	28	211.51	84.60	12.91290	0.000284	214022.88	

\*Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

GRUPO LLIFI E.I.R.L

TECNICO

Nombre y firma:

JORGE M. LICAN JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:

VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**MÓDULO DE ELASTICIDAD**

TESTIS:	"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FALQUE Y EUCALIPTO"	MUESTREADO POR:	J.M.L.L.J
UBICACIÓN:	DIST. SAN JOSÉ, PROV. CHICLAYO, DPTO. LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA	NORMATIVA:	ASTM C-469
ESTRUCTURA:	CONCRETO: $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	PROCEDENCIA:	-
INICIO DE ENSAYO:	sábado, 21 de Octubre de 2023		
FIN DE ENSAYO:	sábado, 11 de Noviembre de 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	0137-2023/LLIFI
ENSAYO:	STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210 kg/cm <sup>2</sup> /DM1) - sustitución (P)0% al cemento ó (C)0% al agregado fino (arena gruesa)		

**D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup>+ 1% FIBRA DE EUCALIPTO**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\sigma_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_c$ ) (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S1 (8.006050) (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ unitario	$E_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio $E_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	14/10/2023	21/10/2023	7	180.93	72.37	14.21355	0.000354	204578.58	214466.62
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	14/10/2023	21/10/2023	7	184.28	73.71	14.47913	0.000338	213050.64	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	14/10/2023	21/10/2023	7	182.61	73.04	14.34634	0.000338	225970.63	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	14/10/2023	28/10/2023	14	196.57	78.63	13.51165	0.000371	217492.97	219456.08
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	14/10/2023	28/10/2023	14	197.69	79.07	13.39049	0.000362	222017.21	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	14/10/2023	28/10/2023	14	197.13	78.85	13.548993	0.000371	218858.065611	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	14/10/2023	11/11/2023	28	207.74	83.09	14.36990	0.000388	216278.08	220556.44
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	14/10/2023	11/11/2023	28	214.71	83.88	13.14513	0.000361	219734.28	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 1% FE	14/10/2023	11/11/2023	28	211.51	84.60	12.91290	0.000284	225656.94	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

GRUPO LLIFI E.I.R.L	
<p style="text-align: center;"><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>JORGE M. LLICAN JACINTO</b>  LABORATORISTA </div>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b>  INGENIERO CIVIL  CIP. N° 64752 </div>

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCION: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupollifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**MÓDULO DE ELASTICIDAD**

TESSIS:	"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO"	MUESTREO POR:	J.M.L.L.J
UBICACIÓN:	DIST. SÁN JOSÉ, PROV. CHICLAYO, DPTO. LAMBAYEQUE,	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARRERA	NORMATIVA:	ASTM C-469
ESTRUCTURA:	CONCRETO (f=210 kg/cm <sup>2</sup> )	PROCEDENCIA:	-
INICIO DE ENSAYO:	sábado, 21 de Octubre de 2023		
FIN DE ENSAYO:	sábado, 11 de Noviembre de 2023	COD. DE EXPEDIENTE:	0137-2023/GLEBRI.
ENSAYO:	STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión) Disco de concreto (Patrón 210 kg/cm <sup>2</sup> /DM1 - sustitución (P)0% al cemento o (C'M)0% al agregado fino (arena gruesa)		

**D.P 210 = Disco Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup> + 2% DE FIBRA DE EUCALIPTO**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\sigma_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_c$ ) (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_1$ (S <sub>1</sub> )	$E_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio $E_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
D.P 210 = Disco Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	14/10/2023	21/10/2023	7	180.93	72.37	14.21355	0.000354	217923.68	220421.57
D.P 210 = Disco Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	14/10/2023	21/10/2023	7	184.28	73.71	14.47913	0.000338	222770.99	
D.P 210 = Disco Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	14/10/2023	21/10/2023	7	182.61	73.04	14.34634	0.000338	220570.04	
D.P 210 = Disco Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	14/10/2023	28/10/2023	14	196.57	78.63	13.51165	0.000371	223103.99	225543.54
D.P 210 = Disco Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	14/10/2023	28/10/2023	14	197.69	79.07	13.59949	0.000362	228682.35	
D.P 210 = Disco Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	14/10/2023	28/10/2023	14	197.13	78.85	13.548999	0.000371	224844.293169	
D.P 210 = Disco Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	14/10/2023	11/11/2023	28	207.74	83.09	14.26990	0.000388	235400.35	232539.44
D.P 210 = Disco Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	14/10/2023	11/11/2023	28	214.71	85.88	13.14313	0.000561	237533.86	
D.P 210 = Disco Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 2% FE	14/10/2023	11/11/2023	28	211.51	84.60	12.91290	0.000284	224684.12	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

GRUPO LLIFI E.I.R.L	
<p style="text-align: center;"><b>TECNICO</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>JORGE M. LUCAN JACINTO</b>  LABORATORISTA </div>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECIALISTA</b></p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">   <b>VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE</b>  INGENIERO CIVIL  C.I.P. N° 84752 </div>

GRUPO LLIFI E.I.R.L  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupallifi@gmail.com



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO & MATERIALES, ARQUITECTURA,  
INGENIERÍA, TOPOGRAFÍA Y SERVICIOS GENERALES

**CERTIFICADO DE ENSAYO:**

**MÓDULO DE ELASTICIDAD**

TESTES:	"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAJQUE Y EUCALIPTO"	MUESTREADO POR:	J.M.L.L.J	
UBICACIÓN:	DIST. SÁN JOSE, PROV. CHICLAYO, DPTO. LAMBAYEQUE	ENSAYADO POR:	J.M.L.L.J	
SOLICITANTE:	BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARRA	NORMATIVA:	ASTM C-469	
ESTRUCTURA:	CONCRETO: $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	PROCEDENCIA:	-	
INICIO DE ENSAYO	sábado, 21 de Octubre de 2023			
FIN DE ENSAYO:	sábado, 11 de Noviembre de 2023		COD. DE EXPEDIENTE:	0137-2023/LLIFEIREL
ENSAYO:	STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm <sup>2</sup> DM1) - sustitución (P10% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)			

**D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm<sup>2</sup>+ 3% FIBRA DE EUCALIPTO**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$\sigma_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S2 (40% $\sigma_c$ ) (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ unitaria ( $\epsilon_s$ (S <sub>2</sub> ))	$E_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio $E_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	14/10/2023	21/10/2023	7	180.93	72.37	14.21355	0.000354	218880.76	215324.40
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	14/10/2023	21/10/2023	7	184.28	73.71	14.47913	0.000338	210298.22	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	14/10/2023	21/10/2023	7	182.61	73.04	14.34634	0.000338	216794.22	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	14/10/2023	28/10/2023	14	196.57	78.63	13.51165	0.000371	228901.06	223859.30
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	14/10/2023	28/10/2023	14	197.69	79.07	13.59049	0.000362	226492.61	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	14/10/2023	28/10/2023	14	197.13	78.85	13.548993	0.000371	216184.237169	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	14/10/2023	11/11/2023	28	207.74	83.09	14.26990	0.000388	220966.47	224151.37
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	14/10/2023	11/11/2023	28	214.71	85.88	13.14513	0.000361	225089.76	
D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm <sup>2</sup> + 3% FE	14/10/2023	11/11/2023	28	211.51	84.60	12.91290	0.000284	226397.87	

Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

GRUPO LLIFI E.I.R.L.

TECNICO

Nombre y firma:



JORGE M. LLANOS JACINTO  
LABORATORISTA

ESPECIALISTA

Nombre y firma:



VICTOR MANUEL TEPE ATÓCHE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 84752

GRUPO LLIFI E. I. R. L.  
DIRECCIÓN: San Martín N° 800  
Distrito de San José - Lambayeque

RUC: 20609763125  
CELULAR: 918835658  
CORREO: grupoLlifi@gmail.com

**INSTRUMENTOS DE VALIDACION ESTADISTICA  
CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y CRITERIO  
MUESTRA PILOTO**

**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS**

**INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO"**

<b>CLARIDAD</b>				
<b>"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO"</b>				
JUEZ / ESTACIÓN	Concreto f'c 210 + 1% F.FAIQUE Y 2% F.EUCALIPTO			
	Resistencia a la compresión	Resistencia la flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 1	1	1	0	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	1	1
s	4	5	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Alken por preg=	0.80	1.00	1.00	0.80
V de Alken por preg=	0.90			

<b>CONTEXTO</b>				
<b>"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO"</b>				
JUEZ / ESTACIÓN	Concreto f'c 210 + 1% F.FAIQUE Y 2% F.EUCALIPTO			
	Resistencia a la compresión	Resistencia la flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	0	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	0	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	4	5	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Alken por preg=	0.80	1.00	0.80	1.00
V de Alken por preg=	0.90			

CONGRUENCIA				
"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO"				
JUEZ / ESTACIÓN	Concreto Fc 210 + 1% F.FAIQUE Y 2% F.EUCALIPTO			
	Resistencia a la compresión	Resistencia la flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	0	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	0
JUEZ 5	1	1	1	1
s	4	5	5	4
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	0.80	1.00	1.00	0.80
V de Aiken por preg=	0.90			

DOMINIO DEL CONSTRUCTO				
"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO"				
JUEZ / ESTACIÓN	Concreto Fc 210 + 1% F.FAIQUE Y 2% F.EUCALIPTO			
	Resistencia a la compresión	Resistencia la flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	0	1
JUEZ 3	1	0	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	1	1
s	4	4	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	0.80	0.80	0.80	1
V de Aiken por preg=	0.85			

V de Aiken del instrumento por jueces expertos

0.89

*Edwin F. Querevalú Paiva*  
Mag. Edwin F. Querevalú Paiva  
MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO  
GOESPE N° 1111

### **Análisis de Normalidad de Datos**

La investigación usó una prueba estadística con la finalidad de realizar la comparación entre los datos obtenidos en las pruebas realizadas con concreto patrón y las pruebas con concreto que tiene el cobre como agregado y se evaluó si la diferencia que surge es significativa.

### **Pruebas de normalidad**

Se llevaron a cabo las pruebas de normalidad para los datos obtenidos para cada tipo de propiedades del concreto físicas y mecánicas, la finalidad de la aplicación de estas pruebas de normalidad es conocer el tipo de prueba estadística de diferencia de medias independientes que se aplicará. Puesto que las observaciones de cada indicador no eran mayores a 50, se aplicó la prueba estadística Shapiro-Wilk.

El criterio para validar hipótesis en el caso de la prueba de normalidad es el siguiente:

- Si el P-Valor  $> 0.05$ , acepta  $H_0$  (normalidad en los datos)
- Si el P-Valor  $< 0.05$ , rechace  $H_0$  (no hay normalidad en los datos)

### Normalidad de las Propiedades Mecánicas

Después se procedió a realizar el análisis la normalidad de los datos obtenidos sobre las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido  $f_c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup> y con sus variables correspondida que es la FIBRA DE FAIQUE Y FIBRA DE EUCALIPTO y, considerando que los indicadores son: resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, resistencia a la flexión y módulo de elasticidad.

### “EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO”

#### Ensayo a la Compresión $f_c$ 210 + % FIBRA DE FAIQUE

##### Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PATRON	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 0.5% F.FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 1% F.FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 1.5% F.FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

##### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PATRON	,192	9	,200*	,906	9	,292
CP+ 0.5% F.FAIQUE	,194	9	,200*	,876	9	,143
CP+ 1% F.FAIQUE	,175	9	,200*	,925	9	,439
CP+ 1.5% F.FAIQUE	,188	9	,200*	,944	9	,621

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

  
**Mag. Edwin F. Querevahi Paiva**  
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO  
 COESPÉ N° 1111

Grafico Q-Q normal de CP+ 1% F.FAIQUE

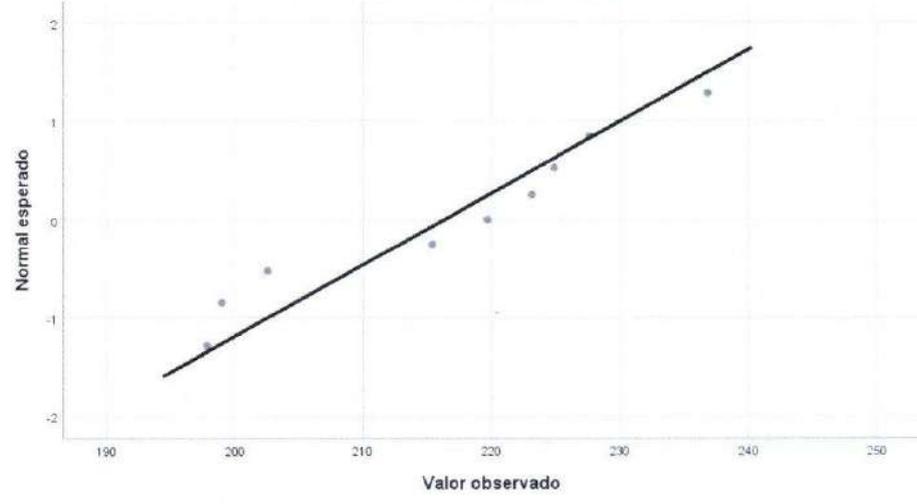
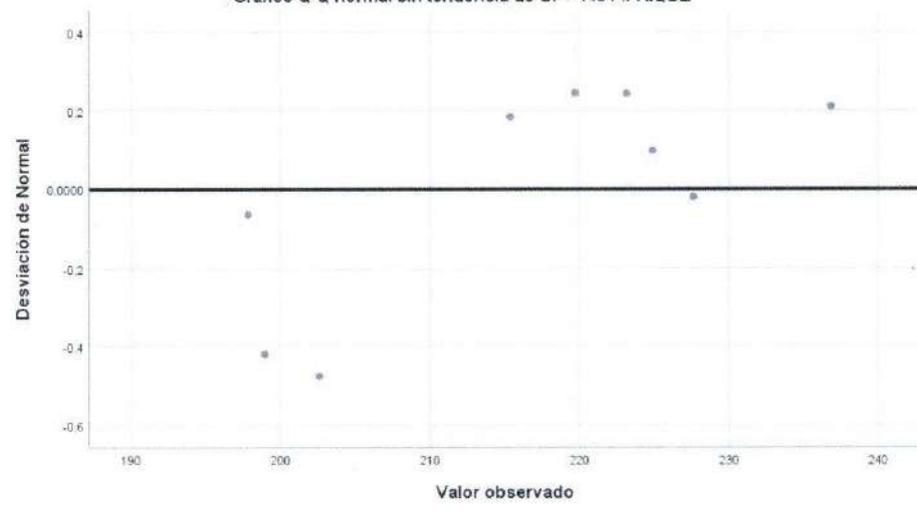


Gráfico Q-Q normal sin tendencia de CP+ 1% F.FAIQUE



Estadísticas de fiabilidad	
t de Student 95%	N de elementos 4

**Estadísticas para una muestra**

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PATRON	9	201,8900	14,81808	4,93936
CP+ 0.5% F.FAIQUE	9	209,3922	14,36306	4,78769
CP+ 1% F.FAIQUE	9	216,3344	13,74613	4,58204
CP+ 1.5% F.FAIQUE	9	211,5300	15,18689	5,06230

**Prueba para una muestra**

Valor de prueba = 55

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
PATRON	29,739	8	,000	146,89000	135,4998	158,2802
CP+ 0.5% F.FAIQUE	32,248	8	,000	154,39222	143,3518	165,4326
CP+ 1% F.FAIQUE	35,210	8	,000	161,33444	150,7682	171,9007
CP+ 1.5% F.FAIQUE	30,921	8	,000	156,53000	144,8563	168,2037

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con faique al **0.5%, 1% Y 1.5%**, para la resistencia a la compresión significativa ( $p < 0.05$ ) y con un óptimo al 1% y con tu ( $t=35,210$ ) y teniendo una confiabilidad del 95%.

*Edwin F. Querevalú Paiva*  
**Mag. Edwin F. Querevalú Paiva**  
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO  
 COESPE N° 1111

**Ensayo a la Flexión f'c 210 + % FIBRA DE FAIQUE**

**Resumen de procesamiento de casos**

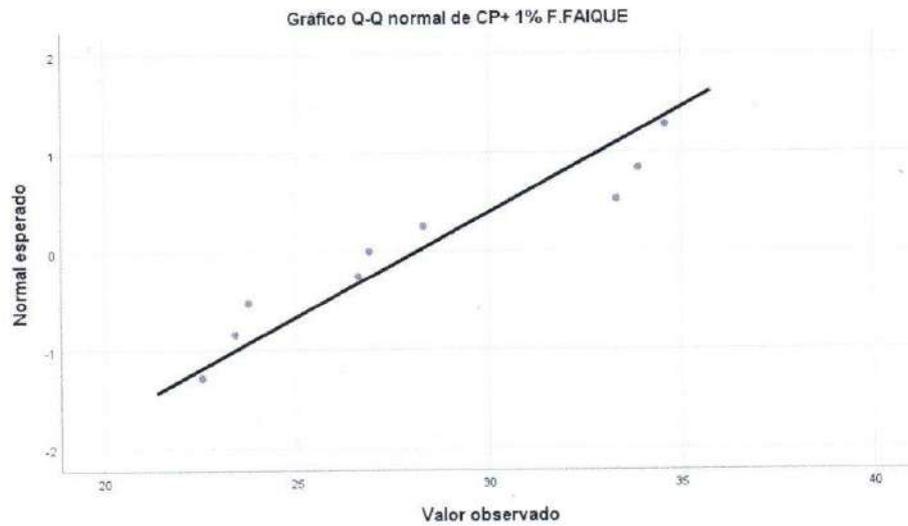
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PATRON	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 0.5% F.FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 1% F.FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 1.5% F.FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

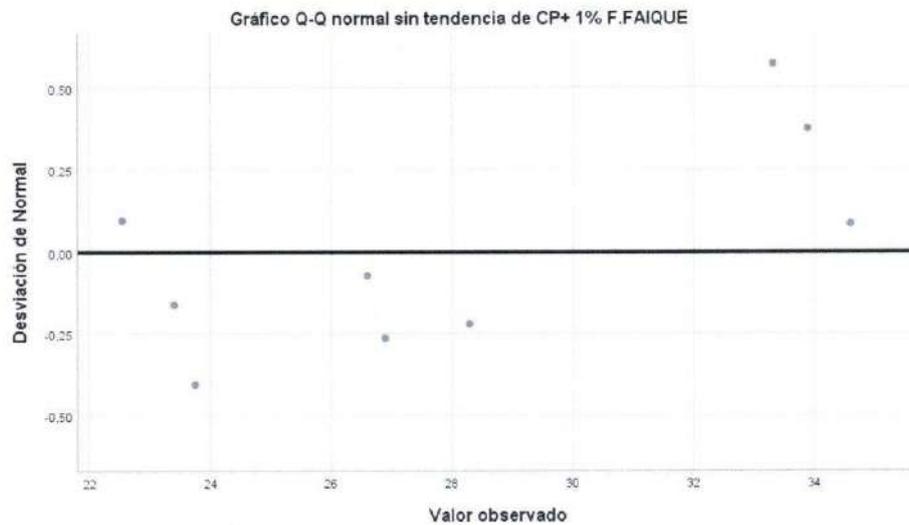
**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PATRON	,207	9	,200 <sup>*</sup>	,858	9	,091
CP+ 0.5% F.FAIQUE	,207	9	,200 <sup>*</sup>	,857	9	,090
CP+ 1% F.FAIQUE	,197	9	,200 <sup>*</sup>	,883	9	,168
CP+ 1.5% F.FAIQUE	,202	9	,200 <sup>*</sup>	,898	9	,241

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

a. Corrección de significación de Lilliefors





Estadísticas de fiabilidad	
t de Student	N de elementos
95%	4

**Estadísticas para una muestra**

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PATRON	9	25,4789	4,58493	1,52831
CP+ 0.5% F.FAIQUE	9	27,4344	4,32640	1,44213
CP+ 1% F.FAIQUE	9	28,1389	4,72143	1,57381
CP+ 1.5% F.FAIQUE	9	26,2000	4,92455	1,64152

**Prueba para una muestra**

Valor de prueba = 55

	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
				Diferencia de medias	Inferior	Superior
PATRON	-19,316	8	,000	-29,52111	-33,0454	-25,9968
CP+ 0.5% F.FAIQUE	-19,114	8	,000	-27,56556	-30,8911	-24,2400
CP+ 1% F.FAIQUE	-17,068	8	,000	-26,86111	-30,4903	-23,2319
CP+ 1.5% F.FAIQUE	-17,545	8	,000	-28,80000	-32,5853	-25,0147

*Edwin F. Querevahi Paiva*  
**Mag. Edwin F. Querevahi Paiva**  
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO  
 COESPÉ N° 1111

**Ensayo a la Tracción f'c 210 + % FIBRA DE FAIQUE**

**Resumen de procesamiento de casos**

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PATRON	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 0.5% F. FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 1% F. FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 1.5% F. FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PATRON	,153	9	,200 <sup>*</sup>	,947	9	,655
CP+ 0.5% F. FAIQUE	,157	9	,200 <sup>*</sup>	,903	9	,267
CP+ 1% F. FAIQUE	,133	9	,200 <sup>*</sup>	,974	9	,925
CP+ 1.5% F. FAIQUE	,136	9	,200 <sup>*</sup>	,974	9	,930

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Gráfico Q-Q normal de CP+ 1% F. FAIQUE**

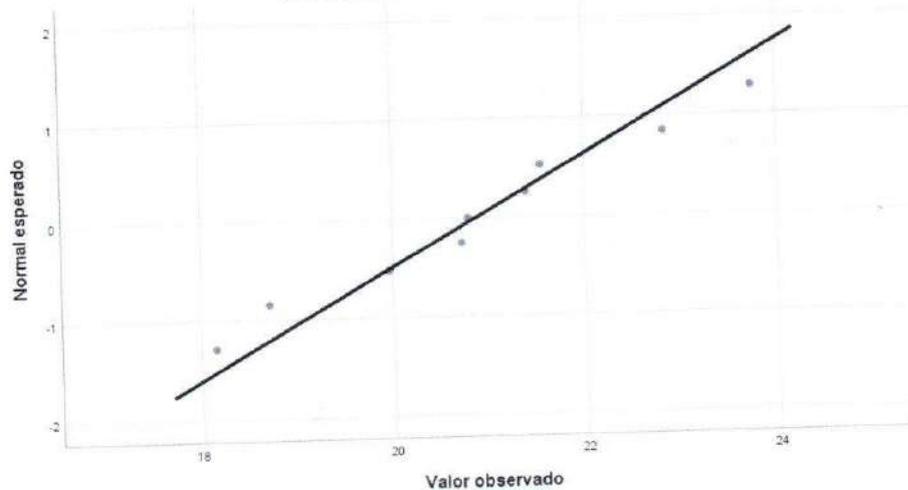
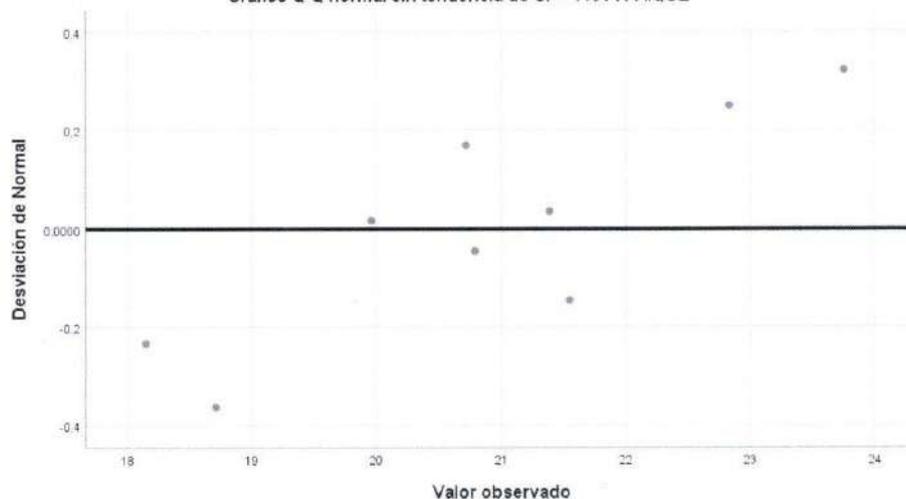


Gráfico Q-Q normal sin tendencia de CP+ 1% F. FAIQUE



**Estadísticas de fiabilidad**

t de Student	N de elementos
95%	4

**Estadísticas para una muestra**

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PATRON	9	18,7411	1,71294	,57098
CP+ 0.5% F. FAIQUE	9	19,7856	1,78146	,59382
CP+ 1% F. FAIQUE	9	20,8722	1,79547	,59849
CP+ 1.5% F. FAIQUE	9	22,5878	1,95886	,65295

**Prueba para una muestra**

Valor de prueba = 55

95% de intervalo de confianza de la diferencia

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
PATRON	-63,503	8	,000	-36,25889	-37,5756	-34,9422
CP+ 0.5% F. FAIQUE	-59,302	8	,000	-35,21444	-36,5838	-33,8451
CP+ 1% F. FAIQUE	-57,023	8	,000	-34,12778	-35,5079	-32,7477
CP+ 1.5% F. FAIQUE	-49,639	8	,000	-32,41222	-33,9179	-30,9065

*Edwin F. Querevalú Paiva*  
**Mag. Edwin F. Querevalú Paiva**  
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO  
 COESPÉ N° 1111

**Ensayo de Módulo Elástico f'c 210 + % FIBRA DE FAIQUE**

**Resumen de procesamiento de casos**

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
	PATRON	9	100,0%	0	0,0%	9
CP+ 0.5% F.FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 1% F.FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 1.5% F.FAIQUE	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PATRON	,263	9	,072	,892	9	,207
CP+ 0.5% F.FAIQUE	,244	9	,130	,769	9	,009
CP+ 1% F.FAIQUE	,158	9	,200 <sup>*</sup>	,939	9	,575
CP+ 1.5% F.FAIQUE	,121	9	,200 <sup>*</sup>	,963	9	,829

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

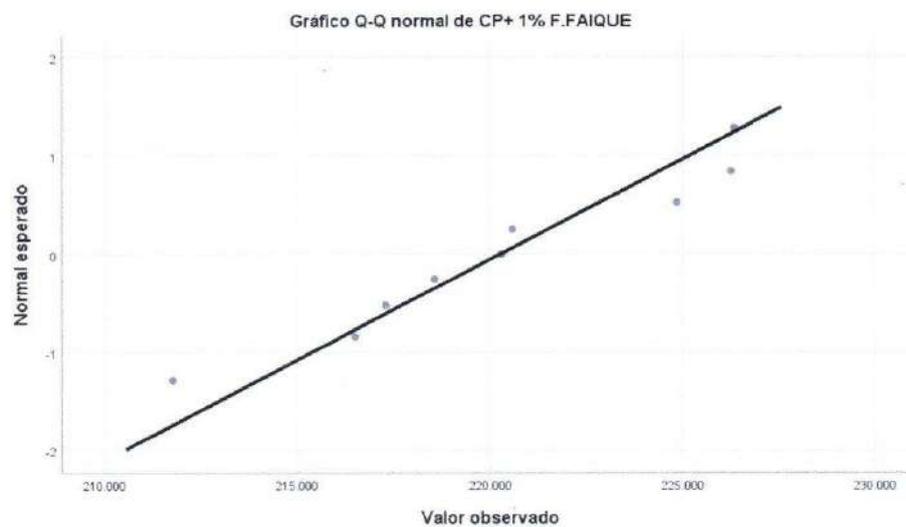
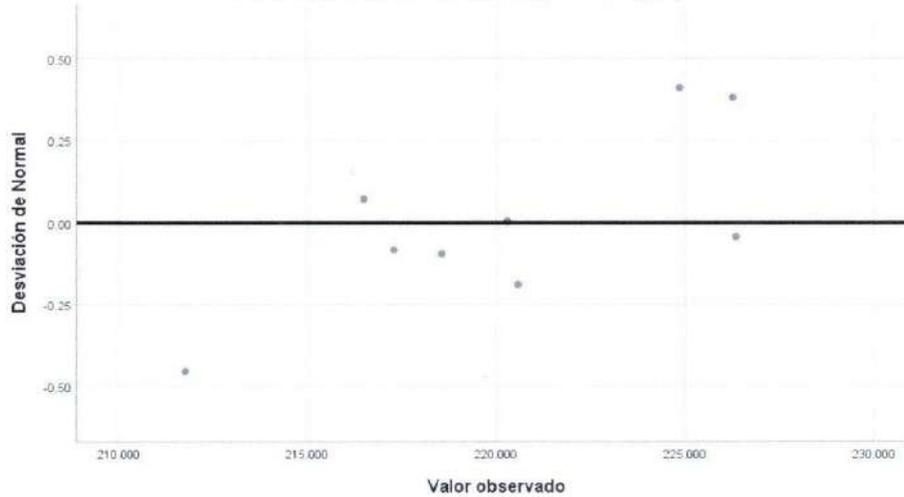


Gráfico Q-Q normal sin tendencia de CP+ 1% F.FAIQUE



Estadísticas de fiabilidad	
t de Student	N de elementos
95%	4

**Estadísticas para una muestra**

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PATRON	9	211186,7700	6408,36392	2136,12131
CP+ 0.5% F.FAIQUE	9	214121,8022	6775,59258	2258,53086
CP+ 1% F.FAIQUE	9	220265,5756	4898,84520	1632,94840
CP+ 1.5% F.FAIQUE	9	216458,8022	6567,00437	2189,00146

**Prueba para una muestra**

Valor de prueba = 55

95% de intervalo de confianza de la

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
PATRON	98,839	8	,000	211131,77000	206205,8654	216057,6746
CP+ 0.5% F.FAIQUE	94,781	8	,000	214066,80222	208858,6207	219274,9837
CP+ 1% F.FAIQUE	104,855	8	,000	220210,57556	216444,9898	223976,1613
CP+ 1.5% F.FAIQUE	98,860	8	,000	216403,80222	211355,9558	221451,6486

Se observa que el P-Valor (Sig.) de cada indicador en los datos recolectados y analizados excede el 0.05, por ende, se acepta el  $H_0$  y, por ende, la distribución de los datos sería normal.

Pruebas de normalidad para los datos obtenidos en el caso de las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido  $f_c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup>+ **FIBRA DE**

**FAIQUE.**

se procedió a realizar el análisis la normalidad de los datos obtenidos sobre las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido  $f_c$ :  $f_c$ : 210

kg/cm<sup>2</sup>+**FIBRA DE EUCALIPTO**

considerando que los indicadores son: resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, resistencia a la flexión y módulo de elasticidad.

#### Ensayo a la Compresión $f_c$ 210 + % FIBRA DE EUCALIPTO

##### Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
	PATRON	9	100,0%	0	0,0%	9
CP+ 1% F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 2% F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 3% F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

##### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PATRON	,192	9	,200 <sup>*</sup>	,906	9	,292
CP+ 1% F.EUCALIPTO	,190	9	,200 <sup>*</sup>	,902	9	,262
CP+ 2% F.EUCALIPTO	,203	9	,200 <sup>*</sup>	,875	9	,140
CP+ 3% F.EUCALIPTO	,204	9	,200 <sup>*</sup>	,889	9	,198

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Gráfico Q-Q normal de CP+ 2% F.EUCALIPTO

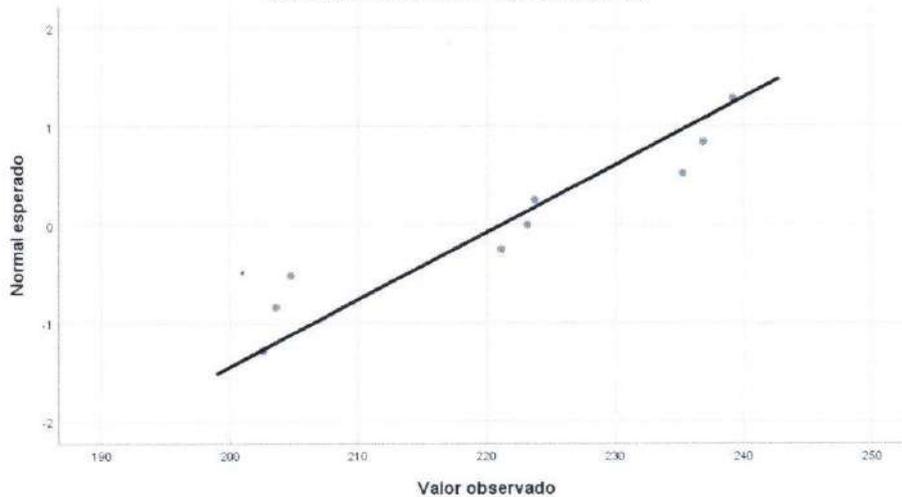
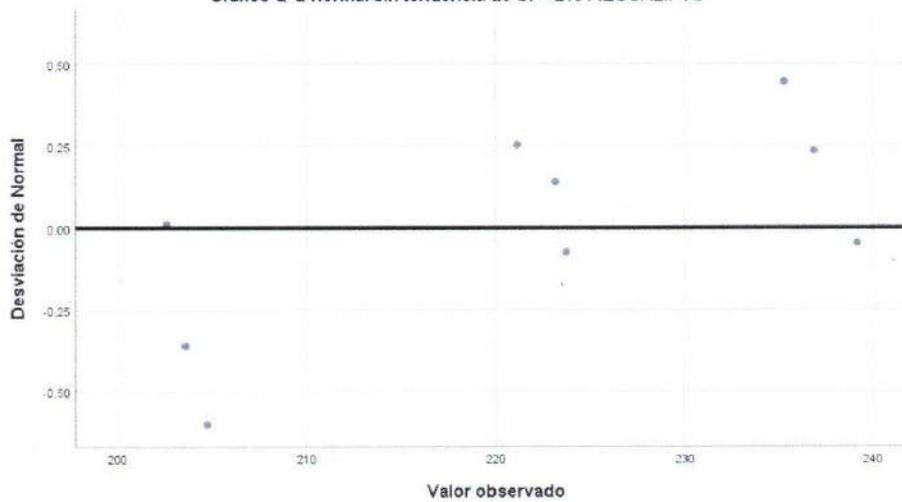


Gráfico Q-Q normal sin tendencia de CP+ 2% F.EUCALIPTO



Estadísticas de fiabilidad	
t de Student 95%	N de elementos 4

### Estadísticas para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PATRON	9	201,8900	14,81808	4,93936
CP+ 1% F.EUCALIPTO	9	213,3133	14,08707	4,69569
CP+ 2% F.EUCALIPTO	9	221,1356	14,58772	4,86257
CP+ 3% F.EUCALIPTO	9	216,0711	15,15167	5,05056

### Prueba para una muestra

Valor de prueba = 55

	t	gl	Sig. (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
				Diferencia de medias	Inferior	Superior
PATRON	29,739	8	,000	146,89000	135,4998	158,2802
CP+ 1% F.EUCALIPTO	33,715	8	,000	158,31333	147,4851	169,1416
CP+ 2% F.EUCALIPTO	34,166	8	,000	166,13556	154,9224	177,3487
CP+ 3% F.EUCALIPTO	31,892	8	,000	161,07111	149,4245	172,7177

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con eucalipto al 1%, 2% Y 3%, para la resistencia a la compresión significativa ( $p < 0.05$ ) y con un óptimo al 2% y con tu ( $t=34,166$ ) y teniendo una confiabilidad del 95%.

*Edwin*  
Mag. Edwin F. Querevalú Paiva  
MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO  
COESPE N° 1111

**Ensayo a la Flexión f'c 210 + % FIBRA DE EUCALIPTO**

**Resumen de procesamiento de casos**

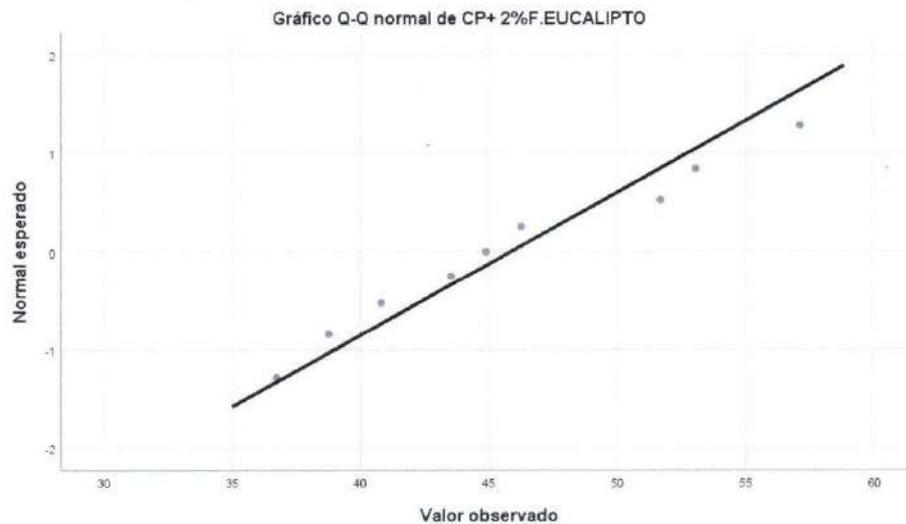
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PATRON	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 1%F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 2%F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 3%F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PATRON	,207	9	,200*	,858	9	,091
CP+ 1%F.EUCALIPTO	,165	9	,200*	,913	9	,337
CP+ 2%F.EUCALIPTO	,145	9	,200*	,960	9	,794
CP+ 3%F.EUCALIPTO	,174	9	,200*	,915	9	,356

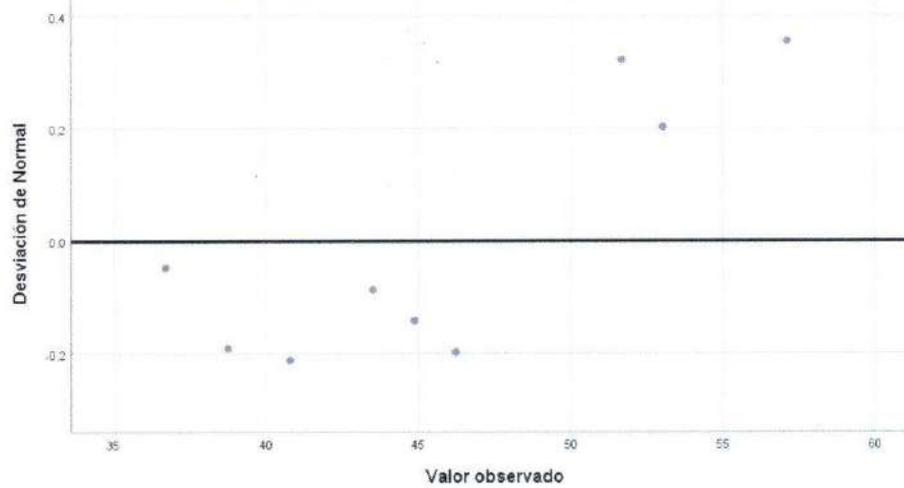
\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors



*Eduy*  
**Mag. Edwin F. Querevalú Paiva**  
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO  
 COESPE N° 1111

Gráfico Q-Q normal sin tendencia de CP+ 2%F.EUCALIPTO



Estadísticas de fiabilidad	
t de Student	N de elementos
95%	4

**Estadísticas para una muestra**

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PATRON	9	25,4789	4,58493	1,52831
CP+ 1%F.EUCALIPTO	9	42,9056	7,60601	2,53534
CP+ 2%F.EUCALIPTO	9	45,8511	6,87496	2,29165
CP+ 3%F.EUCALIPTO	9	43,9633	7,28426	2,42809

**Prueba para una muestra**

Valor de prueba = 55

95% de intervalo de confianza de la diferencia

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
PATRON	-19,316	8	,000	-29,52111	-33,0454	-25,9968
CP+ 1%F.EUCALIPTO	-4,770	8	,001	-12,09444	-17,9409	-6,2479
CP+ 2%F.EUCALIPTO	-3,992	8	,004	-9,14889	-14,4335	-3,8643
CP+ 3%F.EUCALIPTO	-4,545	8	,002	-11,03667	-16,6358	-5,4375

**Ensayo a la Tracción f'c 210 + % FIBRA DE EUCALIPTO**

**Resumen de procesamiento de casos**

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PATRON	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 1% F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 2% F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 3% F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

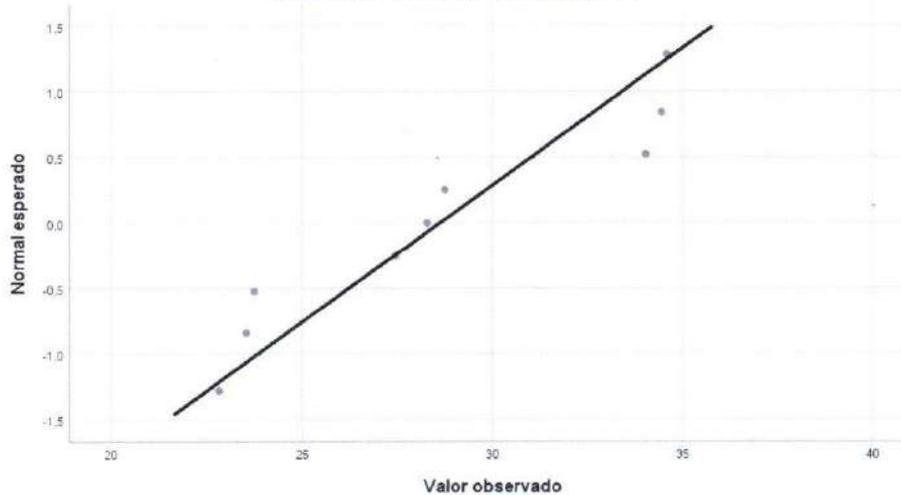
**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PATRON	,153	9	,200 <sup>*</sup>	,947	9	,655
CP+ 1% F.EUCALIPTO	,199	9	,200 <sup>*</sup>	,855	9	,085
CP+ 2% F.EUCALIPTO	,204	9	,200 <sup>*</sup>	,869	9	,119
CP+ 3% F.EUCALIPTO	,206	9	,200 <sup>*</sup>	,881	9	,161

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

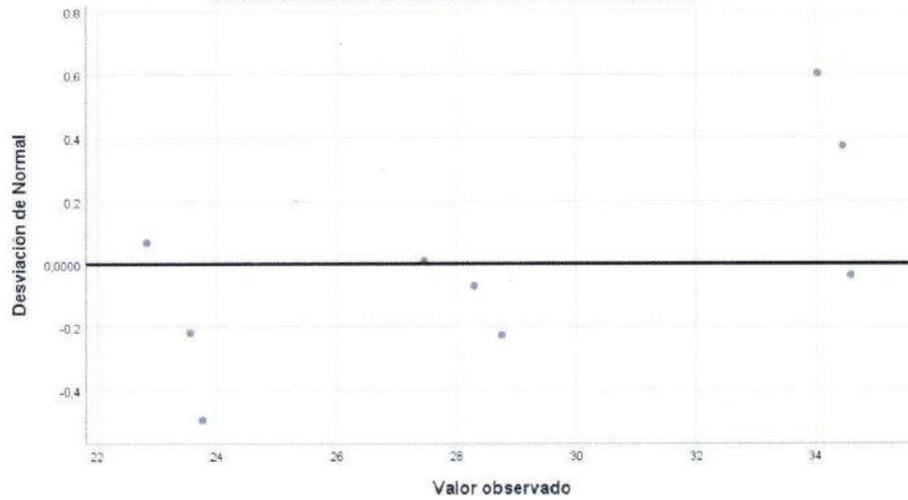
a. Corrección de significación de Lilliefors

Gráfico Q-Q normal de CP+ 2% F.EUCALIPTO



*Edwin F. Querevalú Paiva*  
**Mag. Edwin F. Querevalú Paiva**  
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO  
 COESPÉ N° 1111

Gráfico Q-Q normal sin tendencia de CP+ 2% F.EUCALIPTO



**Estadísticas de fiabilidad**

t de Student	N de elementos
95%	4

**Estadísticas para una muestra**

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PATRON	9	18,7411	1,71294	,57098
CP+ 1% F.EUCALIPTO	9	27,6589	4,27744	1,42581
CP+ 2% F.EUCALIPTO	9	28,6311	4,78972	1,59657
CP+ 3% F.EUCALIPTO	9	26,6367	4,75650	1,58550

**Prueba para una muestra**

Valor de prueba = 55

95% de intervalo de confianza de la

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
PATRON	-63,503	8	,000	-36,25889	-37,5756	-34,9422
CP+ 1% F.EUCALIPTO	-19,176	8	,000	-27,34111	-30,6290	-24,0532
CP+ 2% F.EUCALIPTO	-16,516	8	,000	-26,36889	-30,0506	-22,6872
CP+ 3% F.EUCALIPTO	-17,889	8	,000	-28,36333	-32,0195	-24,7072

**Ensayo de Módulo Elástico f'c 210 + FIBRA DE EUCALIPTO**

**Resumen de procesamiento de casos**

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PATRON	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 1% F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 2% F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%
CP+ 3% F.EUCALIPTO	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

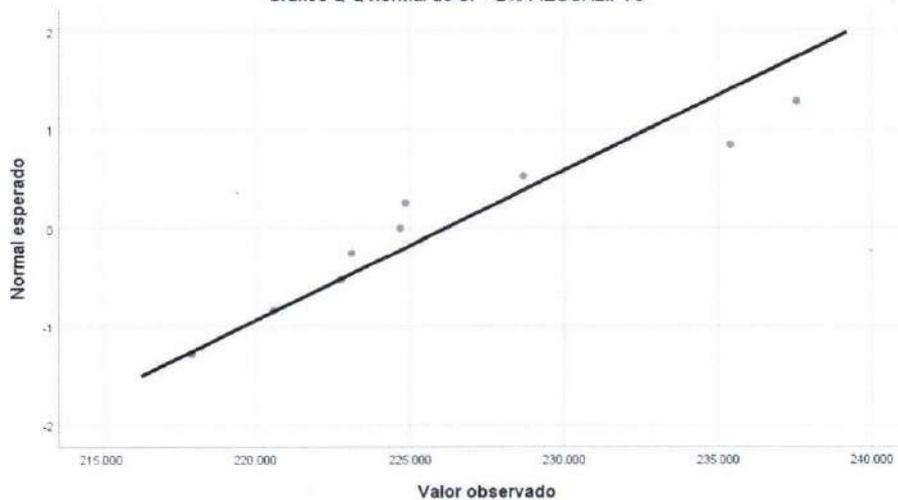
**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PATRON	,263	9	,072	,892	9	,207
CP+ 1% F.EUCALIPTO	,165	9	,200 <sup>*</sup>	,926	9	,445
CP+ 2% F.EUCALIPTO	,247	9	,122	,907	9	,297
CP+ 3% F.EUCALIPTO	,187	9	,200 <sup>*</sup>	,945	9	,634

\*. Esto es un limite inferior de la significación verdadera.

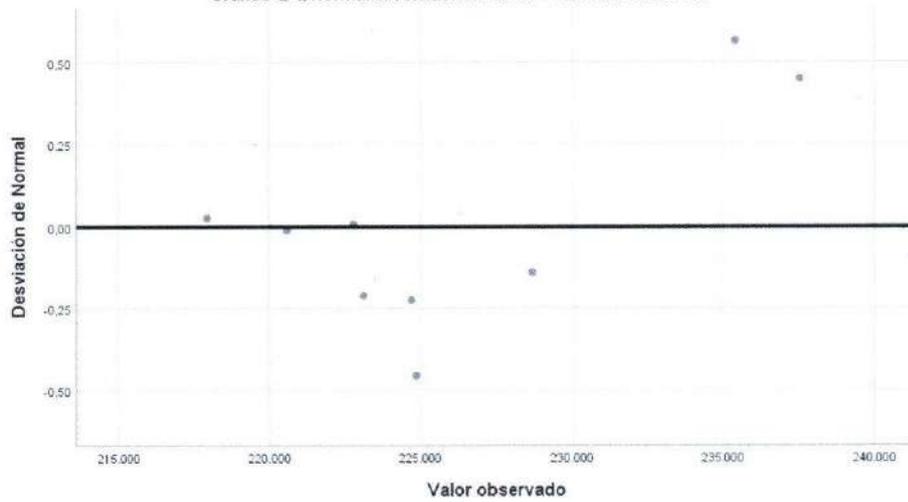
a. Corrección de significación de Lilliefors

Gráfico Q-Q normal de CP+ 2% F.EUCALIPTO



*Edwin F. Querevalú Paiva*  
**Mag. Edwin F. Querevalú Paiva**  
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO  
 COESPÉ N° 1111

Gráfico Q-Q normal sin tendencia de CP+ 2% F.EUCALIPTO



**Estadísticas de fiabilidad**

t de Student	N de elementos
95%	4

**Estadísticas para una muestra**

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PATRON	9	211186,7700	6408,36392	2136,12131
CP+ 1% F.EUCALIPTO	9	218159,7111	6581,38100	2193,79367
CP+ 2% F.EUCALIPTO	9	226168,1856	6566,28630	2188,76210
CP+ 3% F.EUCALIPTO	9	221111,6900	6105,80571	2035,26857

**Prueba para una muestra**

Valor de prueba = 55

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
PATRON	98,839	8	,000	211131,77000	206205,8654	216057,6746
CP+ 1% F.EUCALIPTO	99,419	8	,000	218104,71111	213045,8138	223163,6084
CP+ 2% F.EUCALIPTO	103,306	8	,000	226113,18556	221065,8911	231160,4800
CP+ 3% F.EUCALIPTO	108,613	8	,000	221056,69000	216363,3523	225750,0277

Se observa que el P-Valor (Sig.) de cada indicador en los datos recolectados y analizados excede el 0.05, por ende, se acepta el  $H_0$  y, por ende, la distribución de los datos sería normal.

Pruebas de normalidad para los datos obtenidos en el caso de las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido  $f_c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup> con fibra de Faique y Eucalipto.

Todos los análisis estadísticos realizados anteriormente determinaron que los datos analizados presentaban normalidad.

**Colegiatura N° 302651**

**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
Correa Vásquez, Bruno Germán	B & A Contratistas Consultores Pioneros Generales SAC	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Módulo de Elasticidad	De La Cruz Bartra Bryan Darwin
<b>Título de la Investigación:</b> Evaluación comparativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto aplicando fibra de faique y eucalipto			

**II. Aspectos de validación de cada Item**

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Resistencia a la compresión	A	DE ACUERDO
Resistencia a la flexión	A	DE ACUERDO
Resistencia a la tracción	A	DE ACUERDO
Módulo de Elasticidad	A	DE ACUERDO

**III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento**

	Dimensiones/items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>F'c = 210 kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Resistencia a la compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a la flexión	X		X		X		X	
3	Resistencia a la tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de Elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Presenta suficiencia el instrumento para ejecutar la investigación sobre "Evaluación comparativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto aplicando fibra de faique y eucalipto"

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador: Correa Vásquez, Bruno Germán

Especialidad: Ingeniero Civil



BRUNO GERMAN  
CORREA VASQUEZ  
Ingeniero Civil  
CIP N°302651

**Colegiatura N° 161050**

**Ficha de validación según AIKEN**

**I. Datos generales**

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de valuación	Autor del Instrumento
Herna Apolo, Eddie Bryan	Auditor Especialista en Ingeniería Civil, Contraloría General de la República	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Módulo Elástico	De La Cruz Bartra, Bryan Darwin
<b>Título de la Investigación:</b> Evaluación comparativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto aplicando fibra de faique y eucalipto			

**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
Resistencia a la compresión	A	DE ACUERDO
Resistencia a la flexión	A	DE ACUERDO
Resistencia a la tracción	A	DE ACUERDO
Módulo de Elasticidad	A	DE ACUERDO

**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
	<b>F'c = 210 kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Resistencia a la compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a la flexión	X		X		X		X	
3	Resistencia a la tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de Elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Presenta suficiencia el instrumento para ejecutar la investigación sobre "Evaluación comparativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto aplicando fibra de faique y eucalipto"

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador: Herna Apolo, Eddie Bryan

Especialidad: Ingeniero Civil



**Colegiatura N° 254018**

**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
Rivera Velayarce, Wilmer	Coordinador de Obra – Municipalidad Distrital de Olleros	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Módulo de Elasticidad	De La Cruz Bartra Bryan Darwin
<b>Título de la Investigación:</b> Evaluación comparativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto aplicando fibra de faique y eucalipto			

**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
Resistencia a la compresión	A	DE ACUERDO
Resistencia a la flexión	A	DE ACUERDO
Resistencia a la tracción	A	DE ACUERDO
Módulo de Elasticidad	A	DE ACUERDO

**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
	<b>F'c = 210 kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Resistencia a la compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a la flexión	X		X		X		X	
3	Resistencia a la tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de Elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Presenta suficiencia el instrumento para ejecutar la investigación sobre "Evaluación comparativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto aplicando fibra de faique y eucalipto"

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ingeniero Civil

**Wilmer Rivera Velayarce**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 254018

**Colegiatura N° 237884**

**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
Silva Vasquez, Enner	Jefe de área formadora de proyectos - Municipalidad provincial de Bagua	Prueba de Compresión, Flexión, Tracción y Módulo de Elasticidad	De La Cruz Bartra Bryan Darwin
<b>Título de la Investigación:</b> Evaluación comparativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto aplicando fibra de faique y eucalipto			

**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
Resistencia a la compresión	A	DE ACUERDO
Resistencia a la flexión	A	DE ACUERDO
Resistencia a la tracción	A	DE ACUERDO
Módulo de Elasticidad	A	DE ACUERDO

**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
1	Resistencia a la compresión	X		X		X		X	
2	Resistencia a la flexión	X		X		X		X	
3	Resistencia a la tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de Elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Presenta suficiencia el instrumento para ejecutar la investigación sobre "Evaluación comparativa de las propiedades físicas y mecánicas del concreto aplicando fibra de faique y eucalipto"

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del juez validador: Silva Vasquez, Enner

Especialidad: Ingeniero Civil





BRYAN DARWIN DE LA CRUZ BARTRA <dbartrabryan@uss.edu.pe>

---

## Submission Acknowledgement

1 mensaje

---

**IJSCET Editorial Team via Journals of Universiti Tun Hussein Onn Malaysia**

9 de noviembre de 2024,  
13:39

<ojsuthmail@gmail.com>

Responder a: IJSCET Editorial Team <ijscet@uthm.edu.my>

Para: Bryan Darwin De la Cruz Bartra <dbartrabryan@uss.edu.pe>

Bryan Darwin De la Cruz Bartra:

Thank you for submitting the manuscript, "Comparison of the Properties of Concrete with Eucalyptus and Faique Fibers: An Experimental Study." to International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL: <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/IJSCET/authorDashboard/submission/19644>

Username: dbartrabryandarwin

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

---

[International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology](#)

Please do not reply to this email address. Only use the Discussion Function in your article to reply or comment.



**ACTA DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN**

Yo **Mg. Roberto Roland Yoctun Rios** docente del curso de **Investigación II** del Programa de Estudios de **Escuela Profesional de Ingeniería Civil**, luego de revisar la investigación del estudiante, **De La Cruz Bartra Bryan Darwin**, titulada:

**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO APLICANDO FIBRA DE FAIQUE Y EUCALIPTO**

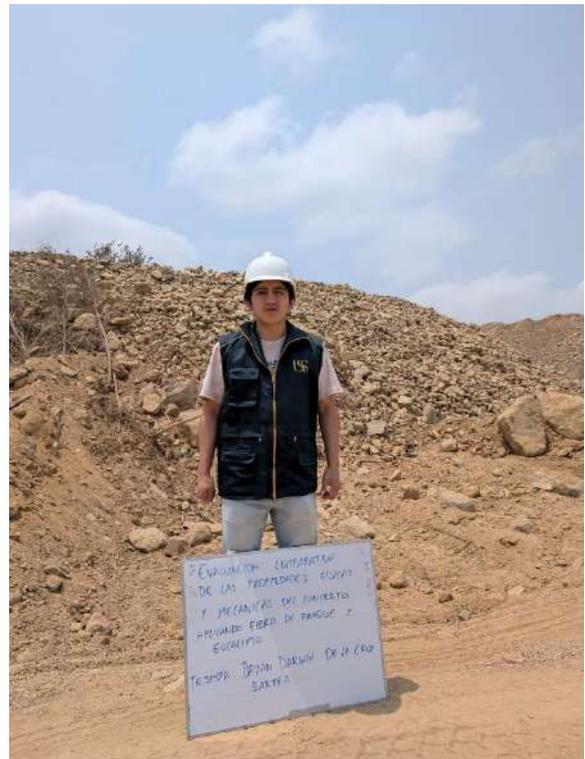
Dejo constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **13%**, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud **TURNITIN**. Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación en la Universidad Señor de Sipán S.A.C., aprobada mediante Resolución de Directorio N° 145-2022/PD-USS.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Mg. Roberto Roland Yoctun Rios	DNI: 80215458	
--------------------------------	---------------	--

Pimentel, 14 de noviembre de 2024.

Fotografía 1. Estudio de canteras



Fotografía 2. Evaluación de las propiedades de las fibras de faique y eucalipto



Fotografía 3. Obtención de las fibras de faique y eucalipto



Fotografía 4. Evaluación de los agregados fino y grueso



Fotografía 5. Diseño de mezcla de concreto



Fotografía 6. Probetas cilíndricas y prismáticas de concreto



Fotografía 7. Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto



Fotografía 8. Evaluación de la resistencia a la flexión del concreto



Fotografía 9. Evaluación de la resistencia a la tracción del concreto

