



Universidad César Vallejo

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

Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto
con agregados reciclados en San Roman Puno 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Yaguno Hallasi, Enrique Dennys (orcid.org/0009-0007-9917-7197)

ASESOR:

Mg. Villar Quiroz, Josualdo Carlos (orcid.org/0000-0003-3392-9580)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

A Dios por darme la sabiduría los conocimientos esenciales. A mis padres Randolpho Yaguno Ojeda y Juana Hallasi Chura, así como a mis hermanos que me brindaron apoyo absoluto, y a mi hijo que viene en camino que me da la energía para continuar.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por la iluminación que me proporciona a diario. A mis padres por su absoluto amor y devoción hacia mí, y por nunca dejarme con las ganas de superarme.

Mi correspondencia a la UCV por finiquitar esta etapa de tesis, y al asesor Mg. Josualdo Carlos Villar Quiroz con su intelecto sabiduría al ayudarme a obtener mi título de ingeniero civil.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VILLAR VILLAR QUIROZ JOSUALDO CARLOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMAN PUNO 2023", cuyo autor es YAGUNO HALLASI ENRIQUE DENNYS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 29 de Febrero del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JOSUALDO CARLOS VILLAR VILLAR QUIROZ DNI: 40132759 ORCID: 0000-0003-3392-9580	Firmado electrónicamente por: JVILLARQ el 11-03- 2024 22:06:16

Código documento Trilce: TRI - 0739100





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, YAGUNO HALLASI ENRIQUE DENNYS estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMAN PUNO 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
YAGUNO HALLASI ENRIQUE DENNYS DNI: 70119085 ORCID: 0009-0007-9917-7197	Firmado electrónicamente por: ENYAGUNOHA el 04- 03-2024 20:03:46

Código documento Trilce: INV - 1540061

Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
Índice de tablas	vii
Índice de gráficos y figuras.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO.....	7
III.METODOLOGÍA.....	26
3.1.Tipo, Enfoque y Diseño de la investigación.....	26
3.2.Variable y operacionalización.....	28
3.3.Poblacion, muestra, muestreo y unidad de análisis	32
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
3.5.Procedimientos	35
3.6.Método de análisis de datos.....	50
3.7.Aspectos éticos.....	51
IV.RESULTADOS.....	52
V.DISCUSIÓN	56
VI.CONCLUSIONES	62
VII.RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS	64
ANEXOS	68

Índice de tablas

Tabla 1.	Propiedades mecánicas de las fibras vegetales	18
Tabla 2.	Tipos y clases de cementos disponibles en el Perú.....	20
Tabla 3.	Contenido límite de árido fino.	23
Tabla 4.	Calcificación de AG según estándares coreanos.....	25
Tabla 5.	Esquema de investigación	27
Tabla 6.	Clasificación de la variable.....	28
Tabla 7.	Matriz de operacionalización de variable	30
Tabla 8.	Cantidad de probetas.....	33
Tabla 9.	Instrumentos y validación.....	34
Tabla 10.	Granulometría del AF	40
Tabla 11.	Granulometría del AG reciclado	41
Tabla 12.	Valores del contenido de humedad del AF	43
Tabla 13.	Valores del contenido de humedad del AG reciclado	43
Tabla 14.	P. unitario suelto.	44
Tabla 15.	P. unitario compactado	44
Tabla 16.	P. unitario suelto	44
Tabla 17.	P. unitario compactado	44
Tabla 18.	Resumen de tandadas.....	48
Tabla 19.	Contrastación de hipótesis por prueba de ANOVA y Kruskal-Wallis.....	54

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Ensayo a flexión el método de cargas por tercios.....	11
Figura 2. Método de las cargas a L/3 de la luz libre.....	13
Figura 3. Tipos de fractura.....	13
Figura 4. esfuerzo a compresión.....	14
Figura 5. Ensayo de tracción.....	15
Figura 6. Vegetal.....	16
Figura 7. Fibras naturales según su origen.....	17
Figura 8. El concreto.....	18
Figura 9. Árido grueso.....	22
Figura 10.Árido fino.....	22
Figura 11. Restos de las demoliciones de construcciones.....	24
Figura 12. Diagrama del diseño de investigación.....	27
Figura 13. Cuadro de procedimiento.....	35
Figura 14. Selección de la muestra a reciclar.....	36
Figura 15. Obtencion para el agregado fino natural.....	36
Figura 16. Trituración manual.....	37
Figura 17. Lavado de la muestra reciclado.....	37
Figura 18. Trituración mecánica.....	38
Figura 19. Clasificación del agregado grueso reciclado que pasa por la malla N° 4..	38
Figura 20. Análisis granulométrico.....	39
Figura 21. Curva granulometrica del AF.....	40
Figura 22. Curva granulometrica del AF.....	42
Figura 23. Contenido de humedad del A.F y A.G.R.....	42
Figura 24. Peso unitario del AF.....	43
Figura 25. Peso específico del AF.....	45
Figura 26. Peso específico del AG reciclado.....	46
Figura 27. Fibra de lino.....	46
Figura 28. Secado del lino.....	47
Figura 29. Aplicación con cal y el secado de la fibra de lino.....	47
Figura 30. Grafico histograma.....	50
Figura 31. Gráfico ojiva.....	50

Figura 32. Resistencia a la compresión	52
Figura 33. Resistencia a la compresión	52
Figura 34. Resistencia a la compresión.....	53
Figura 35. Resistencia a la flexión.....	53
Figura 36. Resistencia a la tracción	54

RESUMEN

La presente investigación se realizó en Puno, se determinó la influencia de la fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados, la metodología de la tesis es diseño experimental, cuasi experimental, muestreo no probabilístico por juicio de experto, para recopilar los datos se realizó la técnica de la observación, y el instrumento empleado es guía de observación. Para evaluar los datos se utilizó la inferencia estadística. El problema al ver que el concreto no tiene un proceso de manufactura de la forma correcta no se realiza una evaluación de no tener suficiente resistencia a causa de eso de la mala dosificación del concreto produce grietas y riesgo a vidas humanas. Resistencia a compresión al adicionar 0.30% de FL resulto $f'c=221.04\text{kg/cm}^2$ respecto al patrón $f'c=212.40\text{kg/cm}^2$ a los 28 días, resistencia a la flexión al adicionar 0.30% de FL resulto $f'c=31.86\text{kg/cm}^2$ superándolo al patrón $f'c=31.86\text{kg/cm}^2$, resistencia a la tracción adicionar 0.30% de FL resulto $f'c=22.08\text{kg/cm}^2$ respecto al patrón $f'c=21.16\text{kg/cm}^2$. Con los datos obtenidos se logró determinar que en los ensayos de compresión, flexión y tracción se logra evidenciar un comportamiento propicio al adicionar 0.30% de FL superándolo al concreto patrón.

Palabras clave: Fibra de lino, propiedades mecánicas, concreto, agregado reciclado.

ABSTRACT

The present research was carried out in Puno, the influence of flax fiber on the mechanical properties of concrete with recycled aggregates was determined, the methodology of the thesis is experimental design, quasi-experimental, non-probabilistic sampling by expert judgment, to collect data the technique of observation was performed, and the instrument used is observation guide. Statistical inference was used to evaluate the data. The problem is that the concrete does not have a correct manufacturing process and there is no evaluation of not having enough resistance due to the poor dosage of the concrete, which causes cracks and risk to human lives. Compressive strength with the addition of 0.30% of FL resulted in $f'c=221.04\text{kg/cm}^2$ compared to the standard $f'c=212.40\text{kg/cm}^2$ at 28 days, flexural strength with the addition of 0.30% of FL resulted in $f'c=31.86\text{kg/cm}^2$ exceeding the standard $f'c=31.86\text{kg/cm}^2$, tensile strength with the addition of 0.30% of FL resulted in $f'c=22.08\text{kg/cm}^2$ compared to the standard $f'c=21.16\text{kg/cm}^2$. With the data obtained, it was possible to determine that in the compression, flexural and tensile tests, a favorable behavior is evidenced by adding 0.30% of FL, surpassing the standard concrete.

Keywords: Flax fiber, mechanical properties, concrete, recycled aggregate.

I. INTRODUCCIÓN

La realidad problemática, el avance de la tecnología ha aumentado constantemente en la parte de la construcción a nivel del mundo, por otra parte, el desarrollo económico y el proceso de urbanización han venido ocasionando graves problemas al medio ambiente exponiendo en peligro la sostenibilidad. La extracción de materias primas naturales crece paulatinamente al crecimiento económico y a la población por parte de la industria de la construcción produce toneladas de residuos cada año de las demoliciones estos materiales deben reutilizarse en nuevas construcciones. (Silva et al., 2015)

En el campo de la construcción nos indica que la “Agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible” por consiguiente la presente investigación impacta con el objetivo 09 contribuye a la INDUSTRIA, INNOVADORA E INFRAESTRUCTURAS, tiene por finalidad impulsar nuevas industrias en la construcción tecnologías y ambientales racionales fomentar la industria que no impacta sobre el medioambiente, emplean desarrollo, mejorando el bienestar de las personas y mejorar la salud.

En Chile, la norma que establece en las obras especifica que en las propiedades mecánicas se rigen mediante la norma NCh170. El ensayo de flexión se aplican $p/2$ en los límites del tercio central de la luz de ensayo su dimensión básica de altura es mayor o igual que 150 mm y aplicar la carga entre un 3% y un 6% de la carga ultima apreciada para poder fijar si hay espacios entre probetas. Aplicación continua de carga y sin golpes, hasta el punto de rotura. (Moreno y Rojas, 2016)

En Colombia, la norma que establece que especifican que en las propiedades mecánicas se rigen a la norma NTC 550, para efectuar el ensayo a la compresión del hormigón de briqueta cilíndricos moldeados, son limitados al hormigón que tienen un peso unitario mayor a 800 kg/m³ se requieren tiempo determinado no mayor de 15 minutos entre el proceso de las muestras y la ejecución de las muestras. La muestra debe ser tomada 1/3 medio del viaje (entre el 15% y 85% de la descarga) independiente de la cantidad de los m³. Las unidades normativas se expresan en sistema internacional. (ICONTEC, 2020)

En México, las propiedades mecánicas se normalizan NMX C-083 esta norma forma para determinar el esfuerzo a la compresión del hormigón se aplican a briquetas cilíndricas de moldes con un peso mayor a 900kg/m³ para efectuar o determinar se aplican un promedio de 2 especímenes como mínimo ensayados y los resultados se indican con aproximación de 100kpa (1kg/cm²). (ONNCCE, 2014)

En Perú, la norma E.0.60, establecer los análisis de diseño de la mezcla, la construcción y la inspección de calidad y la supervisión de la estructura del hormigón armado, para su buena dosificación que proporcione una buena tenacidad, en las propiedades mecánicas especifican a la compresión del hormigón, se precisaran las resistencias a edades específicas. (NTP 339.243, 2014)

En la región Puno, no se desarrolló el proceso correcto de fabricación del hormigón, o no se tuvo en cuenta con el largo plazo del material analizado; Intervenir en el momento en que el deterioro sea severo. La norma técnica peruana NTP 339.039 nos muestra la metodología para efectuar los ensayos del esfuerzo al hormigón.

Las propiedades mecánicas del concreto en general se rigen a la norma ACI 238.1R-08, el ensayo a flexión en laboratorio rige la norma (ASTM C78); para los ensayos en laboratorio para obtener resultados correctos, para tener una dosificación apropiada rige la norma ACI 211.1 se emplean fundamentalmente para fijar que la mezcla del hormigón suministrada cumpla con los requerimientos del esfuerzo específico ($f'c$) para una estructura determinada. La norma esfuerzo a tracción diametral ASTM C-496 nos determina la fuerza de rendimiento, la tensión final, el módulo de Young o de la elasticidad y el coeficiente de Poisson de los materiales.

Macro; Boghossian (2013) se encontró que la adición de fracciones de bajo volumen de fibras cortas de lino a las muestras de mortero de cemento Portland es efectiva para reducir el agrietamiento que resulta de la contracción restringida del plástico en condiciones que producen altas tasas de evaporación, que sus características de sus propiedades mecánicas mejora en su resistencia en compresión mediante la incorporación de lino y optimización de sus propiedades mecánicas del hormigón.

Rahimi (2022) por lo tanto, las fibras de lino tratadas con álcali pueden verse como una herramienta viable para mitigar la contracción autógena, ofreciendo así una alternativa verde que promueve la sostenibilidad del entorno construido al tiempo que mantenía una mejor fluidez, sus características mecánicas del esfuerzo a compresión y capacidad de flexión hasta 17% de aumento.

Kouta et al. (2021) indica que el efecto de la fibra de lino en la actuación de la fractura ha sido monitoreado se realizó 9 procesos de fractura y mecanismo de daño se efectuó pruebas de esfuerzo a la flexión tres puntos en 10 probetas prismáticas con diferentes porcentajes (0%, 0.3% y 0.6%) de (12 mm, 24 mm y 50 mm) de lino, cabe resaltar que en las propiedades mecánicas mejora la resistencia y ductilidad del hormigón.

De acuerdo a los tres antecedentes se llegó a conocer que la fibra de lino al adicionarlo al hormigón en sus propiedades mecánicas del concreto en su prueba de su esfuerzo a la compresión y capacidad de flexión y ductilidad, en conclusión, nos permite conocer información de la utilización por otra parte esto contribuye a realizar con nuevos materiales o innovar nuevas formas de dosificación que nos puede orientar o resolver problemas en el ámbito de la construcción.

Macro intermedio: Concreto Supermix S.A. empresa especializada en la producción del concreto premezclado certificado con la norma ISO 9001. Cuenta con asesoría del uso de diseño de mezcla dosificación, transporte colocación y curado del concreto, en los cuales evalúan las características técnicas en las propiedades mecánicas y de durabilidad de los materiales además garantizan el cumplimiento de las normas (ASTM, NTP, ACI, RNE.)

Pamer Perú E.I.R.L. cuenta con certificación norma ISO 9001, empresa que se enfoca en administrar la calidad de sus bienes o servicios siendo el alcance, el sistema para el manejo de la calidad del hormigón de obras en Lima, que facilitan procesos de capacitaciones y certificación en muestreo y moldeo de probetas al cliente, evaluando sus características técnicas en las propiedades mecánicas como es pruebas de esfuerzo a compresión de briquetas de concreto cumpliendo con las normas establecidas.

Micro: En la región Puno, cuánta resistencia se logrará incorporando fibra de lino al concreto el objetivo es comprender cómo influyen los constituyentes de la fibra de lino en las propiedades mecánicas del hormigón sobre todo conocer las sorprendentes características que maximizan la resistencia de este material a compresión, flexión y tracción, lo convierte en un componente crucial en la construcción. Métodos esto así como la posibilidad de mejorar sus cualidades mecánicas, puede lograrse añadiendo ciertos materiales, como adiciones vegetales como las fibras de lino, para generar hormigón de alta calidad para su uso en la construcción estructural.

Al mismo tiempo, se genera una gran cantidad de residuos, tanto en Procesos de construcción como trabajos de desechos y restauración de estructuras y edificios. Esto genera problemas derivados del alto consumo de materia prima, el interés económico y el severo impacto de acumulación de residuos, esto obliga a investigar usos alternativos.

En el sector de la construcción el componente principal es el aglomerante para la elaboración del hormigón es por este conocimiento que la gente tiene intranquilidad de tratar de resolver este inconveniente. Al llevar a cabo esta investigación, considerando las preocupaciones ambientales, la elección es reemplazar el uso de estos áridos naturales con agregados reciclados de residuos de demolición y a la vez incorporando fibra de lino optimizando sus propiedades mecánicas del hormigón.

Nano: La finalidad de esta presente investigación, incorporando la fibra de lino para su resistencia máxima del concreto sabiendo los beneficios, características componentes que contribuyen la fibra de lino. La consecuencia de no efectuar un buen diseño de mezcla conlleva una mala dosificación y esto provoca grietas y pone en peligro al ser humano en una zona sísmica, la investigación llevaría a una de no saber si las propiedades mecánicas de la fibra de lino al adicionarlo al hormigón puedan ser favorables o un desfavorables al someter esfuerzo a compresión, flexión y tracción del hormigón, la cual minimizara el impacto al ambiental. **Planteamiento del problema:** ¿Cómo influye la adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023?

La justificación de la presente investigación, tiene sustento de **Justificación general**, **¿Por qué razones se está realizado la investigación?**, el presente proyecto nos proporcionará que el uso de fibras mejore su resistencia al hormigón y toma gran importancia en la actualidad mejorando su resistencia evitando agrietamientos, es necesario crear nuevas revelaciones y descubrimientos de nuevas fibras para optimizar en su resistencia del concreto. **¿para qué sirve resolver el problema de investigación?** Al conocer su uso de fibra de lino al adicionarlo al concreto optimizar su resistencia ya que la fibra vegetal como es el lino tiene ventajas, por otro lado, también mejorará sus propiedades como la resistencia evitando grietas estructurales, las fibras naturales es un componente con variedades de ventajas en sostenibilidad y defensa del ambiente. **¿Qué se va lograr al responder la pregunta?** al adicionar fibra de lino natural, teniendo el conocimiento el beneficio las propiedades que contribuye la fibra de lino logrando mejorar en sus resistencia y características de sus propiedades en su esfuerzo a la compresión, tracción y flexión. Ya que las fibras naturales como el de lino es un componente que trae beneficios para la elaboración del hormigón. **¿A quiénes sirve esta solución?** la presente investigación tiene por finalidad impulsar fomentar nuevas tecnologías en el sector de la construcción y mejorando la dosificación del hormigón adicionado la fibra de lino. Mientras que los beneficiarios indirectos son a las personas que están colindantes incluso la comunidad fomentando un impacto positivo. **Justificación teórica:** Necesitamos conocer las propiedades mecánicas de los áridos gruesos y finos, así como las características del lino, por lo que las muestras se extraerán respetando siempre los parámetros establecidos por las normas tales como: ensayo de compresión (ASTM – C39), ensayo a la resistencia flexión (C78/C78M-21), ensayo a tracción Norma (ASTM C496/C496-17), para el ensayo de diseño de mezcla (ACI 211.1-22), gravedad específica del solido de fibra de lino (ASTMD854-14), los cuales llevaran un proceso correcto para obtener resultados correctos en el diseño del concreto. **Justificación práctica:** La siguiente investigación demostrará que existe una gran demanda de edificios en el sector de la construcción, lo que refleja el crecimiento de la población, generando investigaciones para construir edificaciones de menor costo para cualquier nivel socioeconómico, a través de fibras naturales para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón y la

capacidad de reutilizar estos materiales, así como el incentivo para cuidar el medio ambiente. **Justificación metodológica:** La siguiente investigación aportará en funciones de características mecánicas del hormigón contaremos con agregados con especímenes del concreto elaborado por otro lado nos ayudara a aportar las características que cuentan las (fibras de lino). Es por ello se propone diseñar un diseño de mezcla de modo que mejorar su tenacidad en compresión, tracción y flexión según los parámetros de la NTP obteniendo datos reales y propios de experimentación teniendo en conocimiento guías de observación y fichas de recolección de datos, así como la modificación se dará el componente sobre el concreto dado en la ciudad de San Román Puno. **Justificación social:** El fundamento de la investigación impacta al objetivo 09 contribuye a la industria, innovadora e infraestructuras a nivel social dado la investigación nos aportara de carácter positiva en todo espacio de la construcción crear nuevos métodos formas de diseño de mezcla de hormigón con agregados reciclados reforzando con fibra vegetal de modo que reduciremos el impacto ambiental tanto como local, nacional y regional sobre todo en la sierra (San Román Puno)

Como objetivo general planteado es, Determinar la influencia de la adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023; y los objetivos específicos son: O.E.1. Obtener la resistencia a compresión del concreto con la adición de fibra de lino del 0%, 0.30%, 0.55%, 0.80% en San Román Puno 2023. O.E.2. Obtener la resistencia a flexión del concreto con la adición de fibra de lino del 0%, 0.30%, 0.55%, 0.80% en San Román Puno 2023; O.E.3. Obtener la resistencia a tracción del concreto con la adición de fibra de lino del 0%, 0.30%, 0.55%, 0.80% en San Román Puno 2023; **Hipótesis:** La adición de fibra de lino influye significativamente en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Quispe (2021), en su trabajo de tesis de grado tiene por objetivo evaluar las propiedades mecánicas del concreto de $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con reforzamiento de fibra de lino (p.4). Como metodología tiene un diseño experimental (p.34). Los resultados obtenidos se agregó fibra de lino al hormigón adicionando del 0%, 0.25%, 0.50% y 0.75%, respecto al volumen de áridos, para el esfuerzo a compresión los resultados alcanzados 241.88 kg/cm^2 , 289.31 kg/cm^2 , 225.65 kg/cm^2 y 250 kg/cm^2 , se ejecutó los ensayos de flexión a los 28 días resulto 30.94 kg/cm^2 , 38.97 kg/cm^2 , 35.01 kg/cm^2 y 31.43 kg/cm^2 respectivamente, para el esfuerzo a tracción fue 23.12 kg/cm^2 , 26.7 kg/cm^2 , 23.65 kg/cm^2 y 23.69 kg/cm^2 . En conclusión, la dosificación optima de 0.25% de fibra lo mencionado en el hormigón resulto favorable con mejores correspondiente al esfuerzo a compresión, tracción y flexión (p.95).

La investigación actual tiene como aporte verídico permite que el concreto mejore en sus propiedades mecánicas del hormigón en estado endurecido la adición de fibra de lino tiene un efecto beneficioso en esfuerzos de compresión, tracción y flexión cabe de demostrar nuevas soluciones de mejorar la resistencia del hormigón.

Chinchayhuara (2020), en su de tesis de grado, determinar si la adición de fibras de penca de maguey mejora las propiedades mecánicas en un concreto de 210 kg/cm^2 (p.10). Siendo su investigación experimental (p.29). En sus resultados alcanzados indicaron que el esfuerzo a compresión para un espécimen patrón (170.50 kg/cm^2 , 212.8 kg/cm^2 y 241.8 kg/cm^2) acordes a los 7, 14 y 28 días del concreto de curado, en cuanto al concreto con la adición del 0.5% de fibras de maguey obtuvo sus resultados (179.9 kg/cm^2 , 228.7 kg/cm^2 y 253.8 kg/cm^2) efectuada a los 7, 14 y 28 días, consecuencia que el hormigón con la adición del 1% de fibras de coco obtuvo sus resultados (175.1 kg/cm^2 , 223.6 kg/cm^2 y 247.8 kg/cm^2) efectuada a los 7, 14 y 28 días de vida del hormigón, y por último la adición del 1.5% de fibra de penca obtuvo como efectos (168.4 kg/cm^2 , 210.7 kg/cm^2 y 238.4 kg/cm^2), resistencia a flexión añadiendo porcentajes de, 0.5%, 1% y 1.5% de fibra fueron (43.9 kg/cm^2 , 44.9 kg/cm^2

, 45.7 kg/cm^2 y 45.4 kg/cm^2) a los 28 días. Resistencia a tracción añadiendo porcentajes de, 0.5%, 1% y 1.5% de fibra de maguey obtuvo (25.5 kg/cm^2 , 27.7 kg/cm^2 , 25.6 kg/cm^2 y 24.9 kg/cm^2) a los 28 días. Concluye que se notaron con la adición de 0.5% de fibras de maguey si mejora las características mecánicas del hormigón (p.67).

La presente investigación aporta formas de elaboración del hormigón con la adición de fibras naturales, influye de carácter favorable su resistencia de esfuerzos de compresión, tracción y flexión cabe demostrar nuevas soluciones de mejorar la resistencia del hormigón, percibe a nuevas soluciones y reducir el impacto ambiental.

Bustamante (2018) en su trabajo de tesis de grado tiene por objetivo diseñar una mezcla de hormigón en resistencia a la compresión $f'c= 210 kg/cm^2$ utilizando paja de ichu para evaluar la resistencia a compresión (p.32). La metodología es aplicada y experimental se tratará una proporción desconocida de paja de ichu para que pueda verse su resistencia a compresión del hormigón (p.34). Se adicione diferentes porcentajes de paja de hebra de ichu en su resistencia a compresión, los resultados alcanzados indicaron la muestra patrón se obtuvo (158.2 kg/cm^2 , 175.3 kg/cm^2 , y 240 kg/cm^2) 7, 14 y 28 los días correspondientemente; para la mezcla se adicione 0.5% de paja de ichu se obtuvo (156.3 kg/cm^2 , 168.7 kg/cm^2 y 213.0 kg/cm^2) 7, 14 y 28 días respectivamente; para la mezcla se adicione 1.0% de paja de ichu se obtuvo (96.0 kg/cm^2 , 107.7 kg/cm^2 y 155.7 kg/cm^2) 7, 17 y 28 días; para la mezcla se adicione 1.5% de paja de ichu se obtuvo (14.3 kg/cm^2 , 51.7 kg/cm^2 y 73.3 kg/cm^2) 7, 14 y 28 días. En conclusión, debido al esfuerzo a compresión en la adición del 0.5% y 1.0% aumento su resistencia es considerable (p.48)

La presente investigación tiene como aporte significativo para el mejoramiento del concreto en su resistencia en fortalecimiento en el rendimiento de esfuerzo a compresión con la adición de paja de ichu tiene resultados positivos a la resistencia a compresión por lo tanto si es recomendable utilizar paja de ichu al concreto.

(Llontop y Ruiz, 2019) en su trabajo de tesis de grado tiene por objetivo diseñar una mezcla de hormigón agregando fibra de zanahoria para incrementar la resistencia del

hormigón (p.4). La metodología de la investigación es experimental y aplicada (p.30). Se adiciona diferentes porcentajes de fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón, resultados de la muestra patrón a la resistencia a compresión se obtuvo (268.17 kg/cm^2 , 297.30 kg/cm^2 y 346.40 kg/cm^2) 7, 14 y 28 días; para la mezcla se adiciono 0.5% de fibra de zanahoria se obtuvo (241.43 kg/cm^2 , 295.40 kg/cm^2 y 389.50 kg/cm^2) 7, 14 y 28 días; para la mezcla se adiciono 1.0% de fibra de zanahoria se obtuvo (267.07 kg/cm^2 , 292.00 kg/cm^2 y 355.67 kg/cm^2) 7, 14 y 28 días; para la mezcla de adicióno 1.725% de fibra de zanahoria se obtuvo (276.27 kg/cm^2 , 283.87 kg/cm^2 , 346.47 kg/cm^2) 7, 14 y 28 días, respecto a la resistencia a flexión la muestra patrón se obtuvo (35.8 KN, 48.5 KN, 48.2 KN) 7, 14 y 28 días, para la mezcla se adiciono 0.5% de fibra de zanahoria se obtuvo (31.3 KN, 32.9 KN y 50.8 KN) 7, 14 y 28 días, para la mezcla de 1.0% de fibra de zanahoria se obtuvo (34.2 KN, 36.10KN y 40.7 KN) 7, 14 y 28 días, para la mezcla de 1.725% de fibra de zanahoria se obtuvo (38.8 KN, 42.6 KN y , 44.7 KN) 7, 14 y 28 días respecto a la resistencia a tracción la muestra patrón se obtuvo (23.97 kg/cm^2 , 29.20 kg/cm^2 y 23.13 kg/cm^2) 7, 14 y 28 días: para la mezcla se adiciono 0.5% de fibra de zanahoria se obtuvo (25.67 kg/cm^2 , 27.80 kg/cm^2 y 29.97 kg/cm^2) 7,14 y 28 días; para la mezcla se adiciono 1.0% de fibra de zanahoria se obtuvo (21.50 kg/cm^2 , 24.97 kg/cm^2 y 29.87 kg/cm^2) 7, 14 y 28 días; para la mezcla se adiciono 1.725% de fibra de zanahoria se obtuvo (22.17 kg/cm^2 , 25.33 kg/cm^2 , 29.50 kg/cm^2) 7, 14 y 28 días de curado. En conclusión basándonos en los resultados podemos concluir que los diseños de mezcla de fibras de zanahoria mejoran las cualidades de compresión, flexión y tracción (p.13).

La presente investigación tiene como aporte significativo que al adicionar fibra de zanahoria mejora favorablemente en sus propiedades mecánicas mejorando su esfuerzo a compresión, tracción y flexión, así como también son fáciles de conseguir en cualquier lugar, dichos componente fueron aplicados a ensayos establecidos y parámetros y eso incentiva a la búsqueda de nuevas dosificaciones a ser probadas.

(Abass et al.,2018) en la investigación de su artículo científico, tiene por objetivo mejorar su resistencia a compresión y tracción adicionando fibra de sisal (p.1). El

método utilizado es experimental (p.2). En sus resultados alcanzados tras realizar resistencia a compresión de la muestra se realizó a los 7 días incorporando (0%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%) dando como resultado (28.49Mpa, 25.11Mpa, 24.68Mpa, 23.68Mpa y 21.68Mpa); en cuanto a los 28 días incorporando (0%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%) dio como resultado (36.37Mpa, 35.62Mpa, 33.55Mpa, 31.00Mpa y 30.42Mpa); en cuanto a la resistencia a tracción de la muestra se realizó a los 7 días adicionando (0%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%) dando como resultado (2.07Mpa, 2.47Mpa, 2.68Mpa, 2.42Mpa y 2.18Mpa); en cuanto a los 28 días incorporando (0%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%) dio como resultado (2.35Mpa, 3.05Mpa, 3.46Mpa, 2.74Mpa y 2.51Mpa). En conclusión, basándonos en los resultados es recomendable utilizar 1.00% de fibra de sisal que dio un esfuerzo a compresión de 33.55Mpa y resistencia a tracción 3.46Mpa a los 28 días de curado, el uso de fibras de sisal hasta el 1,0% aumenta potencialmente sus propiedades mecánicas del hormigón (p.14).

La presente investigación aporta, nuevos materiales mejorando la resistencia del hormigón al adicionar fibra de sisal proveniente vegetal, aumento la resistencia a compresión y tracción del concreto es recomendable adicionar porcentajes óptimos, caso contrario si nos excedemos puede reducir su resistencia o viceversa.

(Khadraoui et al.,2017) en la presente investigación de su artículo científico, tiene por objetivo mejorar su resistencia compresión y flexión adicionado fibra de lino (p.1). Su metodología de investigación es experimental (p.4). En sus resultados alcanzados realizados los ensayos de compresión fueron concreto patrón 0.1%, 0.2% y 0.3% dando como resultados (46.39Mpa, 45.72Mpa, 41.35Mpa y 38.28Mpa) a los 28 días respecto a la resistencia a flexión (5.01Mpa, 5.24Mpa, 5.37Mpa y 6.07Mpa) a los 28 días. Concluyendo que su estado endurecido añadiendo el porcentaje de fibra de lino mejoro en su esfuerzo a la flexión y una ligera disminución de la resistencia a la compresión.

La presente investigación nos aporta, de que las fibras y sus componentes tales como los agregados y el cemento tienen la influencia de mejorar en sus propiedades

mecánicas, la gran importancia de su estudio en su estado fresco y endurecido del hormigón aplicar nuevos métodos a emplearse y conocer el comportamiento del hormigón.

Bases teóricas

Propiedades mecánicas del concreto

Las propiedades mecánicas se observan a la resistencia a la tracción, flexión y el esfuerzo dado a compresión sobre el concreto.

Dada la normativa para el esfuerzo a la compresión de las muestras del hormigón, están ligados por el ICG (2012 p.19)

Resistencia a la flexión

Estas características son las que nos hacen únicos, ya que podemos controlar la tensión en las viguetas de hormigón cuando se aplica a los equipos las cargas verticales máximas, lo que da como resultado el índice de rotura. (Carrillo et al. 2014)

Calcular la tensión dada del ensayo de flexión, conociendo el módulo de rotura, mediante la carga resultante. La tasa de rotura por flexión está dentro de 10 y 20 por ciento del esfuerzo de compresión del hormigón. (Pérez y Curo 2016)

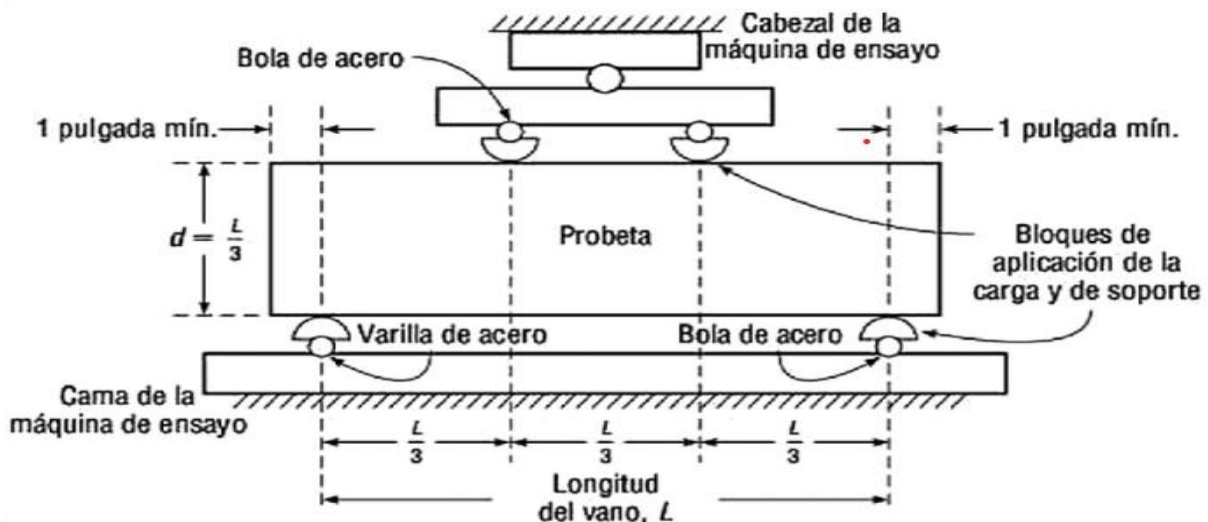


Figura 1. Ensayo a flexión el método de cargas por tercios

Fuente. INV.E – 414 – 07(2017)

Las viguetas deben someterse a los requisitos técnicos descritos en la norma NTP, que especifica su uso. La norma especifica que las viguetas tienen una dimensión que es tres veces su altura, con una tolerancia del 2%, por otro lado que las caras son lisas y sin espacios. NTP 339.078 (2012).

Las cargas aplicadas a presión tienen que ser constante y no de golpes directos, la presión debe aplicarse en forma constante hasta que llegue punto de la rotura luego de todo ello hasta que llegue exactamente la falla de la vigueta. La carga aplicada se determina según NTP 339.078 (2012).

$$r = \frac{sb d^2}{L} \quad \dots (1)$$

r = Relación de carga (N/mm)

S = Índice de incremento de elasticidad (Mpa/min)

b = Ancho medio de la vigueta (mm)

d = Altura media de la vigueta (mm)

L = Distancia del tramo (mm)

determinación de rotura a 1/3 de 5% de distancia, mediante la formula:

$$M_r = \frac{3Pa}{bh^2} \quad \dots (2)$$

Datos:

a = distancia entre la línea de falla y el apoyo más cercano (mm).

Carga aplicada tiene que ser de forma constante con cuidado y sin golpes. Los equipos del movimiento vertical del cabezal y tornillo estimación de un 1.3mm/min en su estado libre. Debe estar configurado el equipo hidráulico a una velocidad de carga entre los parámetros de 0.14 a 0.34 Mpa/s. Mantener una presión constante hasta llegar la fractura NTP (1999).

Las viguetas estarán expuestas a dos cargas paralelas iguales a $L/3$ de distancia por lado con una velocidad de (0,75 tf/min) para el esfuerzo de flexión del hormigón, los resultados, o la tasa de fractura (f_r) (Carrillo et al., 2013)

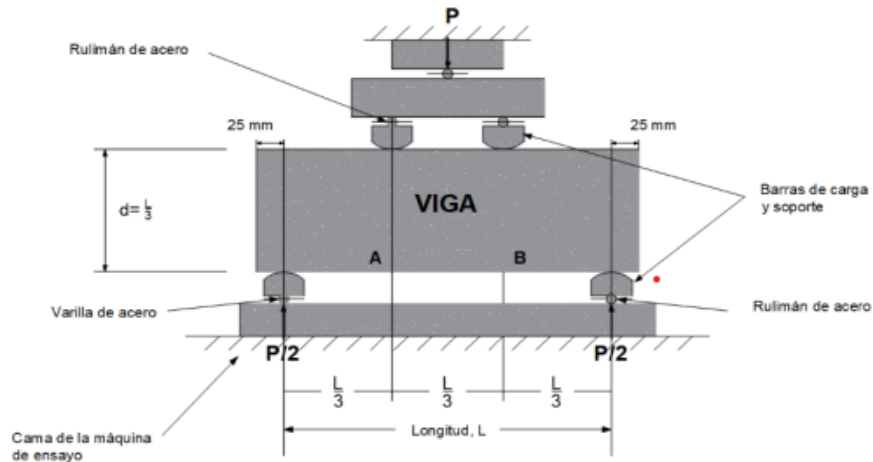


Figura 2. Método de las cargas a $L/3$ de la luz libre

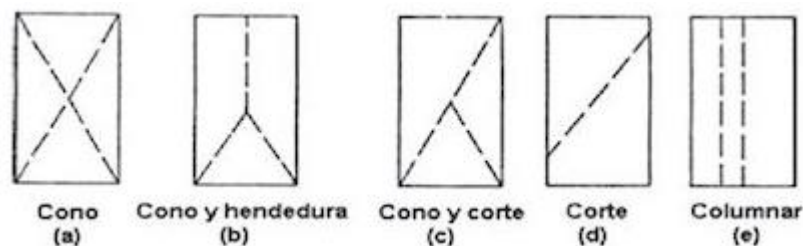
Fuente: ITL, (2019)

Resistencia a compresión

También es conocido como la tensión máxima que aguanta el concreto antes de fisurarse, que se alcanzará 28 días después del curado, según especifica la norma aprobada. Este ensayo no resulta en estado fresco, tomado como muestras de ensayo. (Huaquisto y Belizario 2018).

Siendo la unidad de medida al esfuerzo resulta en kg/cm^2 o $lb/pulg^2$ (psi) $1.p.s.i = 0.07 kg/cm^2$ o Mpa. (Días y Gonzales, 2017)

Este ensayo esta detallado de una máxima dimensión de resistencia de cargas aplicadas de forma axial a probetas de hormigón, con una de medida kg/cm^2 , $lb/pulg^2$ Mpa o PSI, resulta a los 28 días estando en la poza de curado. (Pérez y Velásquez, 2016)



Fuente. (Quizzes, 2016).

$$f'c = \frac{P}{A} \quad \dots (4)$$

Datos:

$f'c$ = resistencia a compresión

P = carga máxima

A = Área

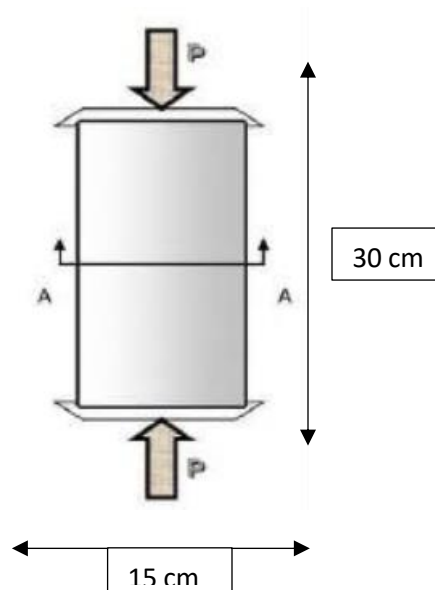


Figura 4. esfuerzo a compresión

Fuente: Fabricación de concreto (I.C.A.)

La norma técnica peruana (1999), se aplica a una carga axial a la probeta cilíndrica, siendo establecidos a parámetros especificados hasta la rotura o falla.

Deben de cumplirse tiempo tolerables para los ensayos de especímenes en el siguiente cuadro.

La carga se usa de manera vertical constante al prevenir los golpes y los efectos. El equipo de tornillo El movimiento vertical de la cabeza se estima en una condición libre de 1.3 mm/min. En la configuración de velocidad hidráulica se aplica entre 0.14 a 0.34 MPa/s. Se aplica una carga continua hasta el término de la falla. NTP (1999).

Resistencia a la tracción

El estudio consiste en tensiones principales de dos esfuerzos axiales y compresión de una placa circular en fuerzas opuestas en el mismo plano diametral (estado plano deformación), al realizar el ensayo por compresión de un cilindro ubicado a una distancia 'r' a una de las caras que va ser sometido a una fuerza en compresión. ICG (1994).

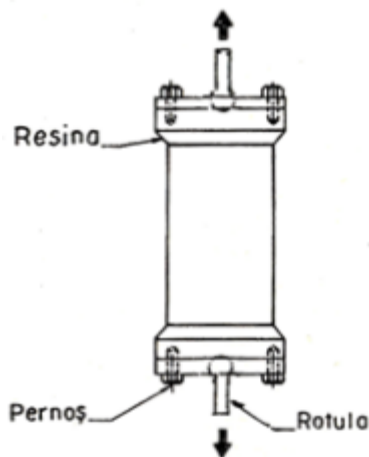


Figura 5. Ensayo de tracción

Fuente: (Adderl, 2013)

La NTP 399.084 (2002), forma que consiste en realizar un experimento convencional para obtener un resultado de esfuerzo de tracción del hormigón en compresión sobre el diámetro de la probeta cilíndrica.

La fórmula para determinar la expresión matemática seda la siguiente manera:

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad \dots (3)$$

Datos:

σ = resistencia a la tracción

P = fuerza de tracción máxima

A = área de la sección transversal de la muestra

Fibra de lino

La fibra de lino es obtenida de un proceso natural que proviene de una planta de origen herbeceo también llamada fibras de líber son tejidos vasculares encargadas de transportar las sustancia orgánicas e inorgánicas, el lino se obtiene de un proceso de enriado separados peinados se separa las fibras de otras sustancias de la corteza luego se golpea para eliminar los residuos. (Llerena Encalada , 2014)

La fibra de lino tiene buenas propiedades mecánicas en comparaciones con otras fibras naturales y entre las fibras naturales en su resistencia a la tracción, una propiedad critica para el comportamiento de un inhibidor de grietas en un medio poroso, el comportamiento de un inhibidor de grietas en un compuesto cementoso, además, la fibra de lino incrustada en una matriz epoxidica mostro una amortiguación significativamente mayor de las vibraciones a bajas. (Tamas Gavrea, Istoan & Orsolya Denes, 2021).

Las fibras naturales tienen una serie de ventajas importantes, como su bajo costo su capacidad de renovación biológica, su biodegradabilidad y su natulareza de no ser peligrosa y su resistencia a la corrosión, pueden encontrarse en gran amplia variedad de morfologías, diametro, relacion de aspecto, longitud y rugosidad superficial y forman principalmente en forma de hilo. (Motahareh Rahimi, 2022) .



Figura 6. *Vegetal*

Fuente: Gatichanvre (2017).

El proceso de esta planta vegetal se convierte en una tela de lino, primeramente se cosecha despues de cien dias de crecimiento despues de ello se comienza con el secado arrumando en forma de cono. Para optar la fibra de lino es un proceso delicado

porque hay que extraerlo desde la raíz en lugar de simplemente cortarlo, se opta tomarlo los tallos de lino ya secos gracias a la evolución de la industria se viene realizando con maquina, la fibra se debe dejar libres de malesas que no sea contaminado luego se procede a un peinado rupestre anclar varios clavos sobre un tablon en forma vertical dejando al aire 3 cm, la cual se pasara varias veces para dar un acabado al material. Actualmente se esta realizando proyectos en zona peruana en mayor producción durante etapas de primavera. (victor del peral, 2020)

Fibras naturales de origen vegetal que pueden diferenciarse de las fibras de origen animal, vegetal y mineral (Velásquez et al, 2016)

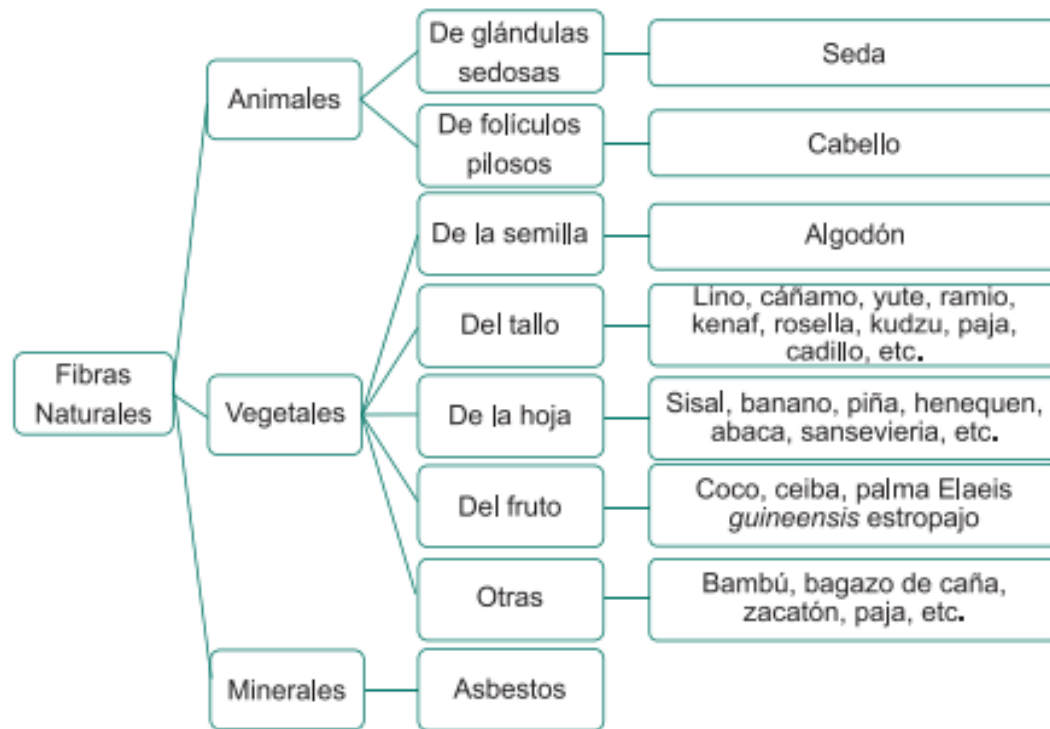


Figura 7. Fibras naturales según su origen

Fuente: (Velásquez et al, 2016)

El componente de celulosa, lignina, pectina y hemicelulosa en fibras vegetales afecta en sus propiedades, el lino, yute y sisal muestran una degradación de fibras de lino a una temperatura relativamente alta que las otras fibras por lo tanto presentan su bajo contenido de lignina. (Velásquez et al., 2016)

Ventajas de la fibra de lino

La resistencia y la tenacidad del hormigón se ven influidas o aumentadas por la fibra de lino, que también es duradera, se cosecha de forma más sostenible que el algodón, absorbe la humedad y su recolección requiere menos agua. (Sendra, 2019)

Tabla 1. *Propiedades mecánicas de las fibras vegetales*

FIBRA VEGETAL	Módulo de young Gpa	Módulo de Young Gpa)
Lino	27.6	450-1100
Algodón	5.5-800	287-800
Yute	13-26.5	393-773
Fique	9.4-22	511-635
Corte de coco	4-6	131-175

Fuente: Kengkhetkit y Amornsakchai (2012)

Concreto

El concreto es un compuesto de varios componentes en la cual funciona de acuerdo a las cantidades uno de ellos es el cemento componente fundamental en la construcción de edificaciones, puentes y estructuras y otros campo de la construcción civil acompañado de los demas materiales. El cemento conocido como Portland en la mayoría de empresas lo ulitizan la cual es sumamente importante sus propiedades. (Gutiérrez D, 2017).



Figura 8. *El concreto*

Fuente: Probacons (2017).

Cuando el cemento, los áridos (tanto finos como gruesos), el agua se mezclan adecuadamente, se produce un árido duro parecido a la piedra. A diferencia de la piedra, el hormigón puede moldearse hasta alcanzar las dimensiones deseadas. Para

obtener estas dimensiones deben utilizarse encofrados o moldes, lo que da como resultado un componente con gran trabajabilidad y facilidad de moldeado en su fase final, lo que demuestra su gran capacidad portante. (Garcia, 2014)

Cemento portland

El cemento es un componente de la construcción fundamental que se utiliza en todo el mundo. Cuando el cemento entra en contacto con el agua, fragua y se endurece, provocando procesos de hidratación que son estables tanto en el aire como en el agua. Existen diversas variedades de cemento, y sus cualidades están relacionadas con sus componentes químicos básicos. La combinación entre la relación a/c oscila entre 0,3 y 0,6 lo que influye en la plasticidad. (Diaz, 2022)

Tipos de cemento portland

Para compensar estos requisitos físicos y químicos, se trata del cemento también llamado conglomerante que es utilizado en todo el mundo en la industria de la construcción es necesarias para relacionar los áridos inertes entre los que se forma una masa sólida, cuyas características se han normalizado a partir del conocimiento de la Norma ASTM para el Cemento Portland C-150. (Ortega, 2014)

TIPO I: Tipo de cemento es de uso general esta expuesto al ambiente.

TIPO II: Tipo de cemento se utiliza donde hay excesiva protección de sulfatos.

TIPO III: Tipo de cemento se requiere a alta resistencia inicial.

TIPO IV: Se usa donde se van minimizar tasa y la cantidad de calor generando por la hidratación.

TIPO V: Es usado cuando el concreto que van estar expuesto a una acción de sulfato.

En el Perú hay variedades de cementos definidos por la norma técnica peruana (NTP),

Tabla 2. Tipos y clases de cementos disponibles en el Perú.

Tipo de cemento	Cemento Portland		Cemento Portland Adicionados Y Modificados			Cementos Hidraulicos			
	I	V	IP	IPM	ICo	MS	HS	HE	GU
Norma ASTM	C150	C150	C595	-	-	ASTM C1157/ C1157M-11	ASTM C1157/ C1157M-11	ASTM C1157/ C1157M-11	ASTM C1157/ C1157M-11
Norma NTP	334.009	334.009	334.090	334.090	334.090	334.082	334.082	334.082	334.082
UNACEM S.A.A	Planta Lima	✓ ^(a)		✓ ^(a)					✓
	Planta Tarma	✓ ^(a)	✓ ^(a)	✓ ^(a)	✓ ^(a)				
Cemento Pacasmayo S.A.A.	✓	✓	✓		✓ ^(b)	✓	✓		
Cal y Cemento Sur S.A.			✓						
Yura S.A.			✓				✓	✓	

Fuente: (Harmsen, 2017)

Cemento portland puzzolánico

Los cementos puzzolánicos están conformados por cuatro tipos: IP, OP – A, P y P-A, el segundo y el cuarto está conformado de aditivo incorporado de aire tal como lo especifica el ASTM C-595, añadiendo molienda del clincker una porción apropiada de puzzolana. (Ortega, 2014)

Es una combinación de cemento Portland y puzzolanas natural o artificial en cantidades de 15% al 40% según lo requerido, se denominada puzzolana a una ceniza volcánica, mezclada con cal (en relación de 2 a 1) tiene un comportamiento igual que el cemento puzzolánico la cual principalmente se usa en la que se necesite en alta impermeabilidad y durabilidad. (Gloria, 2022).

Agregados

Los agregados ocupan un aproximado de entre 60% y 75% del volumen del concreto (70% y 85% en masa), por la cual tiene mayor influencia en su comportamiento final.

Estos materiales deben ser granulares proveniente de origen ígneo: diorítico, granito y sienítico, deben tener la resistencia mecánica durabilidad y no debe de contener materiales de malesa que no puedan ser aptos para el concreto. Los aridos naturales tales como fino y grueso son componentes de las rocas vulcanicas metamórficas, ígneas por las acciones de vientos y precipitaciones pluviales, los áridos finos y gruesos son un proceso de chancado zarandeado y lavado de rocas provenientes de cantera. Los áridos seran utilizados en la elaboración del hormigón tiene limites de granulometria que seran distribuidos de diferente tamaños que pasaran por tamices estandarizados que esta basada por el ASTM C33/C33M-16E1 que deben de cumplir los áridos para su aceptación. (Harmsen, 2017).

Clasificación de los áridos naturales

a) Áridos finos {
- Arena fina
- Arena gruesa

b) Áridos gruesos {
- Grava
- Piedra

Agregado grueso

El árido grueso consta por rocas sieníticas, graníticas por la cual pueden ser grava natural o cato rodado, sus dimensiones esta agrupado por dos grupos de 19 mm a 4.75 mm (3/4" a N°4) o 37.5 a 19 mm (1 1/2" a 3/4") y el material polvo que pasa por la malla de 0.075 mm (N° 200) no debe exceder el 1.5% y esta metodología está establecido por el ASTM C136/C136M-14 para lograr una granulometría. (Harmsen, 2017).

Estas limitaciones están hechas para que los refuerzos queden favorablemente recubiertos y no presente espacios vacíos llamadas "cangrejas", cuando se aumenta el tamaño del árido disminuye los requerimientos del agua en la mezcla aumentándose el esfuerzo del hormigón al inicio es válido con agregado hasta 1 1/2". En tamaños de

mayor magnitud solo se aplica en concreto con bajo contenido de cemento. (Castillo, 2015).



Figura 9. *Árido grueso*

Fuente: Asinper (2021).

Agregado fino

Este componente en el árido se utiliza para graduar aproximaciones de fino y grueso diseño de hormigón también predomina en ocupar más la superficie del total el que será ocupado con el aglomerante. El volumen de sus partículas, pasan por la malla de (4.75mm) y se quedan retenidas en la malla (75um). (Harmsen, 2017)

La pérdida máxima de peso del árido fino expuesto a cinco ciclos de ensayo de solidez es del 10% si se utiliza sulfato sódico y del 15% si se utiliza sulfato magnésico. Esta pérdida de peso está permitida durante todo el ensayo de solidez. La cantidad de productos químicos peligrosos en el árido fino debe mantenerse dentro de los límites. (Harmsen, 2017)



Figura 10. *Árido fino*

Fuente: Asinper (2021).

Tabla 3. *Contenido límite de árido fino.*

Sustancias	Normas ASTM	Métodos de prueba
Arcillas, en terrones y desmenuzadas	ASTM C142/C142M-10	3%
Carbón, hulla y lignito		
Para concreto con superficie caravista	ASTM C123/C123M-14	0.5%
Para cualquier otro concreto	ASTM C123/C123M-14	1%
Materiales demasiados finos, partículas menores que la malla N°200 (75um): Para concreto sujeto a abrasión	ASTM C117-13	3%
Para cualquier otro concreto	ASTM C117-13	5%

Fuente: (Harmsen, 2017)

Agua

Es importante y principal el agua en el concreto es hidratar el cemento por otro lado mejora la trabajabilidad de la mezcla. El líquido cumple rol importante en la trabajabilidad del concreto norma ASTM C1602/C1602M-12. El agua sea proveniente de cualquier lugar o procedente de la elaboración del hormigón debe ser sin sales y sin malezas de sedimento de materias orgánicas ácidos, álcali, aceites y sales u otras impures que no sean lo adecuado para el hormigón. (Harmsen, 2017).

El hormigón no debe colocarse en aguas ácidas con un pH inferior a tres porque afectan a la resistencia del hormigón. Sus cualidades como hormigón no se ven afectadas por fluidos alcalinos con concentraciones de hidróxido de sodio de hasta el 0,5% o de hidróxido de calcio de hasta el 1,2%, medidas en peso de cemento. (Harmsen, 2017).

Agregados reciclados

Es un componente necesario para el hormigón en el sector de la construcción y actualmente es el más popular entre las empresas. Se calcula que la cantidad de hormigón utilizado en la construcción en todo el mundo es de unos 25 millones de toneladas al año, es decir, unas 3,8 TN por persona. Esto supone aproximadamente el doble de la cantidad de residuos que se producen en Europa cada año, de los cuales alrededor del 40% son residuos de construcción y demolición. (Marinković et al., 2015)

Concreto Reciclado

Los áridos alternativos fabricados a partir de materiales de desecho pueden servir para solucionar algunos de los problemas causados por el agotamiento de los áridos naturales. Debido a la disminución de la disponibilidad de materias primas como consecuencia de la preocupación por el ambiente, la explotación insostenible de los recursos naturales ha sido objeto de escrutinio en todo el mundo. El sector de la construcción es el mayor consumidor de recursos, basura y energía de la civilización moderna. La falta de áridos naturales puede solucionarse, al igual que la contaminación ambiental y la huella ecológica, utilizando áridos de hormigón reciclado en la construcción. (Serres et al., 2015).



Figura 11. Restos de las demoliciones de construcciones

Fuente: (Bain, 2020)

Agregado de concreto reciclado

Este es un material que pasa de acuerdo con las especificaciones producidas a partir del procedimiento de materiales de construcción cuyo áridos proviene de los granos granulados de concreto, grava y arena reciclada que se recicla y se completan con otros perdidos. Norma NTP 400.050.

Uso de los agregados reciclados

En la construcción constituye un paso significativo hacia una sociedad más sostenible y llegan otras oportunidades al mercado para ser explotados, en los últimos años surgieron diversos estudios que los áridos reciclados fueron manejados aplicados en geotécnicas, tales como materiales de relleno y en las capas de pavimento no unidos.

En los últimos años, los áridos reciclados se han manipulado y empleado en geotecnia, como materiales de relleno y en capas de pavimento no adheridas. Se trata de un gran paso hacia una sociedad más sostenible, y en el mercado se presentan nuevas oportunidades que hay que aprovechar y reduciendo el impacto del ambiente. (Cardoso et al., 2015)

Tabla 4. Calcificación de AG según estándares coreanos

AGREGADO	TIPO	APLICACIÓN	ABSORCIÓN
GRUESO	UNO	Concreto Estructural	<30%
	DOS	Concreto No – Estructural	<5%
	TRES	Concreto No – Estructural O Filer Para Construcción De Pavimentación	<7%
FINO	UNO	Concreto Estructural	<5%
	DOS	Concreto No - Estructural	<10%

Fuente: J. Arturo – concreto reciclado 2019

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo, Enfoque y Diseño de la investigación

Enfoque de la investigación

La investigación es de enfoque **CUANTITATIVO** lo cual se ejecutará la medición de la variable de estudio números de la variable dependiente además utilizaremos el **método deductivo**, lo cual cuya característica es ir de lo general a lo específico. (Hernández Sampieri, 2019)

Los estudios cuantitativos muestran que el conocimiento debe ser objetivo y que genere procesos deductivos mediante la medición numérica y análisis mediante estadísticas para establecer patrones de comportamiento y teoría de las pruebas.

Tipo de investigación

Tipo de investigación por el propósito

La investigación fue de tipo **APLICADA** la razón por la cual se realizará búsquedas de bases teóricas o mecanismos de acuerdos a las normas establecidos que nos permiten utilizar y datos que se encuentren a través de ellos, la cual se dará la solución al problema social aportando nuevos conocimientos ideas para poder conseguir los objetivos planteados y generando el cuidado del medio ambiente. (Álvarez, 2020)

Tipo de investigación por el diseño

La investigación fue, por el diseño **EXPERIMENTAL** se enfocará en monitorear la variable independiente libremente que es fibra de lino. La investigación experimental es un proceso que implica la exposición de un objetivo o conjunto de condiciones específicas con el fin de observar respuestas o efectos que generen la variable dependiente. (Damico y Ball, 2019)

Tipo de investigación por el nivel

Sugiere que recomienda diseños de investigación alternativos, como enfoques explicativos o exploratorios. (Boru, 2018)

La presente investigación fue de nivel **EXPLICATIVO** la razón por la cual consiste explicar la causa del problema a través de experimentos ensayos, ya que se ampliará conocimientos existentes y puede utilizarse como herramienta a dar soluciones a los problemas en el futuro.

Diseño de investigación

La investigación es **EXPERIMENTAL** dado, porque el investigador ejecutará la manipulación de la variable independiente de estudio con controles y es de diseño **CUASI EXPERIMENTAL**, puesto que los grupos de estudio no han sido asignados aleatoriamente cumpliendo con los supuestos básicos de control local y repeticiones.

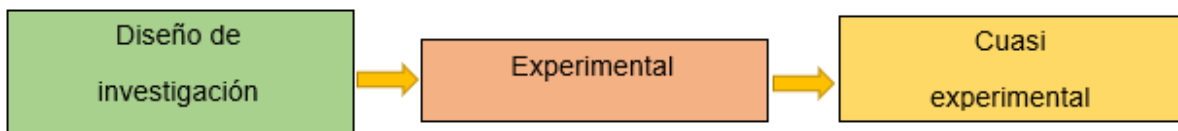


Figura 12. Diagrama del diseño de investigación

Tabla 5. Esquema de investigación

M1	X1	O1
M2	X2	O2
M3	X3	O3
M4	X3	O3

Donde:

M1, M2, M3 y M4: Grupos de sujetos (probetas de concreto).

X1: 0.0% de FL.

X2: 0.30% de FL.

X3:0.55% de FL.

X4: 0.80% de FL.

O1, O2, O3 y O4: Efectos de los ensayos de laboratorio por porcentajes de fibra.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Adición de fibra de lino

El refuerzo del hormigón con fibras es cada vez más popular en el mundo de la construcción porque tiende a producir una mejor tracción cuando se distribuye uniformemente. Esto dará lugar a la formación de microarmaduras, lo que reducirá la cantidad de grietas y fisuras relacionadas con la retracción, además de mejorar la ductilidad y afectar a la tenacidad. (Vásquez, 2017)

Variable dependiente: Propiedades mecánicas

El comportamiento mecánico viene siendo sus características más importantes del hormigón en consecuencia de la influencia de variable independiente, estas vienen siendo factores para fijar el comportamiento del concreto como la compresión, flexión y tracción. Por lo tanto, el investigador observa o mide si la variable independiente produce el cambio hipotético. (Moreno, 2018)

Tabla 6. Clasificación de la variable

CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES					
Variables	Relación	Naturaleza	Escala de medición	Dimensión	Forma de medición
Adición de FL	Independiente	Cuantitativa Continua	Razón	Adimensional	Directa
Propiedades mecánicas	Dependiente	Cuantitativa continua	Razón	tridimensional	Indirecta

Operacionalización de variables

Consiste en una serie de pasos o instrucciones para llevar a cabo la medición de una variable especificada teóricamente, según el artículo de la revista. En este caso, tratamos de aprender todo lo posible sobre las variables elegidas para comprender su importancia y suficiencia para la situación, lo que requiere un examen minucioso del material de que disponemos. A efectos de la investigación, es importante señalar

que la operacionalización de las variables está íntimamente ligada al tipo de enfoque o método utilizado para recopilar datos. (Espinoza, 2019)

Las propiedades mecánicas del hormigón, se determinó mediante los ensayos; de resistencia a compresión (ASTM C 39/C39M-20), resistencia a flexión (ASTM C78/C78M-21) resistencia a tracción (ASTM C496/C496M-17). En su estado endurecido del concreto se determinó sus resistencia sin y con la adición de FL en el concreto en porcentajes de 0%, 0.30%, 0.55% y 0.80% a los 7, 14 y 28 días.

Tabla 7. Matriz de operacionalización de variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>Variable independiente: Adición de fibra de lino</p>	<p>El refuerzo del hormigón con fibras es cada vez más popular en la industria de la construcción porque tiende a producir una mejor tracción cuando se distribuye uniformemente. Esto dará lugar a la formación de microarmaduras, lo que reducirá la cantidad de grietas y fisuras relacionadas con la retracción, además de mejorar la ductilidad y afectar a la tenacidad. (Vásquez, 2017)</p>	<p>Se pretende mejorar la resistencia del concreto se data ya hace muchos años este componente es biodegradable siendo un material vegetal las propiedades que mas se repercuten en la resistencia del concreto asi como también la cantidad en la cual se adicionara.</p>	<p>-</p>	0.0 % de FL	<p>Razón</p>
				0.30 % de FL	
				0.55 % de FL	
				0.80 % de FL	

Variable dependiente: Propiedades mecánicas	El comportamiento mecánico viene siendo sus características más importantes del hormigón en consecuencia de la influencia de variable independiente, estas vienen siendo factores para fijar el comportamiento del hormigón como la compresión, flexión y tracción. Por lo tanto, el investigador analiza si la variable independiente origina el cambio hipotético. (Moreno, 2018)	En las propiedades mecánicas afectaran a la consistencia mecánica la cual se evaluara de acuerdos a los ensayos normas establecidos, resistencia a la tracción, compresión y flexión.	Resistencia a la compresión	(kg) (cm2)	Razón
			Resistencia a la flexión	(kg) (cm2)	
			Resistencia a la tracción	(kg) (cm2)	

3.3. Poblacion, muestra, muestreo y unidad de análisis

Poblacion

Todo el concreto con agregado reciclado en San Román Puno 2023.

Es el conjunto de todos los elementos de una misma especie que tienen una determinada características que pertenecen a un mismo contexto, que se estudian sus características y relaciones que establecerá el referente para la elección de la muestra. Es determinado por el investigador y puede consistir en personas o unidades diferentes a personas: viviendas, animales, historias clínicas entre otros. (Gomez, et al, 2016)

Técnicas de muestreo

La técnica no probabilística, la selección de elementos dependerá en los criterios de conocimiento que el investigador considere en ese momento. Por lo tanto, pueden ser inválidos, poco fiables o no reproducibles debido a este tipo de muestra no se ajusta a la base de probabilidad. (Otzen y Manterola, 2017) La presente investigación se consideró la técnica de muestreo no probabilística a través del juicio de expertos basándose a la norma NTP 339.183 donde nos detalla la cantidad de probetas que se debe usar para cada ensayo para el estudio de las resistencias del concreto se consideró realizar 3 repeticiones por cada prueba para la resistencia a compresión en los 7, 14, 28 días en las 4 dosificaciones según la norma (ASTM C39) la unidad de estudio será probetas de 150x300mm, resistencia a flexión en 3 repeticiones los 28 días en las 4 dosificaciones según la norma (ASTM C78) la unidad de estudio será de vigas 150x150x520mm, y tracción 3 repeticiones los 28 días en las 4 dosificaciones según la norma (ASTM C496) la unidad de estudio será de probetas 150x300mm

Tamaño de muestra

En la presente investigaciones, a partir de la realización de acciones muestra, interpretar la muestra como parte del universo toda la población, que la población incluye a todo el grupo empresarial objeto de estudio. Una muestra es una porción o foco selectivo de un nivel particular, considerado representativo de la misma. (Cabezas, 2018)

La muestra en este plan de investigación consta de las siguiente es forma: De ensayo de resistencia a compresión se realizó 36 muestras, tracción y flexión 12 muestras, siendo un total de 60 muestras recomienda realizar de 2 a 3 testigos de cada tipo de probeta cuyo área es de 150x300mm, y resistencia a flexión 150x150x520mm.

Tabla 8. Cantidad de probetas.

% FIBRA DE LINO	COMPRESIÓN			TRACCIÓN			FLEXIÓN		
	DIAS			DIAS			DIAS		
	7 Dias	14 Dias	28 Dias	7 Dias	14 Dias	28 Dias	7 Dias	14 Dias	28 Dias
0.00%	3	3	3	0	0	3	0	0	3
0.30%	3	3	3	0	0	3	0	0	3
0.55%	3	3	3	0	0	3	0	0	3
0.80%	3	3	3	0	0	3	0	0	3
SUMATORIA:	12	12	12	0	0	12	0	0	12
	36 M			12 M			12 M		
	60 MUESTRAS								

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

Es un procedimiento de actividades que permite que el investigador obtendrá la información que necesita datos informativos para lograr adquirir los objetivos trazados en la investigación mediante una extensa observación se ejecutara mediante la técnica de recopilación y observación de datos donde se emplean fichas técnicas establecidas. (Hernández y Duana, 2020) la cual se aplicara técnica de observación directa que permite recolectar datos e informacion de campo y a la vez todos los análisis que se ejecutará en el laboratorio, por lo que se utilizó instrumentos estructurados NTP, ASTM y ACI.

Instrumento de recolección de datos

Tomando en cuenta para la presente investigación como instrumento se tiene la guía de observación de campo, la cual se tendrá como objetivo el registro de los procesos de recolección de datos, para la resistencia a compresión guía de

observación 1 (anexo 2.1), resistencia a flexión guía de observación 2 (anexo 2.2), resistencia a tracción guía de observación 3 (anexo 2.3).

Tabla 9. Instrumentos y validación

Etapas de la investigación	Instrumentos	Validación
Resistencia a compresión	Guía de observación uno	Ensayo de compresión Norma (ASTM-C39)
Resistencia a flexión	Guía de observación dos	Ensayo de flexión norma (ASTM - C78)
Resistencia a tracción	Guía de observación tres	Ensayo de tracción Norma (ASTM - C496)

Validación de instrumento de recolección de datos

Los formularios de recolección de datos se utilizará en el presente proyecto como herramientas y guía para la observación; serán revisados y validados por especialistas en el campo de la investigación y por otras personas con información relevante para el proyecto:

Doc. Leonel Suasaca Pelinco

Mg. Arnaldo Yana Torres

Mg. Josualdo Carlos Villar Quiroz

para su validación respectiva de instrumentos de recolección de datos (anexo 3) para lograr obtener los resultados del estudio resistencia a la compresión norma ASTM-C39, resistencia a la flexión norma ASTM-C78, resistencia a la tracción norma ASTM-C496 se desarrollara en el laboratorio con los equipos establecidos de acuerdo a las normativas.

Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

Dado en la presente proyecto se utilizarán normas NTP y ASTM, la confiabilidad de los instrumentos técnicos en laboratorio, para medir las propiedades mecánicas del hormigón en su estado endurecido para ello principalmente el visto bueno del especialista y la confiabilidad de certificados de calibración de los equipos avalando así el trabajo de investigación.

3.5. Procedimientos

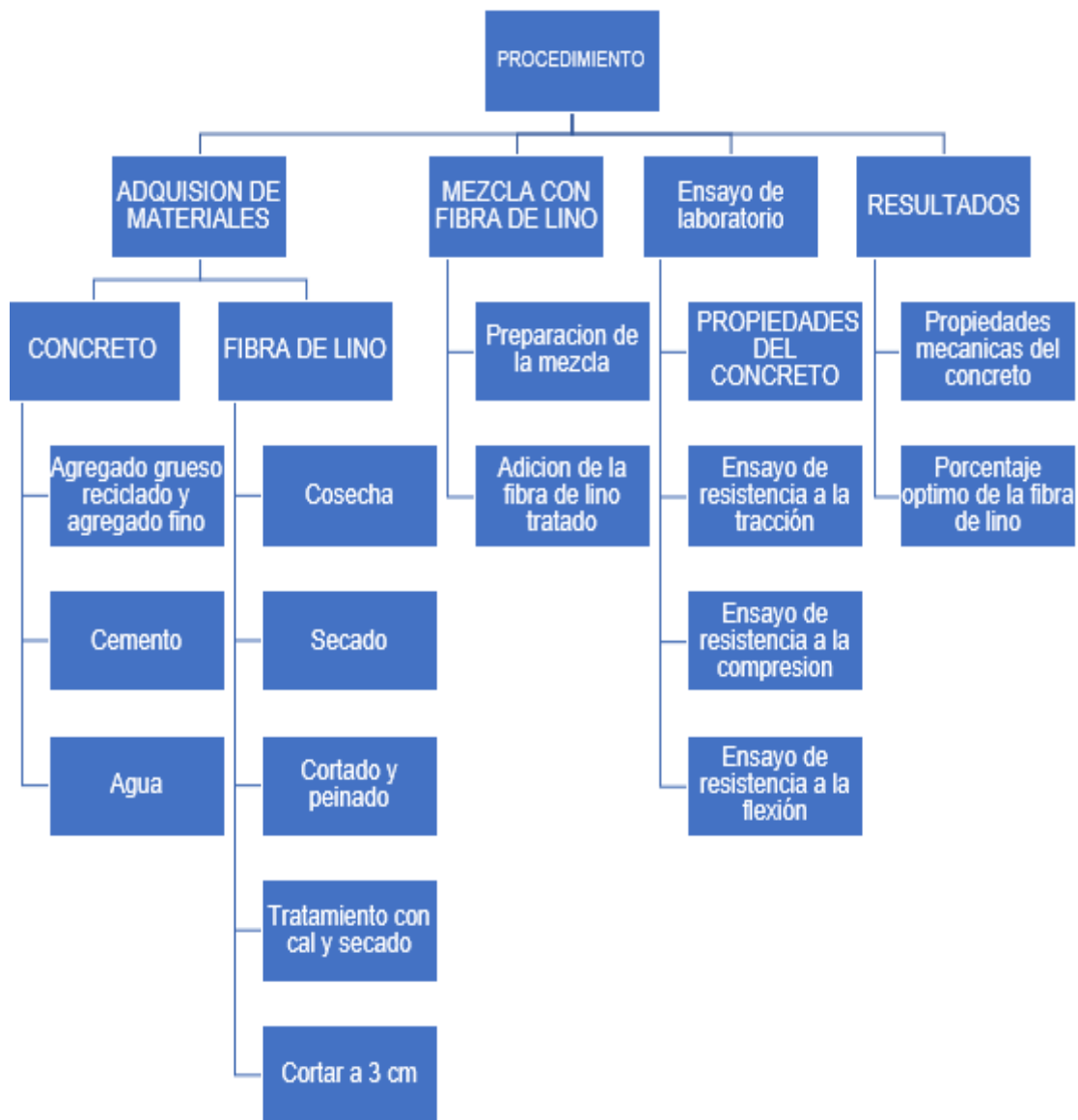


Figura 13. Cuadro de procedimiento

Obtencion de los materiales

Selección de agregado grueso reciclado

Selección de los restos de agregados de las construcciones y demoliciones. Los materiales pétreos recuperables obtenidos del hormigón en columnas vigas y losas, y no vidrios, acero, ceramicos, albañileria entre otros. En el presente investigacion se obtendra los agregados provenientes de las demoliciones de una losa de concreto ubicado en el distrito de Taraco especificamente en Institucion

educativa secundaria taraco, estos fueron desechados y se ha seleccionado desechos provenientes de concreto.



Figura 14. Selección de la muestra a reciclar

Fuente. Google maps

Selección para el agregado fino natural

Para la selección del agregado fino natural se obtuvo de la cantera isla cabanillas que esta localizado en el centro poblado isla (Juliaca – San Román) carretera Juliaca – Isla Cabanillas que esta ubicado a una distancia de 28 Km. Los procedimientos se realizaron de acuerdo a la NTP 400.010.

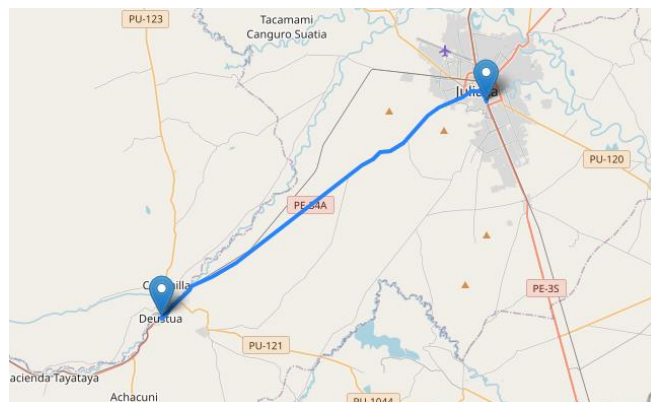


Figura 15. Obtención para el agregado fino natural

Trituración Manual

Después de seleccionar la materia prima reciclada, se procede a triturarlo de forma manual de tamaño aproximados de 3" a 4" de diámetro con el propósito de lograr el traslado y el tratamiento que se requiere.



Figura 16. Trituración manual

Limpieza de la muestra reciclado

La muestra obtenida seleccionado y triturado manualmente se requiere una limpieza de la muestra la razón por la cual que ha sido desechado tiene impureza y esta contaminado la cual se procede a lavar manualmente de tal forma este procedimiento se puede realizar mecánica e industrial.



Figura 17. Lavado de la muestra reciclado

Trituración mecánica

Después de haber seleccionado el material, según técnica de la norma el material desecho tendrá que ser machacado a tamaño menor a 1 ½" de diámetro para ser usado como agregado reciclado para ellos se usará una máquina chancadora

principalmente al uso de la maquina de trituradora de primer nivel o primario (trituración gruesa y media).

Despues de haber seleccionado el material, se utilizará una máquina trituradora, normalmente de primer nivel o primaria (trituración gruesa y media), para reducir el material de desecho a un tamaño inferior a 1 1/2" de diámetro, de modo que pueda utilizarse como árido reciclado tras haber sido seleccionado de acuerdo con las normas técnicas.



Figura 18. Trituración mecánica.

Clasificación de la muestra

Despues de la trituración de la muestra se realizará el tratamiento al material grueso que pasara por la malla N° 4 de tal forma utilizaremos una zaranda metálica para separar el árido reciclado grueso proveniente de las demoliciones. Este procedimiento se realizó de forma manual utilizando zaranda metálica con la malla (4.75 mm).



Figura 19. Clasificación del agregado grueso reciclado que pasa por la malla N° 4

Análisis granulométrico del agregado

Para desagregar los agregados se realiza el proceso de análisis según norma NTP 400.012, ASTM C33 y ASTM C136. La cual determinaremos el tipo de suelo o material que encontramos. Para poder realizar la medición contaremos con tamices normalizados y numerados en orden decreciente de 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", N° 4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50, N° 100 y N° 200.



Figura 20. Análisis granulométrico

Equipos necesarios

Para el proceso de análisis granulométrico se requiere tamices normalizados por la ASTM E-11, también utilizaremos una balanza electrónica con precisión de peso máximo de 30kg, por otro lado revelando peso mínimo de 200gr. Precisión o exactitud de la balanza es de 0.1%. así como también una balanza marca ohaus, precisión máximo 30kg, mínimo 200gr, para el árido fino, con aproximado de 0,1 g y sensibilidad a 0,1% de la muestra que va a ser ensayado y para el árido grueso con aproximación a 0,5g y exactitud a 0,1% del peso de la muestra que sera ensayará y también requeriremos un horno, y herramientas y accesorios.

Granulometria del agregado fino

Proceso para el árido fino según ASTM C33/C33M – 18 y NTP 400.012. Seguidamente se procede a lavar la muestra eliminando malesas de material fino que puedan perturbar sobre el ensayo, seguidamente se seca el material para proceder al tamizado establecido por los N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200, FONDO, de tal forma procedemos a pesar el material retenido de cada tamiz y anotando en el registro.

Peso inicial del A.F fue de 500.00 gr y peso lavado del A.F. se tiene 488.50 gr.

Tabla 10. Granulometria del AF

ABERTURA DE TAMICES MARCO DE 8" DE DIÁMETRO	peso retenido g	% retenido	% retenido	% que pasa	ESP.	
					MÍN.	MÁX.
					100	100
1	25.00mm				100	100
3/4"	19.00mm				100	100
1/2"	12.50mm				100	100
3/8"	9.50mm			100	100	100
#4	4.75mm			100	95	100
#8	2.36mm	44.3	8.86	91.14	80	100
#16	1.18mm	95.2	19.04	72.1	50	85
#30	600um	98.6	19.72	52.38	25	60
#50	300um	125.4	25.08	27.3	5	30
#100	150um	125	25	2.3		10
#200	75um	9.2	1.84	0.46		5
<#200	-	10.2	0.46	100	-	-
					MF	2.55
					TMN	N°8

De la tabla se obtiene modulo de finura del A.F. 2.55

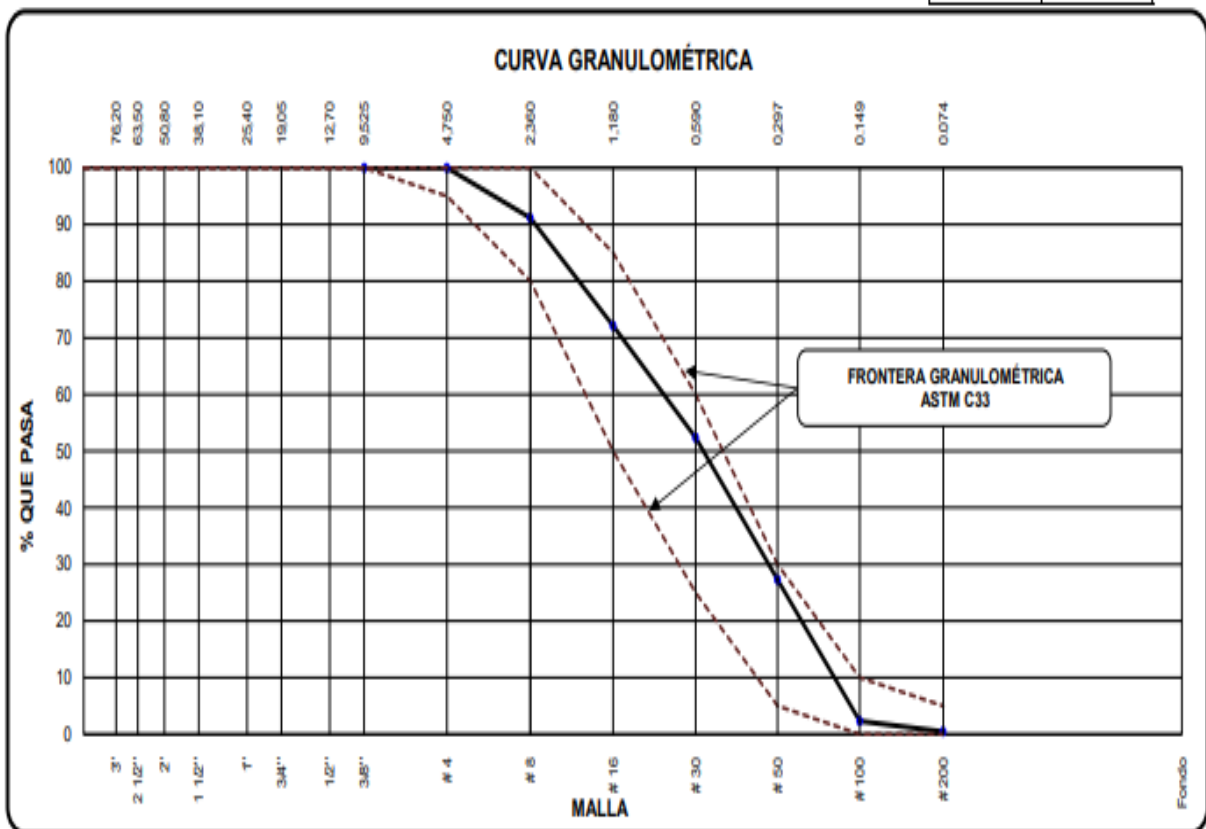


Figura 21. Curva granulometrica del AF

Granulometría del agregado grueso reciclado

El árido grueso reciclado se procesará de acuerdo con la norma ASTM C33/C33M - 18 de tal forma que se realizará un despiece que dará como resultado un peso de 3000 gr. A continuación, se procederá al lavado de la muestra para eliminar malesas de cualquier material fino que pudiera interferir en el ensayo. Después de esto, procedemos a secar el material antes de tamizarlo a través de los tamaños de "¾", "1/2", "3/8", N°4 antes de pesar el material que logró pasar por cada tamiz y anotarlo en el registro.

Peso inicial del A.G.R. fue de 3000.00 gr y peso lavado del A.G.R. se tiene 2985.00 gr.

Tabla 11. Granulometria del AG reciclado

ABERTURA DE TAMICES MARCO DE 8" DE DIÁMETRO		peso retenido g	% retenido	% retenido	% que pasa	ESP.	
						MÍN.	MÁX.
					100.00	100.00	100.00
1	25.00mm				100.00	95.00	100.00
¾"	19.00mm	619.2	20.64	20.64	79.36	65.00	85.00
½"	12.50mm	1270.1	42.34	62.98	37.02	25.00	60.00
⅜"	9.50mm	512.3	17.08	80.05	19.95	18.00	44.00
#4	4.75mm	583.4	19.45	99.50	0.50		10.00
#8	2.36mm			99.50	0.50		5.00
#16	1.18mm			99.50	0.50		
#30	600um			99.50	0.50		
#50	300um			99.50	0.50		
#100	150um			99.50	0.50		
#200	75um			99.50	0.50		
<#200	-	15.0	0.50	100		-	-
						MF	6.98
						TMN	¾in

De la tabla se obtiene modulo de finura del A.F. 6.98

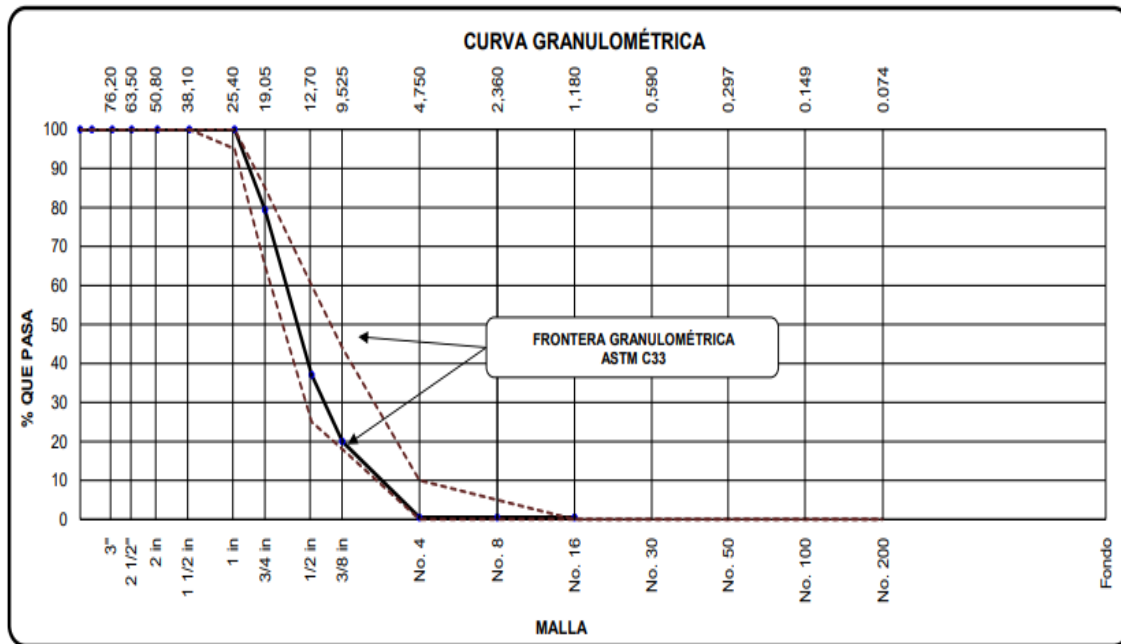


Figura 22. Curva granulometrica del AF

Contenido de humedad

Para realizar este procedimiento fue realizado según la norma ASTM C566-19, que dentro de los aridos se encuentren con agua estos conservan una grado de humedad las cuales se inducen a espacios vacios , el objetivo es decretar la cantidad de humedad que se encuentra el árido. Se determina conociendo los valores de peso de los agregados en estado humedo y en estado seco. Con el objetivo de determinar el contenido de agua ya que en la periodo del diseño de mezcla es nesecrio conocer el porcentaje de contenido de humedad durante el periodo de permanencia en el horno.



Figura 23. Contenido de humedad del A.F y A.G.R.

Tabla 12. Valores del contenido de humedad del AF

N°	DESCRIPCIÓN	UM	DATOS	CANT.
1	Peso del frasco	g	95.1	Cabanillas
2	Peso del frasco + M.H.	g	1070.1	
3	Peso del frasco + M.H	g	1039.1	
4	% DE HUMEDAD	g	3.23	

Tabla 13. Valores del contenido de humedad del AG reciclado

N°	DESCRIPCIÓN	UM	DATOS	CANT.
1	Peso del frasco	g	95.7	Cabanillas
2	Peso del frasco + M.H.	g	590.2	
3	Peso del frasco + M.H.	g	583.2	
4	% DE HUMEDAD	g	1.44	

Peso unitario del agregado fino

Este ensayo se realizó según ASTM C29 / C29M – 17ª y NTP 400.017 tiene relación sobre peso/volumen con la finalidad de optar y manejar los agregados. Este dato es importante para poder diseñar en el tipo de cemento que se utilizará, los cuales son el peso unitario suelto y el peso unitario compactado obtendremos un promedio de valores.

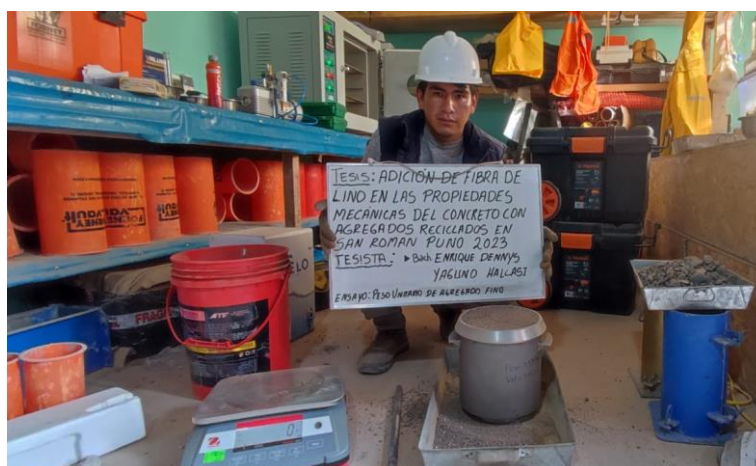


Figura 24. Peso unitario del AF

Tabla 14. P. unitario suelto.

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de frasco - g	3542	3542	
Volumen del frasco - cm3	7150	7150	
Peso del frasco + M.S. (g)	15178	15142	
Peso de muestra suelta (g)	11636	11600	
P.U. SUELTO (kg/m3)	1627	1622	1625

Tabla 15. P. unitario compactado

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso del frasco – g	3542	3542	
Volumen del frasco - cm3	7150	7150	
Peso del frasco + muestra consolidada – g	16008	15971	
Peso de muestra suelta - g	12466	12429	
P. U. SUELTO (kg/m3)	1743	1738	1741

Peso unitario del AG reciclado

Tabla 16. P. unitario suelto

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso del frasco – g	3542	3542	
Volumen del frasco - cm3	7150	7150	
Peso del frasco + M. S. – g	12817	12876	
Peso de muestra suelta - g	9275	9334	
P. U. SUELTO (kg/m3)	1297	1305	1301

Tabla 17. P. unitario compactado

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso del frasco – g	3542	3542	
Volumen del frasco - cm3	7150	7150	
Peso del molde + M. S. – g	14027	14081	
Peso de muestra suelta - g	10485	10539	
P. U. COMPACTADO - kg/m3	1466	1474	1470

Peso específico y absorción del agregado fino

Este proceso se realizara de acuerdo a la norma ASTM C128 – 15 y NTP 400.022, determinaremos el peso específico y absorción del árido tambien puede ser expresado como peso específico de la masa, SSS lo cual nos indica que la muestra debe ser saturada, para luego llevaralo a la estufa a una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ para alcanzar el estado seco de la muestra.

Procedimientos del ensayo de agregado fino

Para lograr determinar la cantidad de árido primero introducir el material seleccionado en agua un periodo de 24 horas, por consiguiente utilizaremos el cono truncado con el propósito de lograr fijar la cantidad de humedad, la cual se procederá apisonar $1/3$ de volumen del cono a 8 golpes seguidamente se procede a dar 9 golpes alcanzando a la catidad indicada de 25 golpes.

Luego de esta manera debe arreglar el dispositivo cónico y usar material limpio. Pese el material donde el cono sube verticalmente, la muestra comprimida pierde su forma y la muestra calculada tiene el contenido de humedad óptimo. La cantidad es de 500 gramos. Por otra parte se lleva a pesar el picnómetro con la cantidad humeda que contiene.



Figura 25. *Peso específico del AF*

Peso específico y absorción del agregado grueso reciclado

Este proceso se realizó de acuerdo a ASTM C127 donde se elimino agua excedente de muestra saturada de su estado luego se retira con una franela los espejos de agua, secarlas por completo luego de ello se coloca el espécimen en el recipiente

de la balanza de flotabilidad hasta superar la masa mínima permitida según indica la norma, procediendo se remontó la caja con agua hasta que nuevamente la muestra quede sumergida luego se anota el peso, se baja la caja con agua y se retira la muestra en un recipiente para luego colocar al horno por 24 horas, después pasado las horas se dispone a pesar a la balanza para determinar su peso.

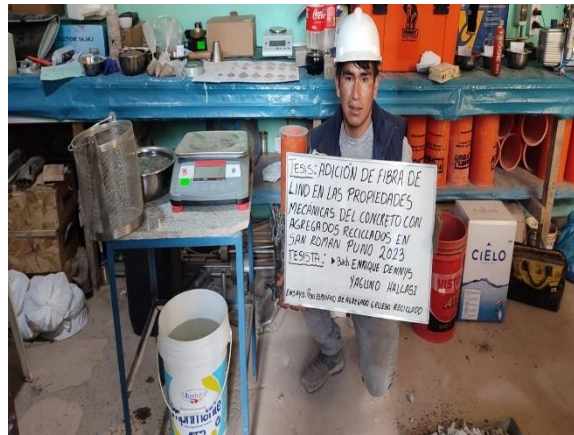


Figura 26. Peso específico del AG reciclado

Recolección de la fibra de lino

Para la presente investigación utilizaremos fibra de lino para lo cual obtendremos del tallo de los vegetales, la fibra vegetal tiene la superioridad de desarrollarse en cualquier clima. Se viajó al distrito de taraco ubicado a 30 minutos de provincia de San Román luego de realizar el reconocimiento del área se procedió a trozar los tallos de lino y llevarlos.



Figura 27. Fibra de lino

Secado del lino

Después del trasiego correspondiente, se seca al aire libre durante dos semanas, esto se realiza con el fin hace para que se sequen los tallos y podamos sacar las fibras.



Figura 28. *Secado del lino*

Aplicación de cal para el proceso de la fibra

Se trata las fibras de lino con cal, porque la cal limpia las fibras de impurezas, y se deja al aire libre después de obtener las fibras, su tratamiento protege las fibras del deterioro. Se añadió 15 gramos de cal pasadas 48 horas, procedemos a enjuagar varias veces para que se seque como corresponde sin malezas.



Figura 29. *Aplicación con cal y el secado de la fibra de lino*

Método de prueba estándar para la determinación de la gravedad específica de los sólidos

Este proceso se realizara de acuerdo a la norma ASTM 854-14 en los resultados obtenidos en su indagación la dimensión óptimizado para la fibra de lino al hormigón es de longitud de 3 cm. De tal forma para esta investigación después de haber logrado su tratamiento adecuado con cal por consiguiente se procedió a trozar la fibra de dimención de 3 cm.

- Gravedad específica de sólido 0.83
- Temperatura del agua destilada durante el ensayo 20.3°C
- Coeficiente de temperatura 0.99994 (K)
- Gravedad especifica de solido corregido 0.83 T°

Diseño de mezcla con fibra de lino

Para la selección de los materiales conocida como diseño de mezcla se define como el proceso de selección para tener una combinación adecuada con el fin de tener un diseño óptimo de mezcla norma ACI 211.1, de tal forma con los componentes proporcionados tanto la fibra, árido fino natural y grueso reciclado con fibra de lino de 0.30%, 0.55% y 0.80%.

Tabla 18. Resumen de tandadas

Componentes	0%	0.30%	0.55%	0.80%
Cemento portland Ip	40.405 g	40.405 g	40.405 g	40.405 g
Agua	21.553 L	21.557 L	21.561 L	21.564 L
Aire atrapado = 2%	0%	0%	0%	0%
Adición = 0%	0 gr	0%	0%	0%
Fibra	0 gr	121. gr	0.222 gr	0.323 gr
Agregado grueso	104.912 kg	104.912 kg	104.912 kg	104.912
Agregado fino	81.71 kg	81.322 kg	81.00 kg	80.677 kg

Ensayo de resistencia a compresión

La presente investigación fue considerado por el investigador puesto que es una de las propiedades mecánicas del hormigón en su estado endurecido, por la cual se

rigió a las normas nacionales e internacionales, el ensayo para la elaboración y curado de probetas cilíndricas de hormigón NTP 339.033, para determinar la resistencia a compresión de las probetas ASTM C39, luego se sitúo las probetas cilíndricas de 150x300mm posteriormente a partir de las 24 horas las muestras fueron colocados a la poza hasta la prueba de ruptura en los 7, 14, y 28 días.

Ensayo de resistencia a flexión

Para realizar el ensayo de resistencia a flexión del hormigón mediante el uso de una viga simple con una carga en el 1/3 utilizando placas de acero que aseguren que las fuerzas aplicándose a la viga sean perpendiculares a la cara de la probeta aplicadas sin excentricidad según NTP 339.078, siendo el parámetro importante en las propiedades mecánicas del concreto en su estado endurecido, metodo de la resistencia a flexión (viga con carga en el 1/3 de la luz) ASTM C78, luego se coloca en un molde de 150x150x520mm posteriormente fueron colocados a una poza con agua hasta la prueba de ruptura a lo 28 días.

Ensayo de resistencia a tracción

La presente investigación someterse al ensayo de esfuerzo a tracción del hormigón consiste en emplear una fuerza de compresión al transcurso de la muestra cilíndrica de hormigón a una rapidez continua que este dentro del rango hasta que ocurra la fallas este metodo fue desarrollado conforme NTP 339.084 y ASTM C496, se coloco las probetas cilíndricas de 150x300mm posteriormente a partir de las 24 horas los especímenes fueron colocados a una poza con agua hasta la prueba de ruptura a los 28 días.

3.6. Método de análisis de datos

Estadística descriptiva

Mejia et al (2014, p.254), la estadística descriptiva tiene como objetivo analizar procesar y resumir, entender la magnitud de las variables estudiadas. El presente proyecto es de diseño experimental, se manipulará el método de la estadística descriptiva, los instrumentos a aplicar son gráficos estadísticos.

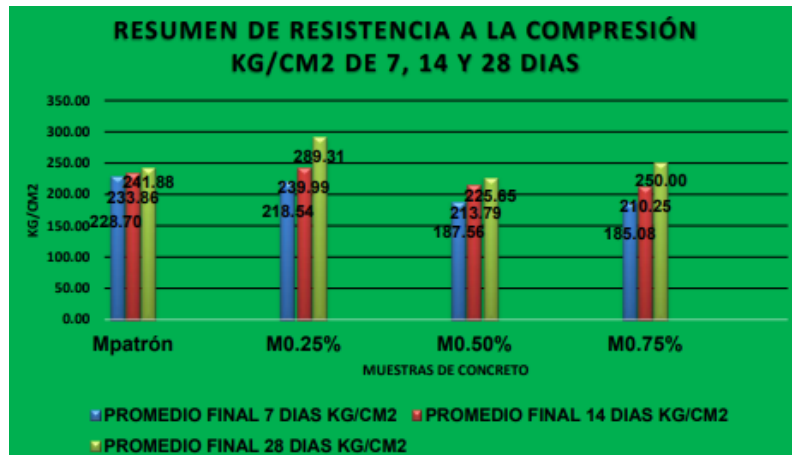


Figura 30. Gráfico histograma

Fuente: (Quispe, 2021)

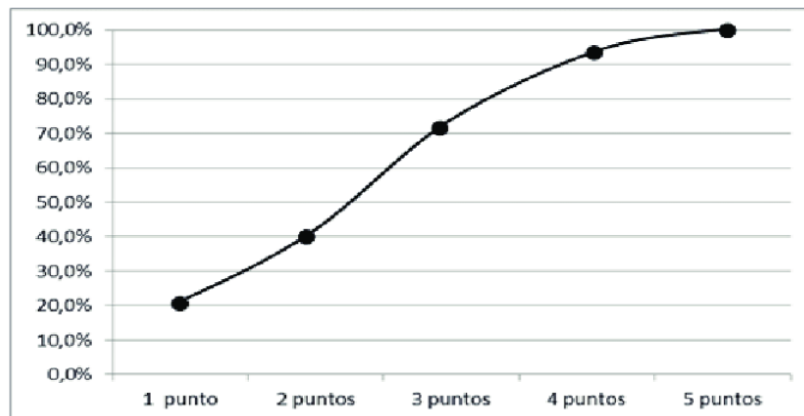


Figura 31. Gráfico ojiva

Inferencia estadística

Mejia et al (2014, p.254), indica que es útil interpretar la importancia de los resultados. En el presente proyecto es de tipo explicativo, por la cual se uso la inferencia estadística, la prueba de hipótesis se ejecuto aplicando el software SPSS V28, teniendo en cuenta que la investigación es diseño cuasiexperimental para lo cual se analizó la prueba de normalidad de los datos para lo cual se utilizará la herramienta Shapiro Wilks, lo determinó si los datos tienen un actuación normal.

Si es $A > 0.05$ se determino que los datos son normales por la cual se permitió usar prueba paramétrica para contrastar la hipótesis, el presente proyecto se estudio la adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del hormigón con agregados reciclados, se adicionó 3 porcentajes 0.30%, 0.55% y 0.80% por la cual se uso ANOVA para 3 repeticiones. Si el valor $A < 0.05$ por ello nos permitió usar una prueba no paramétrica Kruskal-Wallis.

3.7. Aspectos éticos

Todo lo contenido redactado en la presente proyecto se ejecutó considerando respeto, ética y la sinceridad original del contenido expuesto en cada capitulo, conservando la propiedad intelectual de las informaciones encontrados de revistas, libros, tesis y aportes científicos internacionales y nacionales detallando las citas de acuerdo a las informaciones redactadas tal forma se encuentra en las referencias, ademas respetando de acuerdo a la norma ISO 690 lo cual lo estimula la UCV, y para su validación el programa TURNITIN no deberá tener mas 20% de similitud, el trabajo en insitu realizado es de carácter reservado para la presente proyecto.

IV. RESULTADOS

Resistencia a compresión de probetas de concreto

Resistencia a compresión del concreto con la adición de F.L. del 0%, 0.30%, 0.55%, 0.80% en San Román Puno 2023.

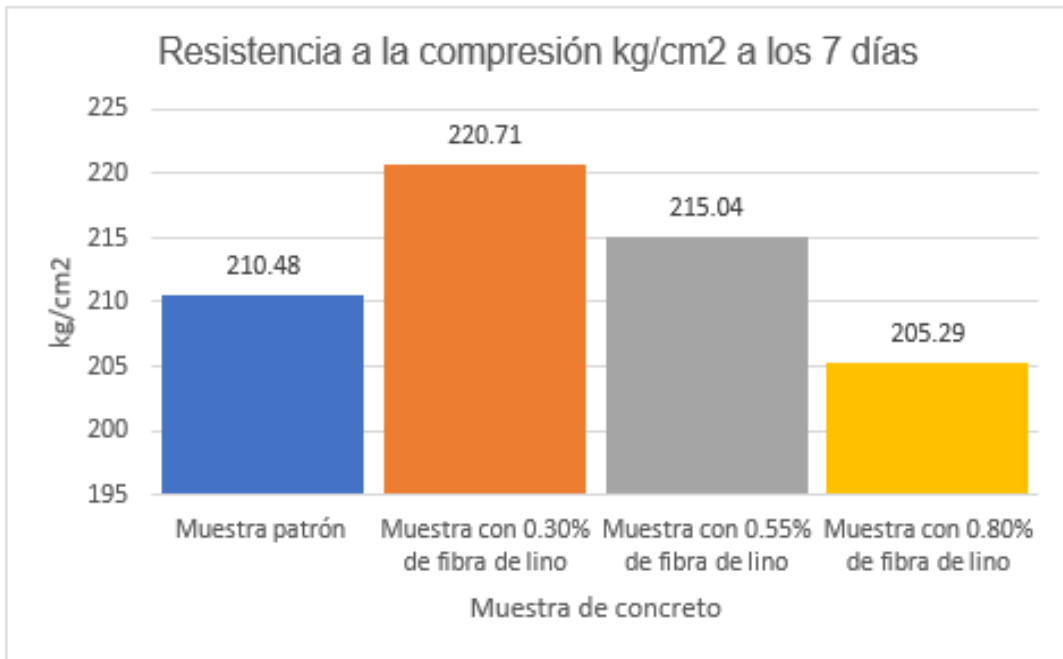


Figura 32. Resistencia a la compresión

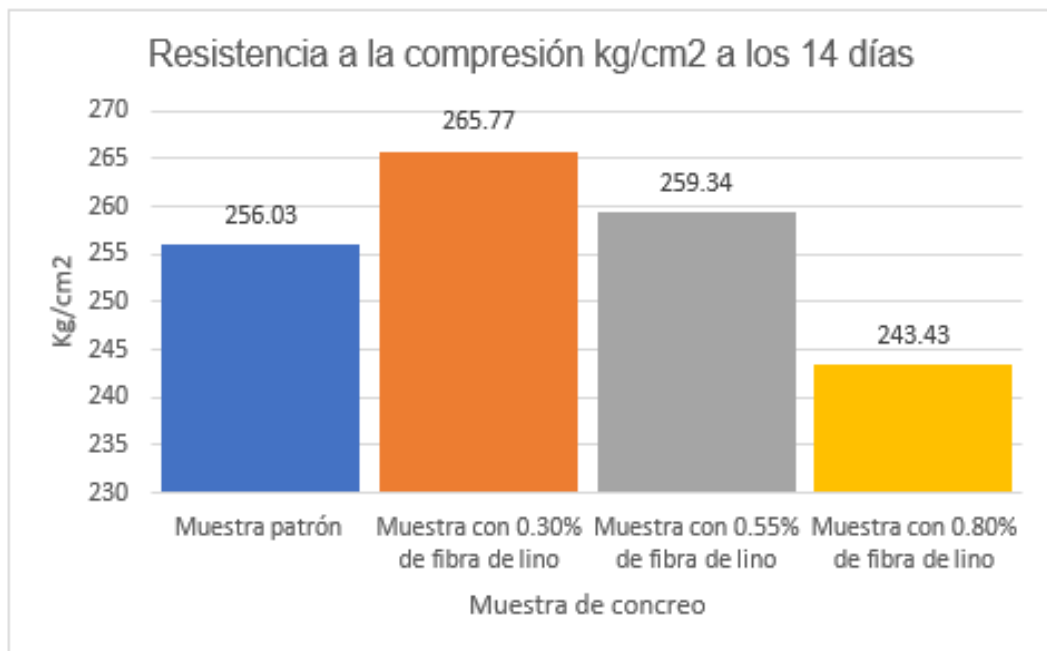


Figura 33. Resistencia a la compresión

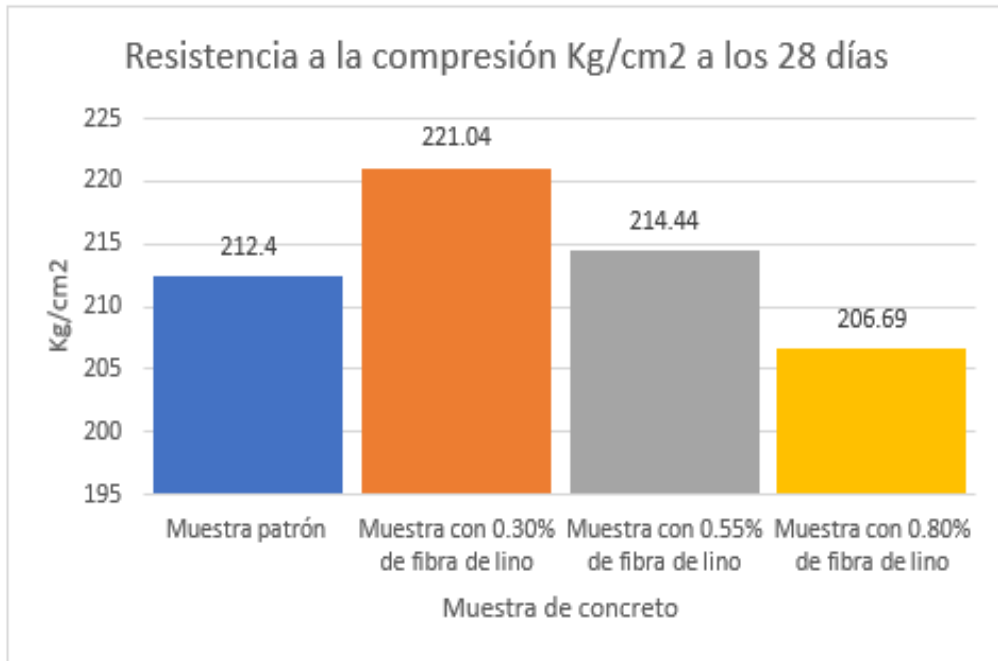


Figura 34. Resistencia a la compresión

Resistencia a flexión de probetas de concreto

Resistencia a flexión del concreto con la adición de F.L. del 0%, 0.30%, 0.55%, 0.80% en San Román Puno 2023.

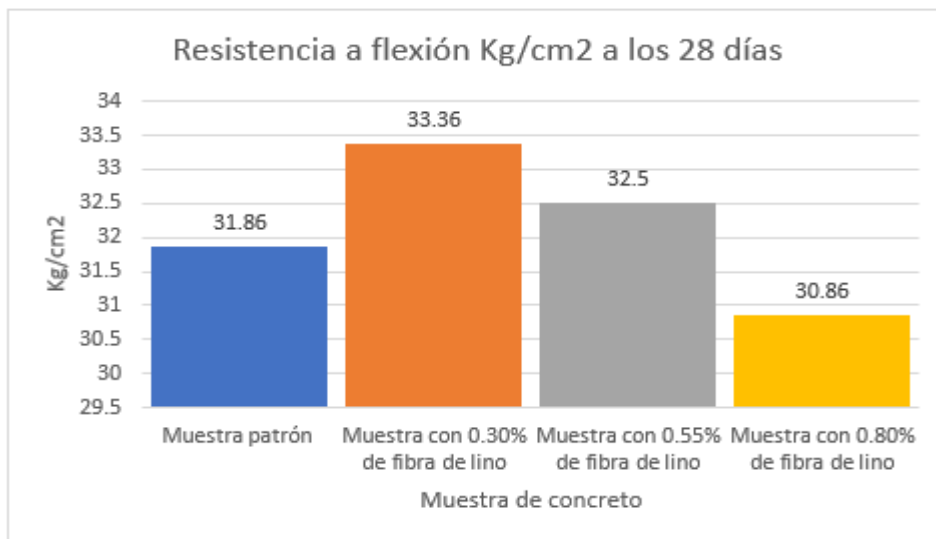


Figura 35. Resistencia a la flexión

Resistencia a tracción de probetas de concreto

Resistencia a tracción del concreto con la adición de F.L. del 0%, 0.30%, 0.55%, 0.80% en San Román Puno 2023.

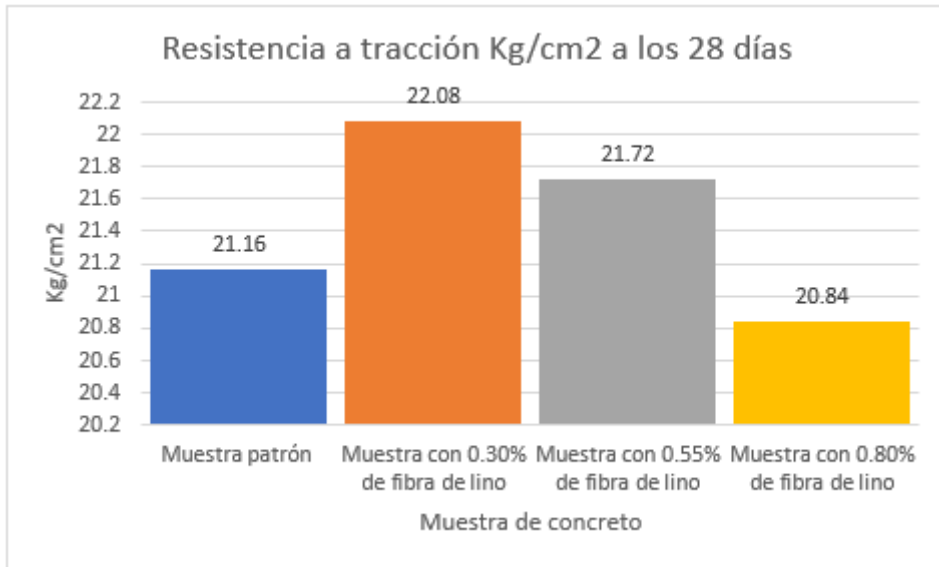


Figura 36. Resistencia a la tracción

Análisis estadístico inferencial

El porcentaje de fibra de lino influye significativamente en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023.

Tabla 19. Contrastación de hipótesis por prueba de ANOVA y Kruskal-Wallis

Variable	Propiedades mecánicas					
Tipo de prueba:	Paramétrica Anova					
Ensayo		Suma de cuadrados	Grado de libertad	Media cuadrada	F	Sig
Resistencia a compresión a los 7 días	Entre grupos	218.206	3	72.735	22.595	<.001
	Dentro de grupos	25.753	8	3.219		
	Total	243.959	11			
Resistencia a compresión a los 14 días	Entre grupos	446.051	3	148.684	21.471	<.001
	Dentro de grupos	55.399	8	6.925		

	Total	501.450	11			
Resistencia a compresión a los 28 días	Entre grupos	315.697	3	35.841	35.986	<.001
	Dentro de grupos	23.489	8			
	Total	339.186	11			
Tipo de prueba	No paramétrica (Kruskal-Wallis)					
Ensayo	N Total	H de Kruskal-Wallis	Grado de libertad	Sig. Asin.		
Resistencia a flexión a los 28 días.	12	10.421	3	0.015		
Variable	Propiedades mecánicas					
Resistencia a tracción a los 28 días		Suma de cuadrados	Grado de libertad	Media cuadrada	F	Sig.
	Entre grupos	2.796	3	0.932	93.827	<0.001
	Dentro de grupos	0.079	8	0.010		
	Total	2.876	11			

V. DISCUSIÓN

La influencia de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados, la **resistencia a la compresión** a los 7 días de rotura incrementa al 220.71kg/cm² al adicionar 0.30% respecto al patrón 210.48kg/cm², al añadir 0.55% y 0.80% se redujo la resistencia dando como resultado 215.04kg/cm² y 205.29kg/cm², a los 14 días de rotura incrementa su resistencia al 265.77 kg/cm² al adicionar 0.30% respecto al patrón 256.03kg/cm², al añadir 0.55% y 0.80% se redujo la resistencia dando como resultado 259.34kg/cm² y 243.43kg/cm², a los 28 días de rotura incrementa su resistencia al 221.04kg/cm² al añadir 0.30% respecto al patrón 212.40kg/cm², al añadir 0.55% y 0.80% se redujo la resistencia dando como resultado 214.44kg/cm² y 206.69kg/cm². **Resistencia a la flexión** a los 28 días de rotura incrementa al 33.36kg/cm² al adicionar 0.30% respecto al patrón 31.86kg/cm², al añadir 0.55% y 0.80% se redujo la resistencia dando como resultado 32.50kg/cm² y 30.86kg/cm². **Resistencia a la tracción** a los 28 días de rotura incrementa al 22.08kg/cm² al adicionar 0.30% respecto al patrón 21.16kg/cm² al añadir 0.55% y 0.80% se redujo la resistencia dando como resultados 21.72% y 20.84%. La contrastación de hipótesis como se muestra en la tabla 23 prueba de ANOVA y Krukal-Wallis.

Resistencia a compresión del concreto en la figura 35 los resultados son 212.40kg/cm², 221.04kg/cm², 214.44kg/ y 206.69kg/cm² al adicionar fibra de lino 0%, 0.30%, 0.55% y 0.80%, los resultados llegan a la resistencia $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ requerida de acuerdo al ACI PRC-211.1-22. **Resistencia a flexión** del concreto en la figura 36 los resultados son 31.86kg/cm², 33.36kg/cm² 32.5kg/cm² y 30.86kg/cm² al añadir fibra de lino 0%, 0.30%, 0.55% y 0.80%, siendo parámetros importantes en las propiedades mecánicas según norma ASTM C78. **Resistencia a tracción** en la figura 37 los resultados son 21.16kg/cm², 22.08kg/cm², 27.72kg/cm² y 20.84kg/cm² indicando parámetros significativos según norma indica ASTM C496.

Según Quispe (2021), en su tesis, la resistencia a compresión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de lino al 0%, 0.25%, 0.50% y 0.75% los resultados se obtuvieron 241.88 kg/cm². 289.31 kg/cm². 225.65 kg/cm² y 250 kg/cm² de los resultados logramos observar que al adicionar la fibra de lino al 0.25% resulta de manera

favorable en su resistencia del hormigón. En la presente investigación la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ se obtuvo 221.04kg/cm^2 adicionando fibra de lino al 0%, 0.30%, 0.55% y 0.80% se tuvo 212.40kg/cm^2 , 214.44kg/cm^2 y 206.69kg/cm^2 en los 28 días, que al adicionar 0.30% de fibra de lino mejora favorablemente su resistencia. **Resistencia a la flexión** $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de lino al 0%, 0.25%, 0.50% y 0.75% los resultados se obtuvieron 30.94kg/cm^2 , 38.97kg/cm^2 , 35.01kg/cm^2 y 31.43kg/cm^2 de los resultados logramos observar que al adicionar la fibra de lino al 0.25% alcanzo 38.97kg/cm^2 mejorando su resistencia del hormigón. Pero en la presente investigación se analizó la resistencia a flexión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ se obtuvo 33.36kg/cm^2 adicionando fibra de lino al 0%, 0.30%, 0.55% y 0.80% se tuvo 31.86kg/cm^2 , 32.50kg/cm^2 y 30.86kg/cm^2 , que al adicionar 0.30% de fibra de lino mejora favorablemente su resistencia. **Esfuerzo a tracción** $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de lino al 0%, 0.25%, 0.50% y 0.75% los resultados se obtuvieron 23.12 kg/cm^2 , 26.7 kg/cm^2 , 23.65 kg/cm^2 y 23.69 kg/cm^2 logramos observar que al adicionar la fibra de lino al 0.25% alcanzo 26.7kg/cm^2 mejorando su resistencia del hormigón. De tal forma en esta investigación se analizó esfuerzo a tracción $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ se obtuvo 22.08kg/cm^2 adicionando fibra de lino al 0%, 0.30%, 0.55% y 0.80% se tuvo 21.16kg/cm^2 , 21.72kg/cm^2 y 20.84kg/cm^2 , que al adicionar 0.30% de fibra de lino mejora favorablemente su resistencia.

Chinchayhuara (2020), su investigación, la resistencia a compresión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionado fibra de penca de maguey concreto patrón (170.50kg/cm^2 , 212.8kg/cm^2 y 241.8kg/cm^2) efectuado en los 7, 14, y 28 días, 0.5% de fibra de maguey resulto (179.9kg/cm^2 , 228.7kg/cm^2 y 253.8kg/cm^2) efectuado a los 7, 14 y 28 días, 1% de fibra de penca resulto (175.1kg/cm^2 , 223.6kg/cm^2 y 247.8 kg/cm^2) efectuado en los 7, 14, y 28 días, 1.5% de fibra de penca resulto (168.4kg/cm^2 , 210.7kg/cm^2 y 238.4kg/cm^2), logrando observar que adicionar 0.50% mejora favorablemente su resistencia. De tal forma en esta investigación la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de lino concreto patrón (210.48kg/cm^2 , 256.03kg/cm^2 y 212.40kg/cm^2) desarrollado en los 7, 14 y 28 días, 0.30% de fibra de lino (220.70kg/cm^2 , 265.7kg/cm^2 y 221.04kg/cm^2) desarrollado en los 7, 14 y 28 días, 0.55% de fibra de lino (215.04kg/cm^2 , 259.34kg/cm^2 y 214.44kg/cm^2) efectuado en los 7, 14, y 28 días, 0.80% (205.29kg/cm^2 , 243.43kg/cm^2 y

206.69kg/cm²) desarrollado en los 7, 14, y 28 días. Que al adicionar 0.30% de fibra de lino mejora favorablemente su resistencia. **Resistencia a la flexión** $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adición fibra de penca 0%, 0.5%, 1% y 1.5% obtuvieron con resultado (43.9kg/cm², 44.9kg/cm², 45.7kg/cm² y 45.4kg/cm²). Pero en la presente investigación se analizó la resistencia a flexión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ se obtuvo 33.36kg/cm² adicionando fibra de lino al 0%, 0.30%, 0.55% y 0.80% se tuvo 31.86kg/cm², 32.50kg/cm² y 30.86kg/cm², que al adicionar 0.30% de fibra de lino mejora favorablemente su resistencia. Resistencia a tracción $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ la adición de fibra de penca 0%, 0.5%, 1% y 1.5% resultados fueron (25.5kg/cm², 27.7kg/cm², 25.6kg/cm² y 24.9kg/cm²) que al adicionar 0.50% de fibra mejora favorablemente su resistencia. De tal forma en esta investigación se analizó esfuerzo a tracción $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ se obtuvo 22.08kg/cm² adicionando fibra de lino al 0%, 0.30%, 0.55% y 0.80% se tuvo 21.16kg/cm², 21.72kg/cm² y 20.84kg/cm², que al adicionar 0.30% de fibra de lino mejora favorablemente su resistencia.

Bustamante (2018), obtuvo resultados en su investigación, la resistencia a la compresión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ utilizando paja de ichu incorporando al concreto la muestra patrón se resultó (158.2kg/cm², 175.3kg/cm² y 175.3kg/cm²) desarrollado en los 7, 14, y 28 días, 0.5% de paja de ichu se obtuvo resultados (156.3kg/cm², 168.7kg/cm² y 213.0kg/cm²) desarrollado en los 7, 14, y 28 días, 1% de paja de ichu se obtuvo resultados (96.0kg/cm², 107.7kg/cm² y 155.7kg/cm²) desarrollado en los 7, 14, y 28 días, 1.5% de paja de ichu se obtuvo resultados (14.3kg/cm², 51.7kg/cm² y 73.3kg/cm²). De tal forma en la presente investigación la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de lino concreto patrón (210.48kg/cm², 256.03kg/cm² y 212.40kg/cm²) desarrollado en los 7, 14 y 28 días, 0.30% de fibra de lino (220.70kg/cm², 265.7kg/cm² y 221.04kg/cm²) desarrollado en los 7, 14 y 28 días, 0.55% de fibra de lino (215.04kg/cm², 259.34kg/cm² y 214.44kg/cm²) efectuado en los 7, 14, y 28 días, 0.80% (205.29kg/cm², 243.43kg/cm² y 206.69kg/cm²) desarrollado en los 7, 14, y 28 días. Adicionando 0.30% de fibra de lino aumenta favorablemente su resistencia.

(Llontop y Ruiz, 2019), en su trabajo de investigación la resistencia a la compresión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, patrón 0.5%, 1.0% y 1.725% adicionando fibra de zanahoria se obtuvo a los 7d (268.17kg/cm², 241.43kg/cm², 267.07kg/cm² y 276.27kg/cm²),

14d (297.30kg/cm², 295.40kg/cm², 292.00kg/cm² y 283.87kg/cm²), 28d (346.40kg/cm², 389.50kg/cm², 355.67kg/cm² y 346.47kg/cm²) respectivamente. De tal forma en la presente investigación la resistencia a compresión del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de lino concreto patrón (210.48kg/cm², 256.03kg/cm² y 212.40kg/cm²) desarrollado en los 7, 14 y 28 días, 0.30% de fibra de lino (220.70kg/cm², 265.7kg/cm² y 221.04kg/cm²) desarrollado en los 7, 14 y 28 días, 0.55% de fibra de lino (215.04kg/cm², 259.34kg/cm² y 214.44kg/cm²) efectuado en los 7, 14, y 28 días, 0.80% (205.29kg/cm², 243.43kg/cm² y 206.69kg/cm²) desarrollado en los 7, 14, y 28 días. incorporando 0.30% de fibra de lino aumenta favorablemente su resistencia. Resistencia a la flexión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, muestra patrón 0.5%, 1.0% y 1.725% agregando fibra de zanahoria se obtuvo los resultados a los 7d (35.8KN, 31.3KN, 34.2KN y 38.8KN), 14d (48.5KN, 32.9KN, 36.10KN y 42.6KN), 28d (48.2KN, 50.8KN,40.7KN y 44.7KN) respectivamente. Pero en la presente investigación se analizó la resistencia a flexión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ se obtuvo 33.36kg/cm² agregando fibra de lino al 0%, 0.30%,0.55% y 0.80% se tuvo 31.86kg/cm², 32.50kg/cm² y 30.86kg/cm² en los 28 días, que al adicionar 0.30% de fibra de lino mejora favorablemente su resistencia. Resistencia a tracción $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, muestra patrón 0.5%, 1.0% y 1.725% incorporando fibra de zanahoria se obtuvo a los 7d (23.97kg/cm², 25.67kg/cm², 21.50kg/cm² y 22.17kg/cm²), 14d (29.20kg/cm², 27.80kg/cm², 24.97kg/cm² y 25.33kg/cm²), 28d (23.13kg/cm², 29.97kg/cm², 29.87kg/cm² y 29.50kg/cm²) respectivamente, que al adicionar fibra de zanahoria si mejora su resistencia al concreto en diferentes porcentajes. De tal forma en esta investigación se analizó esfuerzo a tracción $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ se obtuvo 22.08kg/cm² adicionando fibra de lino al 0%, 0.30%,0.55% y 0.80% se tuvo resultados 21.16kg/cm², 21.72kg/cm² y 20.84kg/cm² en los 28 días, que al adicionar 0.30% de fibra de lino mejora favorablemente su resistencia.

(Abass et al.,2018) en su investigación de su artículo, incorporando fibra de sisal en su resistencia a compresión en los porcentajes de (0%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%) dio como resultados 7d (28.49 Mpa, 25.11 Mpa, 24.68 Mpa, 23.68 Mpa y 21.68 Mpa), 28d (36.37 Mpa, 35.62 Mpa, 33.55 Mpa, 31.00 Mpa y 30.42 Mpa). De tal forma en la presente investigación la resistencia a compresión del concreto

$f'_c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando fibra de lino concreto patrón (210.48kg/cm^2 , 256.03kg/cm^2 y 212.40kg/cm^2) desarrollado en los 7, 14 y 28 días, 0.30% de fibra de lino (220.70kg/cm^2 , 265.7kg/cm^2 y 221.04kg/cm^2) desarrollado en los 7, 14 y 28 días, 0.55% de fibra de lino (215.04kg/cm^2 , 259.34kg/cm^2 y 214.44kg/cm^2) efectuado en los 7, 14, y 28 días, 0.80% (205.29kg/cm^2 , 243.43kg/cm^2 y 206.69kg/cm^2) desarrollado en los 7, 14, y 28 días. Adicionando 0.30% de fibra de lino aumenta favorablemente su resistencia. Resistencia a la tracción incorporando fibra de sisal añadiendo (0%, 0.50%, 1.00%, 1.50% y 2.00%) obtuvo resultados 7d (2.07 Mpa, 2.47 Mpa, 2.68 Mpa, 2.42 Mpa y 2.18 Mpa), 28d (2.35 Mpa, 3.05 Mpa, 3.46 Mpa, 2.74 Mpa y 2.51 Mpa) respectivamente. De tal forma en esta investigación se analizó esfuerzo a tracción $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ se obtuvo 22.08kg/cm^2 adicionando fibra de lino al 0%, 0.30%, 0.55% y 0.80% se tuvo resultados 21.16kg/cm^2 , 21.72kg/cm^2 y 20.84kg/cm^2 en los 28 días, que al adicionar 0.30% de fibra de lino mejora favorablemente su resistencia.

(Khadraoui et al., 2017) en su investigación de su artículo, reforzando fibra de lino en la resistencia a compresión adicionando diferentes porcentajes patrón 0.1%, 0.2% y 0.3% dando como resultados (46.39Mpa, 45.72Mpa, 41.35Mpa y 38.28Mpa) a los 28 días, de tal forma en la presente investigación la resistencia a compresión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ concreto patrón, 0.30%, 0.55% y 0.80%, obtuvo como resultados (212.40kg/cm^2 , 221.04kg/cm^2 , 214.44kg/cm^2 y 206.69kg/cm^2) respectivamente resultando favorablemente su resistencia al adicionar 0.30% de fibra de lino. Resistencia a la flexión concreto patrón 0.1%, 0.2% y 0.3% obteniendo como resultados (5.01Mpa, 5.24Mpa, 5.37Mpa y 6.07Mpa) superando al patrón, pero en la presente investigación se adiciono diferentes porcentajes concreto patrón, 0.30%, 0.55% y 0.80%, obteniendo como resultados 31.86kg/cm^2 , 32.50kg/cm^2 y 30.86kg/cm^2 , que al adicionar 0.30% de fibra de lino mejora favorablemente su resistencia.

En la presente investigación como limitación en cuanto a los ensayos compresión, flexión y tracción, inicialmente referente a los antecedentes tuvieron como recomendación de aplicar diferentes dosificaciones como así mismo la variedad de fibras que existe en el Perú y el mundo para comprobar el comportamiento de sus resultados son positivos o negativos para fines estructurales. En cuanto al aporte

de la investigación la fibra de lino tiene la superioridad de crecer en cualquier clima, añadiendo la fibra de lino al hormigón resulto óptimos en los esfuerzos de compresión, flexión y tracción alcanzando los parámetros establecidos afirmando que se puede utilizar para lozas, vigas, columnas, pavimentos.

En la presente investigación respecto al esfuerzo a compresión del concreto la adición de fibra de lino de 0.30% es recomendable utilizar en lozas, vigas zapatas, columnas y pavimentos, en la resistencia a la flexión del concreto adicionando 0.30% es recomendable para pavimentos, paso de vehículos y por la diferencia de temperatura un lado a otro de la losa, en cuanto al esfuerzo a la tracción con la adición de fibra de lino 0.30% superando al concreto patrón, es recomendable utilizar ampliamente en las obras como infraestructuras viales, edificios donde se requiere una capacidad para soportes de tracción.

En cuanto a las implicancias de la presente investigación de las propiedades mecánicas del concreto en su estado endurecido los porcentajes 0.55% y 0.80% de la adición de fibra de lino los resultados no son propicios ya que disminuye su resistencia en compresión, flexión y tracción según la teoría y los antecedentes, por ello los efectos de 0.30% de fibra de lino son favorables en cuanto en sus esfuerzos de compresión, flexión y tracción.

VI. CONCLUSIONES

Se determinó la influencia de la adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ la adición de fibra de lino 0.30% en su esfuerzo a la compresión en los 7 días se obtuvo 220.71kg/cm^2 respecto al patrón 210.48kg/cm^2 en los 14 días 265.77kg/cm^2 respecto al patrón 256.03kg/cm^2 en los 28 días 221.04kg/cm^2 respecto al patrón 212.40kg/cm^2 , en la resistencia a la flexión se obtuvo 33.36kg/cm^2 superando al patrón que obtuvo 31.86kg/cm^2 , en la resistencia a tracción obtuvo 22.08kg/cm^2 respecto al patrón 21.16kg/cm^2 .

Se determinó la resistencia a compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ más la adición de fibra de lino en los porcentajes de 0%, 0.30%, 0.55% y 0.80% en los 7d (210.48kg/cm^2 , 220.71kg/cm^2 , 215.04kg/cm^2 y 205.29kg/cm^2) 14d (256.03kg/cm^2 , 265.77kg/cm^2 , 259.34kg/cm^2 y 243.43kg/cm^2) 28d (212.40kg/cm^2 , 221.04kg/cm^2 , 214.44kg/cm^2 y 206.69kg/cm^2). Existe que al adicionar 0.30% de fibra de lino mejora su resistencia del concreto superando al patrón en su estado endurecido, respecto a los porcentajes 0.55% y 0.80% al añadir fibra su resistencia se reduce.

La resistencia a la flexión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ se midió añadiendo fibra de lino en porcentajes de 0%, 0,30%, 0,55% y 0,80%, obteniéndose resultados de ($31,86\text{kg/cm}^2$, $33,36\text{kg/cm}^2$, $32,5\text{kg/cm}^2$ y $30,86\text{kg/cm}^2$) a los 28 días. La adición de 0,30% de fibra de lino mejoró su resistencia, superando al patrón.

La resistencia a la tracción $f'c=210\text{kg/cm}^2$ se midió con porcentajes de adición de fibra de lino del 0%, 0,30%, 0,55% y 0,80%, y los resultados se obtuvo ($21,16\text{kg/cm}^2$, $22,08\text{kg/cm}^2$, $21,72\text{kg/cm}^2$ y 2084kg/cm^2) a los 28 días. El hormigón con un 0,30% de fibra de lino añadida había aumentado la resistencia a la tracción, superando al patrón.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a las empresas en todo el macro sur del Perú proveedoras de concreto premezclado y laboratorios que realicen investigaciones en la que se adicione aditivo, ya que en la presente investigación no se incorporó aditivo y comprobar si tiene mejores resultados en la resistencia mecánica del concreto.

Se recomienda a todas las empresas productoras de hormigón premezclado que consideren la adición de añadir al hormigón fibra de lino cortadas en dimensiones de 3 cm en una proporción del 0,30% donde se obtuvo mejores resultados superándolo al patrón sobre todo en función del cemento.

Se recomienda a las universidades públicas y privadas tener en cuenta, existen otros enfoques que podrían estudiarse más científicamente sobre la fibra de lino para descubrir qué efecto tiene el tratamiento empleado en el estudio actual. Uno de estos tratamientos podría ser incorporar en seco y hacer la correlación adecuada con el agua de diseño de la mezcla.

Se recomienda a los investigadores a todos los interesados que deseen emprender estudios en este campo que realicen estudios para comprobar si tiene el mismo comportamiento la fibra de lino al hormigón a lo largo del tiempo verificando si se mantiene la misma resistencia y probar con diferentes porcentajes para confrontar si tiene la misma resistencia o se disminuye.

REFERENCIAS

- Ahmad, E., Tariq, O., Dijo, T., Joanna, E., Mahdia, H., & Fleureau, M. (2021). "Evaluación de la iniciación y propagación de grietas en arcillas reforzadas con fibra de lino sometidas a desecación". www.elsevier.com/locate/conbuildmat, (P.14).
- Álvarez, C. E. (2020). *Metodología De La Investigación*. Edición 5 <https://www.alphaeditorial.com/Papel/9789587786606/Metodolog%C3%A9Da+De+La+Investigaci%C3%B3n>
- Adolfo Moreno y Sergio Rojas. (2016) "Hormigón – confección y curado en obra de probetas para ensayos de compresión, tracción y flexión". Chile: departamento de investigación científica y tecnología de la universidad católica, DICTUC. <https://ecommerce.inn.cl/nch170201658328>
- Arias Gomez, J., Villasis Keever, M., & Miranda Novales, M. (2016). *La población de estudio*. Mexico: Revista alergia Mexico 63(2), 201–206. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Boru. (2018). *Capítulo quinto diseño y Metodología de la Investigación*. <https://www.researchgate.net/>.
- Bustamante, A. (2018). *evaluación de la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ empleando paja de ichu en el distrito de chota, cajamarca - 2018*
- Cabezas Mejia, E., Andrade Naranjo, D., & Torres Santamaria, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. <http://www.espe.edu.ec>
- Castillo, F. A. (2015). *Tecnología del Concreto*. Lima- Perú: San Marcos. <https://docplayer.es/223948723-Tecnologia-del-concreto.html>
- Cristina Useche, M., Wileidys Artigas, Queipo, B., & Perozo, É. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección*. Colombia: Gente Nueva. <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/bitstream/handle/uniguajira/467/88.%20Tecnicas%20e%20instrumentos%20recolecci%C3%B3n%20de%20datos.pdf?sequence=1>
- Chinchayhuara, Cleison. 2020. *Adición de fibras de agave para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del concreto de 210kg/cm²*, *La Libertad - 2020*. La Libertad : Universidad César Vallejo, 2020
- D, G. (2 de marzo de 2017). *La importancia del concreto en la construcción*: Obtenido de <https://n9.cl/a7vc3>
- Damico, & Ball. (2019). *Diseño de la investigación*.
- Espinoza Freire, E. (2019). *Las variables y su operacionalización en la investigación*. 10. Revista Conrado, 15(69), 171-180. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1052>

- Gloria, D. (2022). *Diseño Estructural en Hormigón Armado*. Argentina: ISBN 978-1-64360-593-7. <https://www.perlego.com/es/book/3614908/diseo-estructural-en-hormign-armado-pdf>
- Harmsen, T. E. (2017). *Diseño de estructuras de concreto armado*. Edición: 5
Lima-Perú: Universidad Católica del Perú.
<https://www.fondoeditorial.pucp.edu.pe/ciencias-e-ingenieria-/613-diseno-de-estructuras-de-concreto-armado.html>
- Hernández Mendoza, S., & Duana Avila, D. (2020). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, Vol.9, No. 17 (2020) 51-53.
<https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Hernández Sampieri, R. (2019). *Metodología de la investigación*. sexta edición
Mexico: interamericana editores, s.a. de c.v. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas (2020). NTC 550. Elaboración y curado de especímenes de concreto en el sitio de trabajo: Norma técnica colombiana. Santafé de Bogotá: ICONTEC.
<https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/KOHAUCATOLICA:56616/Description?sid=150780>
- Khadraoui F. Boutouil M & Gomina M. (2017) “Propiedades multifísicas de un hormigón estructural que incorpora fibras cortas de lino”. Vol. 140 pag. 344-353 <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.02.124>
- Llerena Encalada, A. G. (2014). *Estudio de compuestos cementíceos reforzados con fibras vegetales*. barcelona: estab.
<https://core.ac.uk/download/41816044.pdf>
- Llontop & Ruiz, (2019). *Mezcla con fibra de zanahoria para mejorar las propiedades mecánicas del hormigón*, Lima 2019. Lima: Universidad Ricardo Palma, 2019.
<https://hdl.handle.net/20.500.14138/2627>
- Martín Sendra, A. (2019). *Estudio comparativo de fibras naturales para*. España: universitat politècnica de valència.
<https://riUNET.upv.es/bitstream/handle/10251/160345/Mart%C3%ADn%20-%20Estudio%20comparativo%20de%20%20fibras%20naturales%20para%20reforzar%20hormig%C3%B3n.pdf?sequence=1>
- Martínez Anguiano, O. A., Sáenz Galindo, A., Narro Céspedes, R. I., & Soriano Corral, F. (2021). *Polímeros reforzados con fibras naturales*. Mexico: 2.
<https://raco.cat/index.php/afinidad/article/view/399445>
- Moreno Galindo, E. (2018). *Metodología de la investigación*, pautas para hacer tesis. Lima: San Marcos.
<https://www.blogger.com/profile/05273494559829385850>

- N. Serres, S. Braymand, & F. Feugeas. (2016). *Evaluación ambiental del hormigón elaborado con árido de hormigón reciclado implementando el análisis del ciclo de vida*. Pages 24-33
<https://doi.org/10.1016/j.jobe.2015.11.004>
- Nogueira, M. (2020). *Análisis del Hormigón Reforzado Con Fibra*. Granada: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Granada.
- Norma técnica peruana. (2014) "Especificaciones normalizados para agregados en concreto". 3ª edición. Perú la norma E.0.60.
<https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf>
- Okeola AA, Abuodha SO, Mwero J. (2018) Experimental Investigation of the Physical and Mechanical Properties of Sisal Fiber-Reinforced Concrete; 6(3):53. <https://doi.org/10.3390/fib6030053>
- Ortega Garcia, J. E. (2014). *Diseño de estructura de concreto armado*. Lima: Macro EIRL. <https://www.udocz.com/apuntes/47463/disenio-de-estructuras-de-concreto-armado-tomo-i-ing-juan-emilio-ortega-garcia>
- Otzen, Tamara y MANTEROLA, Carlos. (2017) "*Técnicas de muestreo en una población de estudio*". Internacional J. Morphol. [en línea], vol.35, n.1 [citado el 22-06-2023], pp.227-232. Disponible en:
<http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0717-9502.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>peral, v. d. (2020). fibras naturales : lino. colombia: shopify.
- Organismo nacional de normalización y certificación de la construcción y edificación.NMC C-083. (2014) "*Determinación de la resistencia a la compresión de especímenes*" Norma técnica mexicana: ONNCCE.
<https://fpuagrm.files.wordpress.com/2016/05/compresion-nmx-c-083-onncce-2014.pdf>
- R. Rafaela Cardoso,, R. Vasco, J. Brito, & R. Dhir. (2015). *Uso de áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición en aplicaciones geotécnicas: A Literature Review*. Gestión de Residuos. Gestión de Residuos.
https://www.researchgate.net/publication/288889729_Use_of_recycled_agregates_from_construction_and_demolition_waste_in_geotechnical_applications_A_literature_review
- Rahimi, M. (2022). *Viabilidad del uso de fibras de lino para*. Canada: universidad de sherbrooke. Université de sherbrooke
https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/19672/rahmini_motahareh_PhD_2022.pdf?sequence=4

- Rimay Vásquez, E. (2017). Diseño de concreto fibra reforzado de $f'c=250\text{kg/cm}^2$ con fibra vegetal en la. Jaen: Universidad Nacional de Cajamarca, <http://hdl.handle.net/20.500.14074/1072>
- S.B. Marinković, M. Malesev, & I. Ignjatović. (2015). *Life Cycle Assessment (LCA) of Concrete Made Using Recycled Concrete or Natural Aggregates*. Republica de Serbia. <https://grafar.grf.bg.ac.rs/handle/123456789/555>
- TAMAS-GAVREA, Daniela-Roxana, et al. *Desarrollo de nuevos productos compuestos a base de fibras de lino*. Coatings, 2021, vol. 11, no 5.
- Velásquez Restrepo, S. M., Pelaéz Arroyave, G. J., & Giraldo Vásquez, D. H. (2016). *Uso de fibras vegetales en materiales*. Colombia: Grupo de Materiales Poliméricos. https://revistas.sena.edu.co/index.php/inf_tec/article/view/324/2306
- Zecherle, K., Ricker, M., Feiri, T., Binde, J., & Winkelmann, J. (2022). *Comportamiento resistente a la tracción de elementos de hormigón reforzados con textiles de fibra de lino*. DOI: <https://doi.org/10.46604/aiti.2021.5294>, (P.43).

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>Variable independiente: Adición de fibra de lino</p>	<p>El refuerzo del hormigón con fibras es cada vez más popular en la industria de la construcción porque tiende a producir una mejor tracción cuando se distribuye uniformemente. Esto dará lugar a la formación de microarmaduras, lo que reducirá la cantidad de grietas y fisuras relacionadas con la retracción, además de mejorar la ductilidad y afectar a la tenacidad. (Vásquez, 2017)</p>	<p>Con la adición de fibra de lino en la elaboración del concreto se pretende mejorar la resistencia del concreto se data ya hace mucho tiempo este componente es biodegradable siendo un material vegetal las propiedades que mas se repercuten en la resistencia del concreto asi como también la cantidad en la cual se adicionara al concreto.</p>	<p>-</p>	<p>0.0% de fibra de lino</p> <hr/> <p>0.30% de fibra de lino</p> <hr/> <p>0.55% de fibra de lino</p> <hr/> <p>0.80% de fibra de lino</p>	<p>Razón</p>


Variable dependiente: Propiedades mecánicas	El comportamiento mecánico viene siendo sus características más importantes del hormigón en consecuencia de la influencia de variable independiente, estas vienen siendo factores para fijar el comportamiento del hormigón como la compresión, flexión y tracción. Por lo tanto, el investigador observa o mide si la variable independiente produce el cambio hipotético. (Moreno, 2018)	En las propiedades mecánicas afectaran a la consistencia mecánica la cual se evaluara de acuerdo a los ensayos normas establecidos, resistencia a la tracción, compresión y flexión.	Resistencia a la compresión	Fuerza (kg) Area de la probeta (cm2)	Razón
			Resistencia a la flexión	Fuerza (kg) Area de la probeta (cm2)	
			Resistencia a la tracción	Fuerza (kg) Area de la probeta (cm2)	

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos.

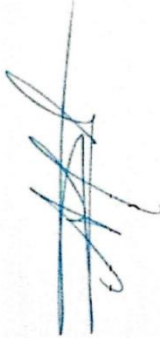
Anexo 2.1

Guía de observación 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS										
<p>TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023</p> <p>ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</p> <p>REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C39</p> <p>ELABORADO: Br: Enrique Demya Yáguero Hállasi</p>										
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kg/cm ²
PATRON	31/07/2023	07/08/2023	7	152.3	306.1	18217.5	5	282.62	15.51	158.20
PATRON	31/07/2023	07/08/2023	7	152.6	306.7	18289.4	5	279.47	15.28	155.82
PATRON	31/07/2023	07/08/2023	7	152.4	306.3	18241.5	3	285.43	15.65	159.56
DESVIACIÓN ESTANDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
RANGO DE VARIACIÓN										
0.19										
15.48										
35.17										
1.20										
2.37										



Firma del evaluador
DNI:40865550



Firma del evaluador
DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C39

ELABORADO: Br. Enrique Denny Yaguno Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kg/cm ²
0.30% F.L.	31/07/2023	7/08/2023	7	152.6	306.7	18289.4	5	298.46	16.32	166.41
0.30% F.L.	31/07/2023	7/08/2023	7	152.3	306.1	18217.5	3	293.23	16.10	164.13
0.30% F.L.	31/07/2023	7/08/2023	7	152.6	306.7	18289.4	5	297.82	16.28	166.05
DESVIACIÓN ESTÁNDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
16.23										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
78.82										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
0.74										
RANGO DE VARIACIÓN										
1.37										



Firma del evaluador
DNI: 40865550

Firma del evaluador
DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C39

ELABORADO: Br. Enrique Denny Yaguno Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kg/cm ²
0.55% F.L.	31/07/2023	7/08/2023	7	152.2	305.9	18193.6	5	285.04	15.67	159.79
0.55% F.L.	31/07/2023	7/08/2023	7	152.6	306.7	18289.4	5	287.84	15.74	160.48
0.55% F.L.	31/07/2023	7/08/2023	7	152.3	306.1	18217.5	5	292.22	16.04	163.57
DESVIACIÓN ESTANDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
RANGO DE VARIACIÓN										



Firma del evaluador
DNI: 40865550



Firma del evaluador
DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C39

ELABORADO: Dr. Enrique Denny Yaguno Hualba

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kg/cm ²
0.80% F.L.	31/07/2023	31/08/2023	7	152.4	306.3	18241.5	3	274.80	15.06	153.62
0.80% F.L.	31/07/2023	31/08/2023	7	152.3	306.1	18217.5	3	271.96	14.93	152.23
0.80% F.L.	31/07/2023	31/08/2023	7	152.6	306.7	18289.4	5	279.89	15.30	156.03
DESVIACIÓN ESTANDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
15.10										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
73.32										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
1.26										
RANGO DE VARIACIÓN										
2.48										



Firma del evaluador
DNI: 40865550

Firma del evaluador
DNI: 411414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C39

ELABORADO: Br. Enrique Derrmys Yaguro Hellas

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kg/cm ²
PATRÓN	21/07/2023	14/08/2023	14	152.4	306.3	18241.5	5	342.75	18.79	191.60
PATRÓN	31/07/2023	17/08/2023	14	152.6	306.7	18289.4	5	347.65	19.07	193.83
PATRÓN	31/07/2023	14/09/2023	14	152.3	306.1	18217.5	5	340.58	18.70	190.69
DESVIACIÓN ESTANDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
18.83										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
91.44										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
0.85										
RANGO DE VARIACIÓN										
1.66										



[Handwritten signature]

Firma del evaluador
DNI: 40865550

[Handwritten signature]

Firma del evaluador
DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

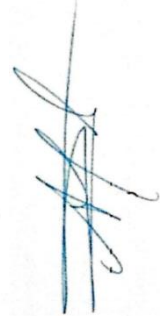
REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C39

ELABORADO: Br. Enrique Denny's Yaguno Heilasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kg/cm ²
0.38% F.L.	31/07/2023	14/08/2023	14	152.3	306.1	18217.5	5	357.61	19.63	200.17
0.30% F.L.	31/07/2023	14/08/2023	14	152.4	306.3	18241.5	3	353.72	19.39	197.73
0.30% F.L.	31/07/2023	14/08/2023	14	152.6	306.7	18289.4	5	358.83	19.62	200.06
DESVIACIÓN ESTANDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
RANGO DE VARIACIÓN										



Firma del evaluador
DNI: 40865550



Firma del evaluador
DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
 REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C39
 ELABORADO: Dr. Enrique Denny Yaguno Hellas

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kg/cm ²
0.55% F.L.	31/03/2023	14/08/2023	14	152.4	306.3	18241.5	5	345.72	18.95	193.26
0.55% F.L.	31/03/2023	17/08/2023	14	152.5	306.5	18265.4	5	350.20	19.17	195.51
0.55% F.L.	31/03/2023	14/08/2023	14	152.6	306.7	18289.4	3	349.30	19.10	194.75
DESVIACIÓN ESTÁNDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
RANGO DE VARIACIÓN										



[Handwritten signature]

Firma del evaluador
 DNI: 40865550

[Handwritten signature]

Firma del evaluador
 DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C39

ELABORADO: Br. Enrique Dennis Yaguno Hellas

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kg/cm ²
0-80% F.L.	31/03/2023	14/08/2023	14	152.4	306.3	18241.5	5	327.34	17.95	183.01
0-80% F.L.	31/03/2023	14/08/2023	14	152.3	306.1	18217.5	5	334.04	18.34	187.01
0-80% F.L.	31/03/2023	14/08/2023	14	152.4	306.3	18241.5	5	317.84	17.43	177.70
DESVIACIÓN ESTÁNDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
RANGO DE VARIACIÓN										



Firma del evaluador
DNI: 40865550

Firma del evaluador
DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO:

Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA:

ASTM - C39

ELABORADO:

Dr. Enrique Denny Yaguro Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kg/cm ²
POTRÓN	31/03/2023	28/08/2023	28	152.60	306.7	18289.4	5	377.52	20.64	210.49
POTRÓN	31/03/2023	28/08/2023	28	152.10	305.7	18164.7	5	378.34	20.82	212.33
POTRÓN	31/03/2023	28/08/2023	28	152.4	306.3	18241.5	5	383.48	21.02	214.37
DESVIACIÓN ESTÁNDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
RANGO DE VARIACIÓN										



Firma del evaluador
DNI: 40865550

Firma del evaluador
DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C39

ELABORADO: Br. Enrique Denny Yaguno Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kg/cm ²
0.30% F.L.	21/07/2023	28/08/2023	28	152.2	305.9	18193.6	5	3946.61	21.69	221.17
0.30% F.L.	21/07/2023	28/08/2023	28	151.7	304.9	18074.3	5	3907.4	21.62	220.48
0.30% F.L.	31/07/2023	28/08/2023	28	152.4	306.3	18241.5	5	396.17	21.72	221.46
DESVIACIÓN ESTÁNDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
RANGO DE VARIACIÓN										

Firma del evaluador
DNI: 40865550

Firma del evaluador
DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO:

Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA:

ASTM - C39

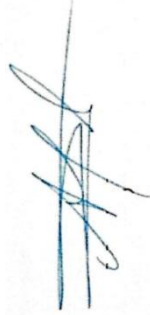
ELABORADO:

Br. Enrique Denny Yaguno Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kj/cm ²
0.55% F.L.	31/07/2023	29/08/2023	28	151.10	303.7	17931.6	5	377.15	21.03	214.47
0.55% F.L.	31/07/2023	29/08/2023	28	152.6	306.7	18289.4	5	383.69	20.98	213.93
0.55% F.L.	31/07/2023	29/08/2023	28	152.5	306.5	18265.4	5	384.96	21.08	214.92
DESVIACIÓN ESTANDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
102.11										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
0.23										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
0.46										
RANGO DE VARIACIÓN										
0.50										
214.44										
102.11										
0.23										
0.46										



Firma del evaluador
DNI: 40865550



Firma del evaluador
DNI: 41414676



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO:

Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

REFERENCIA NORMATIVA:

ASTM - C39

ELABORADO:

Dr. Enrique Derruya Yaguno Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO Kg/cm ²
0.80% F.L.	31/07/2023	29/08/2023	28	152.4	306.3	18241.5	S	369.43	20.25	206.52
0.80% F.L.	31/07/2023	29/08/2023	28	152.6	306.7	18289.4	S	375.78	20.55	209.52
0.80% F.L.	31/07/2023	29/08/2023	28	152.5	306.5	18265.4	S	365.47	20.01	204.03
DESVIACIÓN ESTANDAR										
PROMEDIO (Mpa)										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
RANGO DE VARIACIÓN										




Firma del evaluador
DNI: 40865550

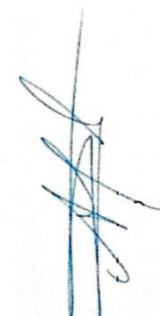
Firma del evaluador
DNI: 41414676

Guía de observación 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS										
<p>TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023</p> <p>ENSAYO: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN ASTM - C78</p> <p>REFERENCIA NORMATIVA:</p> <p>ELABORADO: Br. Enrique Denny Yaguno Hallasi</p>										
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON	3/07/2023	29/08/2023	TRECHO CENTRAL	28	150	150	450	23497.11	3.13	31.95
PATRON	3/07/2023	29/09/2023	TRECHO CENTRAL	28	150	150	450	23404.44	3.12	31.82
PATRON	3/07/2023	28/08/2023	TRECHO CENTRAL	28	150	150	450	23392.86	3.12	31.81
DESVIACIÓN ESTANDAR										
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²)										
3.12 31.86										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
101.14 101.14										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
0.24 0.24										
RANGO DE VARIACIÓN										
0.44 0.44										



Firma del evaluador
DNI: 40865550



Firma del evaluador
DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAJO: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

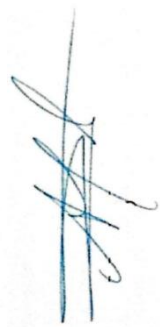
REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C78

ELABORADO: B. Enrique Denny Yeguno Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
0.30% F.L.	31/03/2023	28/08/2023	TEJIDO CENTRAL	28	150	150	450	24507.24	3.27	33.32
0.30% F.L.	31/03/2023	28/08/2023	TEJIDO CENTRAL	28	150	150	450	24586.01	3.28	33.43
0.30% F.L.	31/03/2023	23/08/2023	TEJIDO CENTRAL	29	150	150	450	24507.24	3.27	33.32
DESVIACIÓN ESTANDAR										
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²)										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
RANGO DE VARIACIÓN										



Firma del evaluador
DNI: 40865550



Firma del evaluador
DNI: 41414676



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO:

Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

REFERENCIA NORMATIVA:

ASTM - C78

ELABORADO:

Br. Enrique Denny Yeguno Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
0.55% F.L.	3/03/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	23856.22	3.18	32.44
0.55% F.L.	3/03/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	23893.29	3.19	32.49
0.55% F.L.	3/03/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	23465.11	3.20	32.58
DESVIACIÓN ESTÁNDAR										
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²)										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
RANGO DE VARIACIÓN										



Firma del evaluador

DNI: 40865550

Firma del evaluador

DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO:

Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

REFERENCIA NORMATIVA:

ASTM - C78

ELABORADO:

Br. Enrique Denny Yaguro Hallsi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
0.80% F.L.	3/03/2023	28/08/2023	CENTRAL	28	150	150	450	22841.34	3.04	31.01
0.80% F.L.	3/03/2023	28/08/2023	CENTRAL	28	150	150	450	22744.71	3.03	30.88
0.80% F.L.	2/07/2023	28/08/2023	CENTRAL	28	150	150	450	22574.65	3.01	30.70
DESVIACIÓN ESTANDAR										
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²)										
% RESISTENCIA PROMEDIO										
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)										
RANGO DE VARIACIÓN										



[Handwritten signature]

Firma del evaluador
DNI: 40865550

[Handwritten signature]

Firma del evaluador
DNI: 41414676

Guía de observación 3

	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
--	--------------------------------------

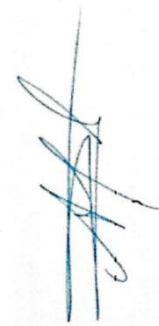
TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C496
ELABORADO: Br. Enrique Denny Yágueno Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	TRACCIÓN (Mpa)	TRACCIÓN (Kg/cm2)
PATRÓN	31/07/2023	28/08/2023	28	306.2	152.3	151037	2.06	21.03
PATRÓN	31/07/2023	28/08/2023	28	305.1	151.9	150894	2.07	21.14
PATRÓN	31/07/2023	28/08/2023	28	306.3	152.4	153330	2.09	21.32
DESVIACIÓN ESTANDAR								
PROMEDIO (Mpa) (Kg/cm2)								
% RESISTENCIA PROMEDIO								
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)								
RANGO DE VARIACIÓN								



Firma del evaluador
DNI: 40865550



Firma del evaluador
DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO:

Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO:

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

REFERENCIA NORMATIVA:

ASTM - C496

ELABORADO:

Br. Enrique Denny Yaguno Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	TRACCIÓN (Mpa)	TRACCIÓN (Kg/cm ²)
0.30% F.L.	31/07/2023	28/08/2023	28	300.8	152.4	155678	2.16	22.05
0.30% F.L.	31/07/2023	28/08/2023	28	300.8	151.5	156062	2.17	22.09
0.30% F.L.	31/07/2023	28/08/2023	28	300.8	152.6	156417	2.17	22.12
DESVIACIÓN ESTANDAR								
PROMEDIO (Mpa) (Kg/cm ²)						0.00	2.17	22.08
% RESISTENCIA PROMEDIO						105.16	0.17	105.16
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)						0.17	0.17	0.17
RANGO DE VARIACIÓN						0.34	0.34	0.34



[Handwritten signature]

Firma del evaluador
DNI: 40865550

[Handwritten signature]

Firma del evaluador
DNI: 41414676



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C496

ELABORADO: Br. Enrique Denny Yaguno Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	TRACCIÓN (Mpa)	TRACCIÓN (Kg/cm2)
0.55% F.L.	31/07/2023	28/08/2023	28	300.8	152.7	154008	2.13	21.77
0.55% F.L.	31/07/2023	28/08/2023	28	300.8	152.8	153113	2.12	21.63
0.55% F.L.	31/07/2023	28/08/2023	28	300.8	152.9	154299	2.14	21.78
DESVIACIÓN ESTANDAR								
PROMEDIO (Mpa) (Kg/cm2)								
% RESISTENCIA PROMEDIO								
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)								
RANGO DE VARIACIÓN								



Firma del evaluador
DNI: 40865550

Firma del evaluador
DNI: 41414676

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÍTULO: Adición de fibra de lino en las propiedades mecánicas del concreto con agregados reciclados en San Román Puno 2023

ENSAYO: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
REFERENCIA NORMATIVA: ASTM - C496
ELABORADO: Br. Enrique Denny Yaguno Hallasi

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	TRACCIÓN (Mpa)	TRACCIÓN (Kg/cm ²)
0.80% F.L.	31/07/2023	28/08/2023	28	300.8	152.3	147618	2.05	20.92
0.80% F.L.	31/07/2023	29/08/2023	28	300.8	151.7	145737	2.03	20.73
0.80% F.L.	31/07/2023	29/08/2023	28	300.8	144.8	144918	2.05	20.88
DESVIACIÓN ESTANDAR								
PROMEDIO (Mpa) (Kg/cm ²)								
% RESISTENCIA PROMEDIO								
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)								
RANGO DE VARIACIÓN								
							2.04	20.84
							99.25	99.25
							0.47	0.47
							0.89	0.89



Firma del evaluador
 DNI: 40865550

Firma del evaluador
 DNI: 41414676

Anexo 3. Matriz evaluación por juicio de expertos, formato UCV.

Anexo Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guía de observación". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Leonel Suasaca Pelinco	
Grado profesional:	Maestría ()	Doctor (X)
Área de formación académica:	Clínica ()	Social ()
	Educativa (X)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniería Civil Diseño Y Construcciones	
Institución donde labora:	Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	
	Más de 5 años (X)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Guía de observación
Autor:	Enrique Dennys Yaguno Hallasi
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	20 minutos
Ámbito de aplicación:	concreto
Significación:	El instrumento denominado guía de observación esta compuesta por dimensiones de resistencia a la compresión, flexión y tracción tiene objetivo obtener las propiedades mecánicas.

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)



Firma del evaluador
DNI: 40865550

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión Resistencia a flexión Resistencia a tracción	En las propiedades mecánicas afectaran a la consistencia mecánica la cual se evaluará de acuerdo a los ensayos normas establecidos, resistencia a la tracción, compresión y flexión.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario guía de observación elaborado por Enrique Denny Yaguno Hallasi en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los Items según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.


 Firma del evaluador
 DNI: 40865550

Leer con detenimiento los Items y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: (resistencia a flexión)

- Primera dimensión: (resistencia a la flexión)
- Objetivos de la Dimensión: (obtener la resistencia a la flexión).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Fuerza (kg) Area de la probeta (cm ²)	4	4	4	4	

- Segunda dimensión: (resistencia a la compresión)
- Objetivos de la Dimensión: (obtener la resistencia a la compresión).

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Fuerza (kg) Area de la probeta (cm ²)	4	4	4	4	

- Segunda dimensión: (resistencia a la tracción)
- Objetivos de la Dimensión: (obtener la resistencia a tracción).

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Fuerza (kg) Area de la probeta (cm ²)	4	4	4	4	



[Handwritten signature]

Firma del evaluador
DNI:40865550

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guía de observación". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

6. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Arnaldo Yana Torres		
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor	()
Área de formación académica:	Clinica ()	Social	()
	Educativa (x)	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	Magister en ingeniería civil Geotecnia y transporte		
Institución donde labora:	Universidad andina Néstor Cáceres Velásquez		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años	()	
	Más de 5 años	(X)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)			

Firma del evaluador
DNI: 41414676

7. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

8. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Guía de observación
Autor:	Enrique Dennys Yaguno Hallasi
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	20 minutos
Ámbito de aplicación:	concreto
Significación:	El instrumento denominado guía de observación está compuesta por dimensiones de resistencia a la compresión, flexión y tracción tiene objetivo obtener las propiedades mecánicas.

9. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión Resistencia a flexión Resistencia a tracción	En las propiedades mecánicas afectaran a la consistencia mecánica la cual se evaluará de acuerdo a los ensayos normas establecidos, resistencia a la tracción, compresión y flexión.

10. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario guía de observación elaborado por Enrique Dennys Yaguno Hallasi en el año 2023 De acuerdo con los ~~guías~~ indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel


Firma del evaluador
DNI: 41414676

Dimensiones del instrumento: (resistencia a flexión)

- Primera dimensión: (resistencia a la flexión)
- Objetivos de la Dimensión: (obtener la resistencia a la flexión).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Fuerza (kg) Area de la probeta (cm ²)	4	4	4	4	

- Segunda dimensión: (resistencia a la compresión)
- Objetivos de la Dimensión: (obtener la resistencia a la compresión).

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Fuerza (kg) Area de la probeta (cm ²)	4	4	4	4	

- Segunda dimensión: (resistencia a la tracción)
- Objetivos de la Dimensión: (obtener la resistencia a tracción).

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Fuerza (kg) Area de la probeta (cm ²)	4	4	4	4	



Firma del evaluador
DNI: 41414676

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Guía de observación". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

11. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Josualdo Carlos Villar Quiroz	
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social ()
	Educativa (X)	Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:		
Institución donde labora:		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	
	Más de 5 años (X)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)		

12. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

13. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Guía de observación
Autor:	Enrique Dennys Yaguno Hallasi
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	20 minutos
Ámbito de aplicación:	concreto
Significación:	El instrumento denominado guía de observación está compuesta por dimensiones de resistencia a la compresión, flexión y tracción tiene objetivo obtener las propiedades mecánicas.

14. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)


 Firma del evaluador
 DNI: 40132759

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión Resistencia a flexión Resistencia a tracción	En las propiedades mecánicas afectaran a la consistencia mecánica la cual se evaluará de acuerdo a los ensayos normas establecidos, resistencia a la tracción, compresión y flexión.

15. Presentación de Instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario guía de observación elaborado por Enrique Dennys Yaguno Hallasi en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel



Firma del evaluador
DNI: 40132759

Dimensiones del Instrumento: (resistencia a flexión)

- Primera dimensión: (resistencia a la flexión)
- Objetivos de la Dimensión: (obtener la resistencia a la flexión).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Fuerza (kg) Area de la probeta (cm ²)	4	4	4	4	

- Segunda dimensión: (resistencia a la compresión)
- Objetivos de la Dimensión: (obtener la resistencia a la compresión).

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Fuerza (kg) Area de la probeta (cm ²)	4	4	4	4	

- Segunda dimensión: (resistencia a la tracción)
- Objetivos de la Dimensión: (obtener la resistencia a tracción).

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Fuerza (kg) Area de la probeta (cm ²)	4	4	4	4	



Firma del evaluador
DNI: 40132759

Anexo 5.

Certificados de laboratorio

CERTIFICADOS DE CALIDAD

ENSAYO DE AGREGADOS

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*Adición de Fibra de Lino en las Propiedades Mecánicas del Concreto con Agregados Reciclados
en San Román Puno 2023*



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS **REGISTRO N°:** LH23-CERT-229
RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023
Solicitante : ENRIQUE DENNY YAGUÑO HALLASI **MUESTREADO POR :** Solicitante
ENSAYADO POR : Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO **FECHA DE ENSAYO :** 26/07/2023
Material : Arena Gruesa y Concreto Reciclado **TURNO :** Diurno

Código de Muestra : ---
Procedencia : Según Indica
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Fino

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	95.1	Cabanillas
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	1070.1	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	1039.6	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.23	

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Grueso

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	95.7	Concreto Reciclado
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	590.2	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	583.2	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.44	

Washington Rodríguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
D.N.I. 62436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

ASTM C136 / C136M - 19

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023 **Registro N°:** LH23-CERT-229

Solicitante : ENRIQUE DENNY YAGUÑO HALLASI **Muestreado por :** Solicitante

Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO **Ensayado por :** Laboratorio LH

Material : Agregado Fino **Fecha de Ensayo:** 26/07/2023

Código de Muestra : --- **Turno:** Diurno

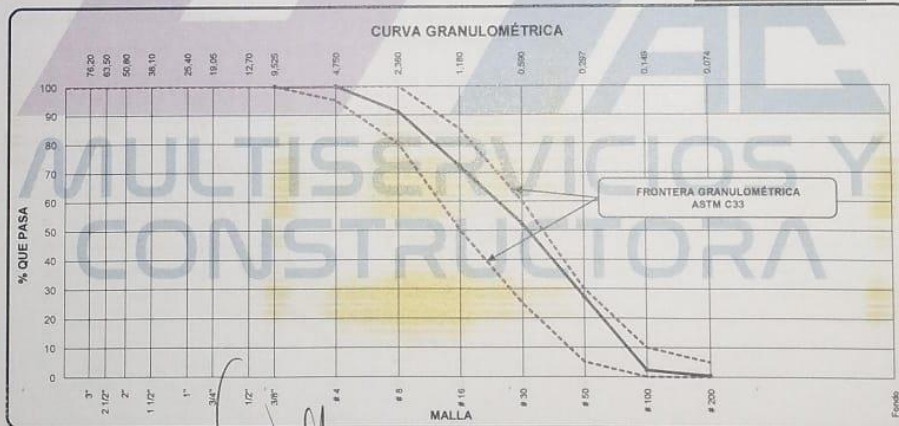
Procedencia : Cabanillas **Peso Inicial :** 500.00

N° de Muestra : --- **Peso Lavado :** 488.50

Progresiva : ---

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					100.00	100.00
3/4"	19.00 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
No. 4	4.75 mm				100.00	95.00	100.00
No. 8	2.36 mm	44.3	8.86	8.86	91.14	80.00	100.00
No. 16	1.18 mm	95.2	19.04	27.90	72.10	50.00	85.00
No. 30	600 µm	98.6	19.72	47.62	52.38	25.00	60.00
No. 50	300 µm	125.4	25.08	72.70	27.30	5.00	30.00
No. 100	150 µm	125.0	25.00	97.70	2.30	-	10.00
No. 200	75 µm	9.2	1.84	99.54	0.46	-	5.00
< No. 200		2.3	0.46	100.00		-	-
						MF	2.55
						TMN	N° 8



Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 02438007



Juan Manuel Frisacho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

ASTM C136 / C136M - 19

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023 **Registro N°:** LH23-CERT-229

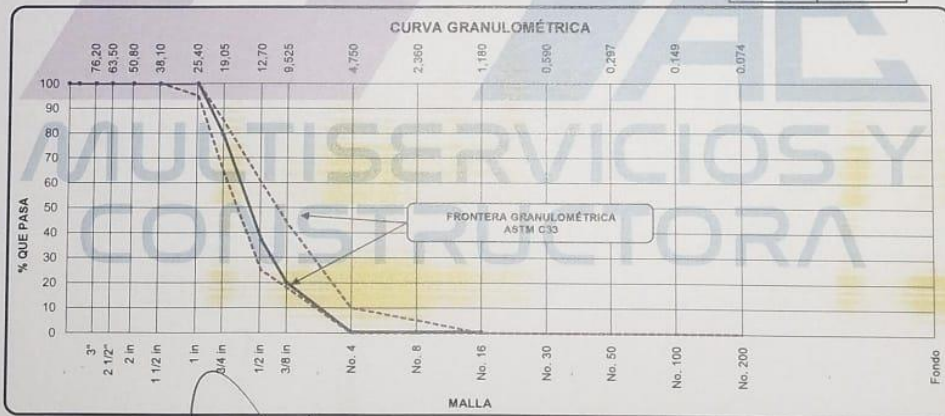
Solicitante : ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI **Muestreado por** : Solicitante
Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO **Ensayado por** : Laboratorio LH

Material : Agregado Grueso **Fecha de Ensayo** : 26/07/2023
Código de Muestra : --- **Turno** : Diurno

Procedencia : Concreto Reciclado **Peso Inicial** : 3000.00
N° de Muestra : --- **Peso Lavado** : 2985.00
Progresiva : ---

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in	100.00 mm				100.00	100.00	100.00
3 1/2 in	90.00 mm				100.00	100.00	100.00
3 in	75.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 1/2 in	63.00 mm				100.00	100.00	100.00
2 in	50.00 mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2 in	37.50 mm				100.00	100.00	100.00
1 in	25.00 mm				100.00	95.00	100.00
3/4 in	19.00 mm	619.2	20.64	20.64	79.36	65.00	85.00
1/2 in	12.50 mm	1270.1	42.34	62.98	37.02	25.00	60.00
3/8 in	9.50 mm	512.3	17.08	80.05	19.95	18.00	44.00
No. 4	4.75 mm	583.4	19.45	99.50	0.50		10.00
No. 8	2.36 mm			99.50	0.50		5.00
No. 16	1.18 mm			99.50	0.50		
No. 30	600 µm			99.50	0.50		
No. 50	300 µm			99.50	0.50		
No. 100	150 µm			99.50	0.50		
No. 200	75 µm			99.50	0.50		
< No. 200		15.0	0.50	100.00			
						MF	6.98
						TMN	3/4 in



Washington Rodríguez Olazabal
 REC. LABORATORIO
 DNI: 92436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023
Solicitante : ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI
Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO
Material : Agregado Fino
Registro N°: LH23-CERT-229
Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : Laboratorio LH
Fecha de Ensayo: 26/07/2023
Turno: Diurno

Código de Muestra : ---
Procedencia : Cabanillas
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

	IDENTIFICACIÓN	1	2	
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500.0	520.0	
B	Peso Frasco + agua	657.3	657.3	
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	963.1	975.3	
D	Peso del Mat. Seco	489.4	509.0	
	Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = $D/(B+A-C)$	2.52	2.52	2.520
	Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = $A/(B+A-C)$	2.57	2.57	2.575
	Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = $D/(B+D-C)$	2.67	2.67	2.666
	% Absorción = $100*((A-D)/D)$	2.2	2.2	2.2


Washington Rodríguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI. 02430007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS

ASTM C127-15

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023
Solicitante : ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI
Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO
Material : Agregado Grueso

Registro N°: LH23-CERT-229

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : Laboratorio LH
Fecha de Ensayo: 26/07/2023
Turno: Diurno

Código de Muestra : ---
Procedencia : Concreto Reciclado
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

DATOS		A	B
1	Peso de la muestra sss	3177.0	1520.0
2	Peso de la muestra sss sumergida	1959.0	937
3	Peso de la muestra secada al horno	3121.0	1493

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2.562	2.562	2.562
PESO ESPECÍFICO DE MASA S.S.S	2.608	2.608	2.608
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2.686	2.686	2.686
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	1.8	1.8	1.8

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA


Washington Rodríguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI. 02438007




Juan Manuel Frisnacho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

ASTM C29 / C29M - 17a

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS
RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023

Registro N°: LH23-CERT-229

Solicitante : ENRIQUE DENNYS YAGUÑO HALLASI

Muestreado por : Solicitante

Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO

Ensayado por : Laboratorio LH

Material : Agregado Fino

Fecha de Ensayo: 26/07/2023

Turno: Diurno

Código de Muestra : ---

Procedencia : Cabanillas

N° de Muestra : ---

Progresiva : ---

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	3542	3542	
Volumen de molde (cm ³)	7150	7150	
Peso de molde + muestra suelta (g)	15178	15142	
Peso de muestra suelta (g)	11636	11600	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1627	1622	1625

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	3542	3542	
Volumen de molde (cm ³)	7150	7150	
Peso de molde + muestra consolidada (g)	16008	15971	
Peso de muestra suelta (g)	12466	12429	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1743	1738	1741

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA


Washington Rodriguez Olazabal
T.C. LABORATORIO
DNI: 02438007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

ASTM C29 / C29M - 17a

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023
Solicitante : ENRIQUE DENNYS YAGUÑO HALLASI
Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO
Material : Arena Gruesa y Concreto Reciclado

Registro N°: LH23-CERT-229

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : Laboratorio LH
Fecha de Ensayo: 26/07/2023
Turno: Diurno


Código de Muestra : ---
Procedencia : Concreto Reciclado
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

PESO UNITARIO SUELTO

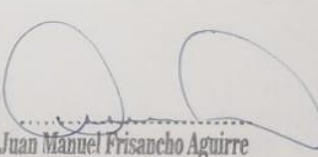
IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	3542	3542	
Volumen de molde (cm ³)	7150	7150	
Peso de molde + muestra suelta (g)	12817	12876	
Peso de muestra suelta (g)	9275	9334	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)	1297	1305	1301

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	3542	3542	
Volumen de molde (cm ³)	7150	7150	
Peso de molde + muestra consolidada (g)	14027	14081	
Peso de muestra suelta (g)	10485	10539	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)	1466	1474	1470


Washington Rodríguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI. 02436007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS ASTM D854-14

PROYECTO : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023 **REGISTRO N°:** LH23-CERT-229
SOLICITANTE : ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI **MUESTREADO POR :** Tesista
CÓDIGO DE PROYECTO : ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI **ENSAYADO POR :** Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO **FECHA DE ENSAYO :** 26/07/2023
TURNO : Diurno

Material : Fibra de Lino
Sondaje : ---
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

MÉTODO DE ENSAYO "B"

Gravedad específica de sólidos	---	0.83
Temperatura del agua destilada durante el ensayo	°C	20.3
Coefficiente de Temperatura (K)	---	0.99994
Gravedad específica de sólidos corregida por T*	---	0.83

OBSERVACIONES:

* Muestra tomada en campo por el SOLICITANTE


Washington Rodríguez Obazabal
TEC. LABORATORIO
DNI. 02438007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

DISEÑO DE MEZCLA - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
+ 0.00% FIBRA DE LINO

AC
MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*Adición de Fibra de Lino en las Propiedades Mecánicas del Concreto con Agregados Reciclados
en San Román Puno 2023*



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023 **REGISTRO N°:** LH23-CERT-229
Solicitante : ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI
Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO **MUESTREO POR FECHA DE ELABORACIÓN** : Solicitante 31/07/2023
Agregado : Agregado Grueso / Agregado Fino **F'c de diseño:** 210 kg/cm²
Procedencia : Agregado Grueso: Concreto Reciclado / Agregado Fino: Cabanillas **Asentamiento:** 3" a 4"
Cemento : Cemento Portland IP **Código de mezcla:** T210+0%F

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$ - Según E.060

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 371 kg
= 8.7 Bolsas x m³

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R a/c = 0.55 R a/cte = No aplica

6. ADICION

Adicion No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 202 L

7. FIBRAS

Fibras No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Portland IP	2800 kg/m ³	0.1324 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2020 m ³
Aire atrapado = 2%	---	0.0200 m ³
Adicion	No aplica	
Agregado Grueso	2608 kg/m ³	0.3637 m ³
Agregado Fino	2575 kg/m ³	0.2820 m ³
Fibra de Lino	No aplica	

Volumen de pasta = 0.3544 m³
Volumen de agregados = 0.6456 m³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	1.4%	1.8%	6.98	1301	1470	3/4
Agregado Fino	3.2%	2.2%	2.55	1625	1741	N° 8

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 56.3% ≈ 0.3637 m³ ≈ 949 kg
Agregado Fino 43.7% ≈ 0.2820 m³ ≈ 726 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Portland IP	371 kg	371 kg
Agua	202 L	198 kg
Aire atrapado = 2%		
Fibra		
Agregado Grueso	949 kg	962 kg
Agregado Fino	726 kg	749 kg
Fibra de Lino		
PUT	2247 kg	2280 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 962 kg
Agregado Fino 749 kg

Washington Rodriguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI. 02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
Solicitante	: ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI	MUESTREADO POR	: Solicitante
Ubicación de Proyecto	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN	: 31/07/2023
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	F'c de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: Concreto Reciclado / Agregado Fino: Cabanillas	Asentamiento:	3" a 4"
Cemento	: Cemento Portland IP	Código de mezcla:	T210+0%F

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 198 L

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA X DISEÑO

Probetas 6 x 12 : 12
Vigas Flexion : 3

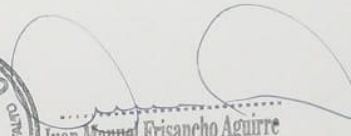
15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.109 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Portland IP	40.405 kg
Agua	21.553 L
Aire atrapado = 2%	0%
Adición = 0%	0 gr
Fibra	0 gr
Agregado Grueso	104.912 kg
Agregado Fino	81.71 kg


Washington Rodriguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI. 62436007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130



CERTIFICADOS DE CALIDAD

DISEÑO DE MEZCLA - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
+ 0.30% FIBRA DE LINO

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023
Solicitante : ENRIQUE DENNY YAGUÑO HALLASI
Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO

MUESTREADO POR : Solicitante
FECHA DE ELABORACIÓN : 31/07/2023

Registro N° : LH23-CERT-229

Agregado : Agregado Grueso / Agregado Fino
Procedencia : Agregado Grueso: Concreto Reciclado / Agregado Fino: Cabanillas
Cemento : Cemento Portland IP

F'c de diseño: 210 kg/cm²
Asentamiento: 3" a 4"
Código de mezcla: T210+0.3%F

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$ - Según E.060

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{a/c} = 0.55$

$R_{a/cte} = \text{No aplica}$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 202 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 371 kg

= 8.7 Bolsas x m³

6. ADICION

Adicion = No aplica

7. FIBRAS

Fibras = 1.1 kg

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Portland IP	2800 kg/m ³	0.1324 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2020 m ³
Aire atrapado = 2%	—	0.0200 m ³
Adicion	No aplica	
Agregado Grueso	2608 kg/m ³	0.3637 m ³
Agregado Fino	2575 kg/m ³	0.2806 m ³
Fibra de Lino 0.30%	832 kg/m ³	0.0013 m ³

Volumen de pasta = 0.3557 m³
Volumen de agregados = 0.6443 m³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	1.4%	1.8%	6.98	1301	1470	3/4
Agregado Fino	3.2%	2.2%	2.55	1625	1741	N° 8

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 56.4% = 0.3637 m³ = 949 kg
Agregado Fino 43.6% = 0.2806 m³ = 723 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 962 kg
Agregado Fino 746 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Portland IP	371 kg	371 kg
Agua	202 L	198 kg
Aire atrapado = 2%		
Fibra	1.1 kg	1.1 kg
Agregado Grueso	949 kg	962 kg
Agregado Fino	723 kg	746 kg
Fibra de Lino		
PUT	2245 kg	2278 kg

Washington Rodríguez Olazabal
TES. LABORATORIO
DNI. 02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
Solicitante	: ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI	MUESTREO POR:	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN:	31/07/2023
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	F'c de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: Concreto Reciclado / Agregado Fino: Cabanillas	Asentamiento:	3" a 4"
Cemento	: Cemento Portland IP	Código de mezcla:	T210+0.3%F

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 198 L

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA X DISEÑO


Probetas 6 x 12 : 12
Vigas Flexion : 3

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

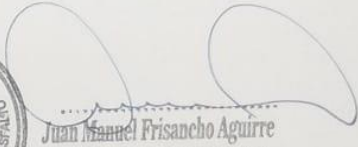
0.109 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Portland IP	40.405 kg
Agua	21.557 L
Aire atrapado = 2%	0%
Adición = 0%	0 gr
Fibra	0.121 gr
Agregado Grueso	104.912 kg
Agregado Fino	81.322 kg

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA


Washington Rodríguez Olazabal
TES. LABORATORIO
DNI: 82438007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

CERTIFICADOS DE CALIDAD

DISEÑO DE MEZCLA - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
+ 0.55% FIBRA DE LINO

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023 **REGISTRO N°:** LH23-CERT-229
Solicitante : ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI
Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO **MUESTREADO POR :** Solicitante
FECHA DE ELABORACIÓN : 31/07/2023
Agregado : Agregado Grueso / Agregado Fino **F_c de diseño:** 210 kg/cm²
Procedencia : Agregado Grueso: Concreto Reciclado / Agregado Fino: Cabanillas **Asentamiento:** 3" a 4"
Cemento : Cemento Portland IP **Código de mezcla:** T210+0.55%F

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$F'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$ - Según E.060

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{a/c} = 0.55$

$R_{a/cte} = \text{No aplica}$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 202 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 371 kg

= 8.7 Bolsas x m³

6. ADICION

Adición = No aplica

7. FIBRAS

Fibras = 2.0 kg

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Portland IP	2800 kg/m ³	0.1324 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2020 m ³
Aire atrapado = 2%	---	0.0200 m ³
Adición	No aplica	
Agregado Grueso	2608 kg/m ³	0.3637 m ³
Agregado Fino	2575 kg/m ³	0.2795 m ³
Fibra de Lino 0.55%	832 kg/m ³	0.0024 m ³

Volumen de pasta = 0.3568 m³

Volumen de agregados = 0.6432 m³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	1.4%	1.8%	6.98	1301	1470	3/4
Agregado Fino	3.2%	2.2%	2.55	1625	1741	N° 8

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 56.5% = 0.3637 m³ = 949 kg
Agregado Fino 43.5% = 0.2795 m³ = 720 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 962 kg
Agregado Fino 743 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Portland IP	371 kg	371 kg
Agua	202 L	198 kg
Aire atrapado = 2%		
Fibra	2.0 kg	2.0 kg
Agregado Grueso	949 kg	962 kg
Agregado Fino	720 kg	743 kg
Fibra de Lino		
PUT	2243 kg	2276 kg

Washington Rodríguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI. 02436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ACI 211.1 - 22

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023 **REGISTRO N°:** LH23-CERT-229
Solicitante : ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI **MUESTREADO POR :** Solicitante
Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO **FECHA DE ELABORACIÓN :** 31/07/2023
Agregado : Agregado Grueso / Agregado Fino **F'c de diseño:** 210 kg/cm²
Procedencia : Agregado Grueso: Concreto Reciclado / Agregado Fino: Cabanillas **Asentamiento:** 3" a 4"
Cemento : Cemento Portland IP **Código de mezcla:** T210+0.55%F

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 198 L

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA X DISEÑO

Probetas 6 x 12 : 12
Vigas Flexión : 3

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.109 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Portland IP	40.405 kg
Agua	21.561 L
Aire atrapado = 2%	0%
Adición = 0%	0 gr
Fibra	0.222 gr
Agregado Grueso	104.912 kg
Agregado Fino	81 kg

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA


Washington Rodríguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI. 02438007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

CERTIFICADOS DE CALIDAD

DISEÑO DE MEZCLA - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
+ 0.80% FIBRA DE LINO

AC
MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto : ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023
Solicitante : ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI
Ubicación de Proyecto : Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO

MUESTREADO POR : Solicitante
FECHA DE ELABORACIÓN : 31/07/2023

Agregado : Agregado Grueso / Agregado Fino
Procedencia : Agregado Grueso: Concreto Reciclado / Agregado Fino: Cabanillas
Cemento : Cemento Portland IP

F'c de diseño: 210 kg/cm²
Asentamiento: 3" a 4"
Código de mezcla: T210+0.8%F

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$F'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$ - Según E.060

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{a/c} = 0.55$

$R_{a/c} = \text{No aplica}$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 202 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.0%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 371 kg

= 8.7 Bolsas x m³

6. ADICION

Adicion = No aplica

7. FIBRAS

Fibras = 3.0 kg

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Portland IP	2800 kg/m ³	0.1324 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2020 m ³
Aire atrapado = 2%	---	0.0200 m ³
Adicion	No aplica	
Agregado Grueso	2608 kg/m ³	0.3637 m ³
Agregado Fino	2575 kg/m ³	0.2784 m ³
Fibra de Lino 0.80%	832 kg/m ³	0.0036 m ³

Volumen de pasta = 0.3579 m³
Volumen de agregados = 0.6421 m³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	1.4%	1.8%	6.98	1301	1470	3/4
Agregado Fino	3.2%	2.2%	2.55	1625	1741	N° 8

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 56.6% = 0.3637 m³ = 949 kg
Agregado Fino 43.4% = 0.2784 m³ = 717 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 962 kg
Agregado Fino 740 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Portland IP	371 kg	371 kg
Agua	202 L	198 kg
Aire atrapado = 2%		
Fibra	3.0 kg	3.0 kg
Agregado Grueso	949 kg	962 kg
Agregado Fino	717 kg	740 kg
Fibra de Lino		
PUT	2241 kg	2274 kg

Washington Rodríguez Chazabal

TES. LABORATORIO
DNI. 02438007



Juan Manuel Frisanecho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1 - 22

Proyecto	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
Solicitante	: ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI	MUESTREO POR :	Solicitante
Ubicación de Proyecto	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN :	31/07/2023
Agregado	: Agregado Grueso / Agregado Fino	F'c de diseño:	210 kg/cm2
Procedencia	: Agregado Grueso: Concreto Reciclado / Agregado Fino: Cabanillas	Asentamiento:	3" a 4"
Cemento	: Cemento Portland IP	Código de mezcla:	T210+0.8%F

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 198 L

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA X DISEÑO

Probetas 6 x 12 : 12
Vigas Flexion : 3

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.109 m3

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Portland IP	40.405 kg
Agua	21.564 L
Aire atrapado = 2%	0%
Adición = 0%	0 gr
Fibra	0.323 gr
Agregado Grueso	104.912 kg
Agregado Fino	80.677 kg


Washington Rodriguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI: 02438007




Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL
CONCRETO**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*Adición de Fibra de Lino en las Propiedades Mecánicas del Concreto con Agregados Reciclados
en San Román Puno 2023*



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	07/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
Concreto Patron	31/07/2023	07/08/2023	7	152.3	306.1	18217.5	5	282.62	15.51	158.20
Concreto Patron	31/07/2023	07/08/2023	7	152.6	306.7	18289.4	5	279.47	15.28	155.82
Concreto Patron	31/07/2023	07/08/2023	7	152.4	306.3	18241.5	3	285.43	15.65	159.56
DESVIACION ESTANDAR :									0.19	1.89
PROMEDIO (Mpa) :									15.48	157.86
% RESISTENCIA PROMEDIO :									75.17	75.17
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									1.20	1.20
RANGO DE VARIACION :									2.37	2.37

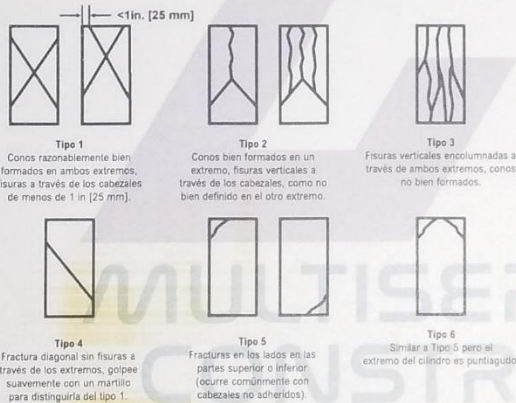


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla.

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]	Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	
		2 Cilindros	3 Cilindros
Condiciones de Laboratorio	2.4%	6.6%	7.8%
	2.9%	8.0%	9.5%
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]	2.9%		
	3.2%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TECN. LABORATORIO
 DNI. 92436007



Juan Manuel Frisnacho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

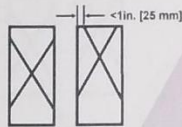
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

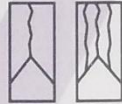
PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNY YAGUÑO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	07/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

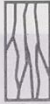
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	07/08/2023	7	152.6	306.7	18289.4	5	298.46	16.32	166.41
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	07/08/2023	7	152.3	306.1	18217.5	3	293.23	16.10	164.13
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	07/08/2023	7	152.6	306.7	18289.4	5	297.82	16.28	166.05
DESVIACION ESTANDAR :									0.12	1.22
PROMEDIO (Mpa) :									16.23	165.53
% RESISTENCIA PROMEDIO :									78.82	78.82
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.74	0.74
RANGO DE VARIACION :									1.37	1.37



Tipo 1
 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



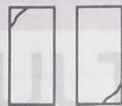
Tipo 2
 Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
 Fisuras verticales anclomizadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
 Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
 Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es punteado.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]		
Condiciones de Laboratorio	2.4%	6.6%
Condiciones de Campo	2.9%	8.0%
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]		
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 REC. LABORATORIO
 DNI. 02438007



Juan Manuel Frisacho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130





MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

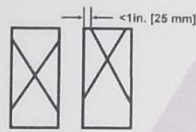
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

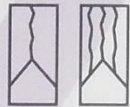
PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	07/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: Fc = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

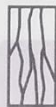
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	07/08/2023	7	152.2	305.9	18193.6	5	285.09	15.67	159.79
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	07/08/2023	7	152.6	306.7	18289.4	5	287.84	15.74	160.48
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	07/08/2023	7	152.3	306.1	18217.5	5	292.22	16.04	163.57
DESVIACION ESTANDAR :									0.20	2.01
PROMEDIO (Mpa) :									15.82	161.28
% RESISTENCIA PROMEDIO :									76.80	76.80
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									1.25	1.25
RANGO DE VARIACION :									2.34	2.34



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



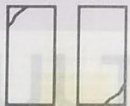
Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales anclumadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]		
Condiciones de Laboratorio	2.4%	6.6%
Condiciones de Campo	2.9%	8.0%
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]		
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%
		10.6%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI. 02430007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	07/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	07/08/2023	7	152.4	306.3	18241.5	3	274.80	15.06	153.62
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	07/08/2023	7	152.3	306.1	18217.5	3	271.96	14.93	152.23
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	07/08/2023	7	152.6	306.7	18289.4	5	279.89	15.30	156.05
DESVIACION ESTANDAR :									0.19	1.94
PROMEDIO (Mpa) :									15.10	153.97
% RESISTENCIA PROMEDIO :									73.32	73.32
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									1.26	1.26
RANGO DE VARIACION :									2.48	2.48

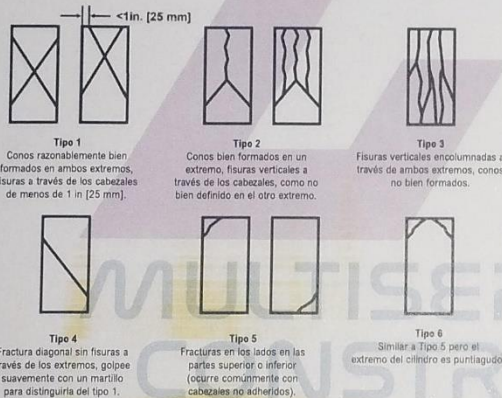


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

6 a 12 Pulgadas (150 a 300 mm)	Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	
		2 Cilindros	3 Cilindros
Condiciones de Laboratorio	2.4%	6.6%	7.8%
Condiciones de Campo	2.9%	8.0%	9.5%
4 a 8 Pulgadas (100 a 200 mm)			
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 02438007



Juan Manuel Frisnacho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNY YAGUÑO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	14/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F _c de diseño	: f _c = 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
Concreto Patron	31/07/2023	14/08/2023	14	152.4	306.3	18241.5	5	342.75	18.79	191.60
Concreto Patron	31/07/2023	14/08/2023	14	152.6	306.7	18289.4	5	347.65	19.01	193.83
Concreto Patron	31/07/2023	14/08/2023	14	152.3	306.1	18217.5	5	340.58	18.70	190.64
DESVIACION ESTANDAR :									0.16	1.64
PROMEDIO (Mpa) :									18.83	192.02
% RESISTENCIA PROMEDIO :									91.44	91.44
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.85	0.85
RANGO DE VARIACION :									1.66	1.66

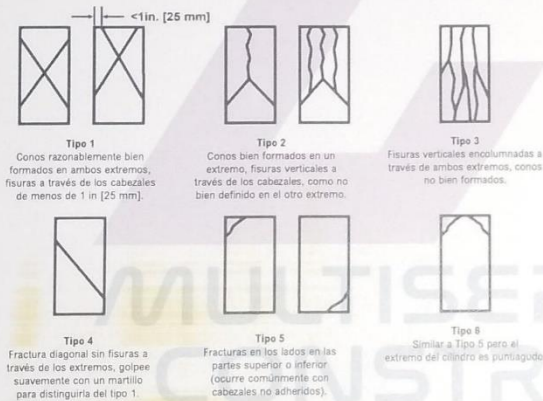


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

6 x 12 Pulgadas [150 a 300 mm]	Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	
		2 Cilindros	3 Cilindros
Condiciones de Laboratorio	2.4%	6.6%	7.8%
Condiciones de Campo	2.9%	8.0%	9.5%
4 x 8 Pulgadas [100 a 200 mm]			
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Wington Rodríguez Mazabal
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 02436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR:	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO:	14/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO:	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	14/08/2023	14	152.3	306.1	18217.5	5	357.61	19.63	200.17
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	14/08/2023	14	152.4	306.3	18241.5	3	353.72	19.39	197.73
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	14/08/2023	14	152.6	306.7	18289.4	5	358.83	19.62	200.06
DESVIACION ESTANDAR :									0.14	1.38
PROMEDIO (Mpa) :									19.55	199.32
% RESISTENCIA PROMEDIO :									94.92	94.92
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.69	0.69
RANGO DE VARIACION :									1.22	1.22

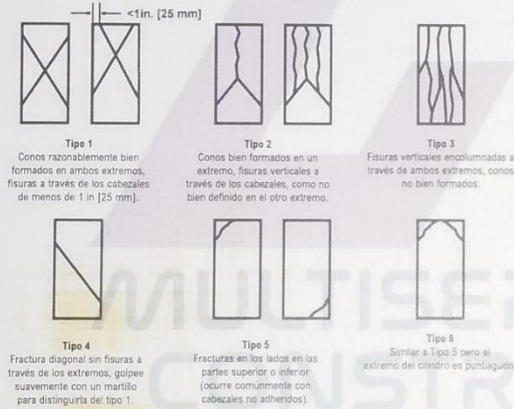


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]	Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros Individuales	
		2 Cilindros	3 Cilindros
Condiciones de Laboratorio	2.4%	6.6%	7.8%
Condiciones de Campo	2.9%	8.0%	9.5%
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]			
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. LABORATORIO
 DNI: 02436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

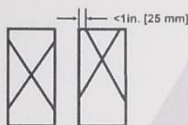
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

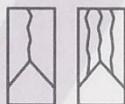
PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	14/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

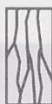
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	14/08/2023	14	152.4	306.3	18241.5	5	345.72	18.95	193.26
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	14/08/2023	14	152.5	306.5	18265.4	5	350.20	19.17	195.51
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	14/08/2023	14	152.6	306.7	18289.4	3	349.30	19.10	194.75
DESVIACION ESTANDAR :									0.11	1.14
PROMEDIO (Mpa) :									19.07	194.51
% RESISTENCIA PROMEDIO :									92.62	92.62
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.59	0.59
RANGO DE VARIACION :									1.16	1.16



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in. [25 mm].



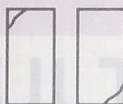
Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]		
Condiciones de Laboratorio	2.4 %	6.6 %
Condiciones de Campo	2.9 %	8.0 %
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]		
Condiciones de Laboratorio	3.2 %	9.0 %
		10.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. LABORATORIO
 DNI: 02438007



Juan Manuel Frisacho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNY YAGUÑO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	14/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	14/08/2023	14	152.4	306.3	18241.5	5	327.39	17.95	183.01
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	14/08/2023	14	152.3	306.1	18217.5	5	334.09	18.34	187.01
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	14/08/2023	14	152.4	306.3	18241.5	5	317.89	17.43	177.70
DESVIACION ESTANDAR :									0.46	4.67
PROMEDIO (Mpa) :									17.90	182.57
% RESISTENCIA PROMEDIO :									86.94	86.94
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									2.56	2.56
RANGO DE VARIACION :									5.09	5.09

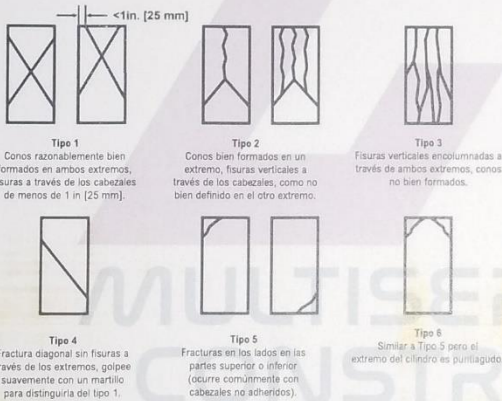


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]		
Condiciones de Laboratorio	2.4 %	6.6 %
Condiciones de Campo	2.9 %	8.0 %
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]		
Condiciones de Laboratorio	3.2 %	9.0 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 02436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASI MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNIS YAGUÑO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	28/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
Concreto Patron	31/07/2023	28/08/2023	28	152.6	306.7	18289.4	5	377.52	20.64	210.49
Concreto Patron	31/07/2023	28/08/2023	28	152.1	305.7	18169.7	5	378.34	20.82	212.33
Concreto Patron	31/07/2023	28/08/2023	28	152.4	306.3	18241.5	5	383.48	21.02	214.37
DESVIACION ESTANDAR :									0.19	1.94
PROMEDIO (Mpa) :									20.83	212.40
% RESISTENCIA PROMEDIO :									101.14	101.14
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.91	0.91
RANGO DE VARIACION :									1.83	1.83

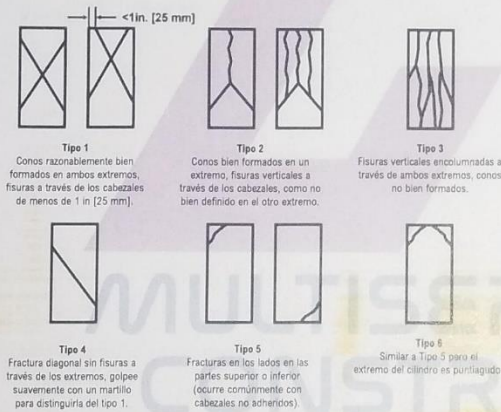


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	Coeficiente de Variación			
	2 Cilindros	3 Cilindros		
6 a 12 Pulgadas (150 a 300 mm)	Condiciones de Laboratorio	2.4%	6.6%	7.8%
	Condiciones de Campo	2.9%	8.0%	9.6%
4 a 8 Pulgadas (100 a 200 mm)	Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 02436097



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

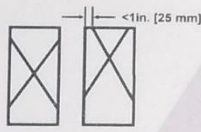
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

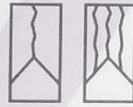
PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS REICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	28/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

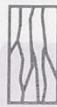
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28	152.2	305.9	18193.6	5	394.61	21.69	221.17
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28	151.7	304.9	18074.3	5	390.79	21.62	220.48
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28	152.4	306.3	18241.5	5	396.17	21.72	221.46
DESVIACION ESTANDAR :									0.05	0.51
PROMEDIO (Mpa) :									21.68	221.04
% RESISTENCIA PROMEDIO :									105.26	105.26
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.23	0.23
RANGO DE VARIACION :									0.45	0.45



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fibras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



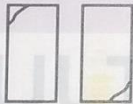
Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fibras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fibras a través de los extremos, golpeado suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]		
Condiciones de Laboratorio	2.4 %	6.6 %
Condiciones de Campo	2.9 %	8.0 %
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]		
Condiciones de Laboratorio	3.2 %	9.0 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 02436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

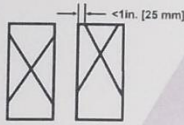
Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN ASTM C39/C39M-20

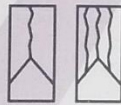
PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	28/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

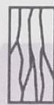
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28	151.1	303.7	17931.6	5	377.15	21.03	214.47
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28	152.6	306.7	18289.4	5	383.69	20.98	213.93
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28	152.5	306.5	18265.4	5	384.96	21.08	214.92
DESVIACION ESTANDAR :									0.05	0.50
PROMEDIO (Mpa) :									21.03	214.44
% RESISTENCIA PROMEDIO :									102.11	102.11
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.23	0.23
RANGO DE VARIACION :									0.46	0.46



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeo suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero al extremo del cilindro es puntilgado.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango aceptable de Resistencias de cilindros Individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
6 x 12 Pulgadas [150 x 300 mm]		
Condiciones de Laboratorio	2.4%	6.6%
Condiciones de Campo	2.9%	8.0%
4 x 8 Pulgadas [100 x 200 mm]		
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI: 02436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNYS YAGUÑO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	28/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28	152.4	306.3	18241.5	5	369.43	20.25	206.52
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28	152.6	306.7	18289.4	5	375.78	20.55	209.52
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28	152.5	306.5	18265.4	5	365.47	20.01	204.03
DESVIACION ESTANDAR :									0.27	2.74
PROMEDIO (Mpa) :									20.27	206.69
% RESISTENCIA PROMEDIO :									98.42	98.42
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									1.33	1.33
RANGO DE VARIACION :									2.65	2.65

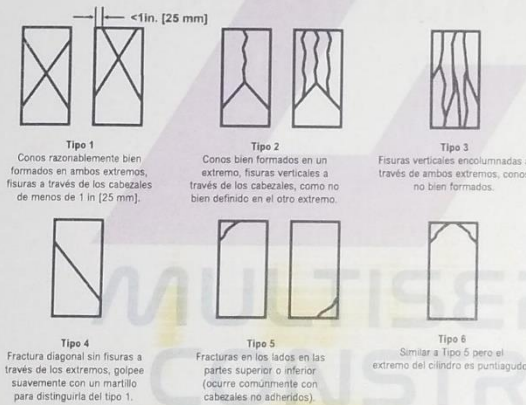


FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros Individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]		
Condiciones de Laboratorio	2.4 %	6.6 %
Condiciones de Campo	2.9 %	8.0 %
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]		
Condiciones de Laboratorio	3.2 %	9.0 %
		10.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro) por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 REC. LABORATORIO
 DNI: 02436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL
CONCRETO**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*Adición de Fibra de Lino en las Propiedades Mecánicas del Concreto con Agregados Reciclados
en San Román Puno 2023*



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS REICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	28/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO :	Diurno
Presentación	: Prismas de concreto endurecido		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm2)
Concreto Patron	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	23497.11	3.13 MPa	31.95 kg/cm2
Concreto Patron	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	23404.44	3.12 MPa	31.82 kg/cm2
Concreto Patron	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	23392.86	3.12 MPa	31.81 kg/cm2

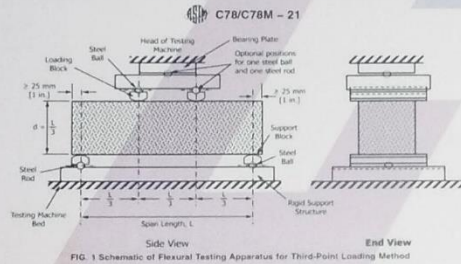


FIG. 1 Schematic of Flexural Testing Apparatus for Third-Point Loading Method

DESVIACION ESTANDAR :	0.01	0.08
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm2) :	3.12	31.86
% RESISTENCIA PROMEDIO :	101.14	101.14
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :	0.24	0.24
RANGO DE VARIACION :	0.44	0.44

Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington Rodriguez Olazabal
 TEC. LABORATORIO
 DNI. 02436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR	: Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO	: 28/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO	: Diurno
Presentación	: Prismas de concreto endurecido		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm2)
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24507.24	3.27 MPa	33.32 kg/cm2
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24586.01	3.28 MPa	33.43 kg/cm2
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24507.24	3.27 MPa	33.32 kg/cm2

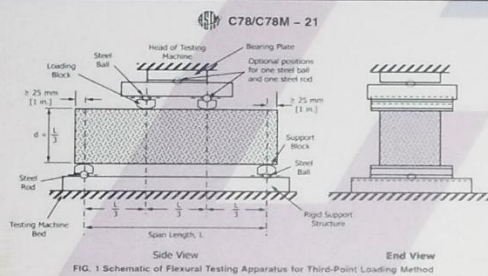


FIG. 1 Schematic of Flexural Testing Apparatus for Third-Point Loading Method

DESVIACION ESTANDAR :	0.01	0.06
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm2) :	3.27	33.36
% RESISTENCIA PROMEDIO :	105.89	105.89
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :	0.19	0.19
RANGO DE VARIACION :	0.32	0.32

Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington Rodriguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI. 02436007

Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructorahlh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

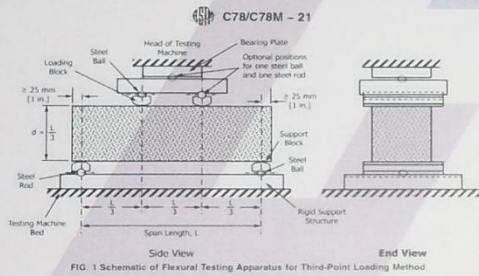
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR :	Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO :	28/08/2023
		TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Prismas de concreto endurecido		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	23856.22	3.18 MPa	32.44 kg/cm ²
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	23893.29	3.19 MPa	32.49 kg/cm ²
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	23965.11	3.20 MPa	32.58 kg/cm ²



DESVIACION ESTANDAR :	0.01	0.08
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²) :	3.19	32.50
% RESISTENCIA PROMEDIO :	103.18	103.18
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :	0.23	0.23
RANGO DE VARIACION :	0.46	0.46

FIG. 1 Schematic of Flexural Testing Apparatus for Third-Point Loading Method

Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington Rodríguez Olazabal
 TES. LABORATORIO
 DNI: 02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

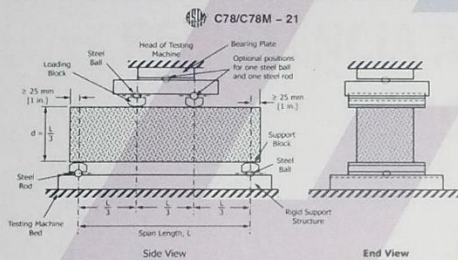
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°:	LH23-CERT-229
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR	: Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO	: 28/08/2023
		TURNO	: Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Prismas de concreto endurecido		
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2		

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm2)
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	22811.34	3.04 MPa	31.01 kg/cm2
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	22711.71	3.03 MPa	30.88 kg/cm2
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	22579.65	3.01 MPa	30.70 kg/cm2



DESVIACION ESTANDAR :	0.02	0.16
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm2) :	3.03	30.86
% RESISTENCIA PROMEDIO :	97.98	97.98
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :	0.51	0.51
RANGO DE VARIACION :	1.02	1.02

Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington Rodríguez Olazabal
REC. LABORATORIO
DNI-02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**RESISTENCIA A TRACCIÓN DEL
CONCRETO**

**MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA**

*Adición de Fibra de Lino en las Propiedades Mecánicas del Concreto con Agregados Recicladados
en San Román Puno 2023*



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

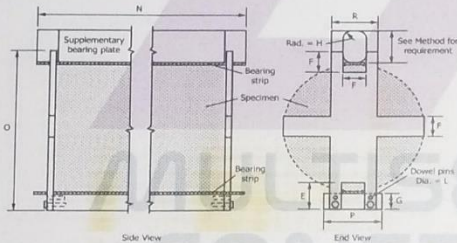
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

ASTM C496/C496M-17

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°: I23-CERT-2293-CEI
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR : Laboratorio LH REVISADO POR : Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 28/08/2023
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"	
F'c de diseño	: $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	TRACCIÓN (Mpa)	TRACCIÓN (kg/cm ²)
Concreto Patron	31/07/2023	28/08/2023	28 días	306.2	152.3	151037	2.06 MPa	21.03 kg/cm ²
Concreto Patron	31/07/2023	28/08/2023	28 días	305.1	151.9	150894	2.07 MPa	21.14 kg/cm ²
Concreto Patron	31/07/2023	28/08/2023	28 días	306.3	152.4	153330	2.09 MPa	21.32 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :							0.01	0.15
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²) :							2.08	21.16
% RESISTENCIA PROMEDIO :							100.77	100.77
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							0.71	0.71
RANGO DE VARIACION :							1.41	1.41



11. Precisión y sesgo

11.1 Precisión: no se ha realizado un estudio entre laboratorios de este método de prueba. Sin embargo, los datos de investigación disponibles sugieren que el coeficiente de variación dentro del lote es del 5% (ver la Nota 4) para muestras cilíndricas de 150 x 300 mm (6 x 12 pulgadas).

NOTA 4 — Estos números representan, respectivamente, los límites (1s) y (2s) como se define en la Práctica C670.

11.2 Sesgo: el método de prueba no tiene sesgo porque la resistencia a la tracción por división se puede definir solo en términos de este método de prueba.

Fuente: ASTM C496

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington Rodríguez Olazabal
ING. LABORATORIO
DNI. 02436007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

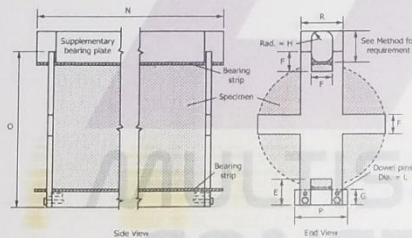
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

ASTM C496/C496M-17

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS REICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°: I23-CERT-2293-CEI
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNY YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR : Laboratorio LH REVISADO POR : Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 28/08/2023
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"	
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2	

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	TRACCIÓN (Mpa)	TRACCIÓN (kg/cm2)
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28 días	300.8	152.4	155678	2.16 MPa	22.05 kg/cm2
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28 días	300.8	152.5	156062	2.17 MPa	22.09 kg/cm2
Adición 0.30% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28 días	300.8	152.6	156417	2.17 MPa	22.12 kg/cm2
DESVIACION ESTANDAR :							0.00	0.04
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm2) :							2.17	22.08
% RESISTENCIA PROMEDIO :							105.16	105.16
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							0.17	0.17
RANGO DE VARIACION :							0.34	0.34



11. Precisión y sesgo

11.1 Precisión: no se ha realizado un estudio entre laboratorios de este método de prueba. Sin embargo, los datos de investigación disponibles sugieren que el coeficiente de variación dentro del lote es del 5% (ver la Nota 4) para muestras cilíndricas de 150 x 300 mm [6 x 12 pulgadas].

NOTA 4 — Estos números representan, respectivamente, los límites (1s) y (2s) como se define en la Práctica C670.

11.2 Sesgo: el método de prueba no tiene sesgo porque la resistencia a la tracción por división se puede definir solo en términos de este método de prueba.

Fuente: ASTM C496

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington Rodríguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI: 02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com

RUC: 20602295533

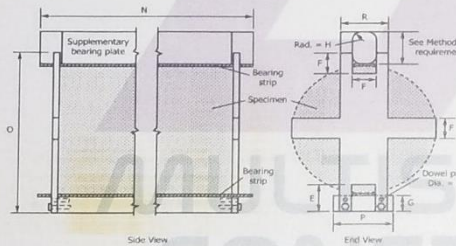
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

ASTM C496/C496M-17

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECLICADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°: I23-CERT-2293-CEI
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR : Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	REVISADO POR : Laboratorio LH
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	FECHA DE ENSAYO : 28/08/2023
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO : Diurno
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"	
F'c de diseño	: f'c = 210 kg/cm2	

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	TRACCIÓN (Mpa)	TRACCIÓN (kg/cm2)
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28 días	300.8	152.7	154008	2.13 MPa	21.77 kg/cm2
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28 días	300.8	152.8	153113	2.12 MPa	21.63 kg/cm2
Adición 0.55% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28 días	300.8	152.9	154299	2.14 MPa	21.78 kg/cm2
DESVIACION ESTANDAR :							0.01	0.09
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm2) :							2.13	21.72
% RESISTENCIA PROMEDIO :							103.45	103.45
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							0.39	0.39
RANGO DE VARIACION :							0.71	0.71



11. Precisión y sesgo

11.1 Precisión: no se ha realizado un estudio entre laboratorios de este método de prueba. Sin embargo, los datos de investigación disponibles sugieren que el coeficiente de variación dentro del lote es del 5% (ver la Nota 4) para muestras cilíndricas de 150 x 300 mm [6 x 12 pulgadas].

NOTA 4 — Estos números representan, respectivamente, los límites (1s%) y (d2s%) como se define en la Práctica C670.

11.2 Sesgo: el método de prueba no tiene sesgo porque la resistencia a la tracción por división se puede definir solo en términos de este método de prueba.

Fuente: ASTM C496

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington Rodríguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI. 02438007



Juan Manuel Frisacho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
RUC: 20602295533

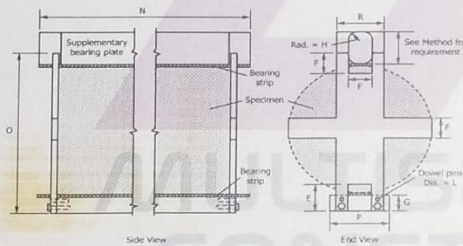
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

ASTM C496/C496M-17

PROYECTO	: ADICIÓN DE FIBRA DE LINO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON AGREGADOS RECICLADOS EN SAN ROMÁN PUNO 2023	REGISTRO N°: I23-CERT-2293-CEI
SOLICITANTE	: ENRIQUE DENNYS YAGUNO HALLASI	REALIZADO POR : Laboratorio LH REVISADO POR : Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Distrito: JULIACA, Provincia: SAN ROMAN, Departamento: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 28/08/2023
FECHA DE EMISIÓN	: 28/08/2023	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"	
F'c de diseño	: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	TRACCIÓN (Mpa)	TRACCIÓN (kg/cm ²)
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28 días	300.8	152.3	147618	2.05 MPa	20.92 kg/cm ²
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28 días	300.8	151.7	145737	2.03 MPa	20.73 kg/cm ²
Adición 0.80% Fibra de Lino	31/07/2023	28/08/2023	28 días	300.8	149.8	144918	2.05 MPa	20.88 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :							0.01	0.10
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²) :							2.04	20.84
% RESISTENCIA PROMEDIO :							99.25	99.25
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :							0.47	0.47
RANGO DE VARIACION :							0.89	0.89



11. Precisión y sesgo

11.1 **Precisión:** no se ha realizado un estudio entre laboratorios de este método de prueba. Sin embargo, los datos de investigación disponibles sugieren que el coeficiente de variación dentro del lote es del 5% (ver la Nota 4) para muestras cilíndricas de 150 x 300 mm [6 x 12 pulgadas].

NOTA 4 — Estos números representan, respectivamente, los límites (1s%) y (2s%) como se define en la Práctica C670.

11.2 **Sesgo:** el método de prueba no tiene sesgo porque la resistencia a la tracción por división se puede definir solo en términos de este método de prueba.

Fuente: ASTM C496

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington Rodríguez Olazabal
TEC. LABORATORIO
DNI: 02438007



Juan Manuel Frisancho Aguirre
INGENIERO CIVIL
CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.

Anexo 6.

Certificados de calibración

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

MULTISERVICIOS Y
CONSTRUCTORA

*Adición de Fibra de Lino en las Propiedades Mecánicas del Concreto con Agregados Reciclados
en San Román Puno 2023*

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CM-1404-2023

Requerimiento
6405-2023

Fecha de Emisión
2023-07-06

1. SOLICITANTE : MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
S.A.C.
Dirección : Jr. Honduras mz B26 LOTE 7B Urb. Taparachi 1
sector - Puno - San Roman - Juliaca

Los resultados del presente certificado sólo son válidos para el instrumento calibrado, no pudiendo extenderse a ningún otro instrumento que no haya sido calibrado, así mismo, estos resultados 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.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

Tipo : ELECTRÓNICA
Clasificación : NO AUTOMÁTICA
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
Número de serie : 8342037328
Identificación : NO INDICA
Procedencia : CHINA
Capacidad máxima : 30 000 g
Div. de escala (d) : 1 g
Div. de verificación (e) : 10 g
Clase de exactitud : III
Ubicación : LABORATORIO

Total Weight & Systems S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de Total Weight & Systems S.A.C.

3. FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN
Calibrado el 2023-07-06 en INSTALACIONES DEL CLIENTE

Los certificados carecen de validez sin la firma y sellos de Total Weight & Systems S.A.C.

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

5. TRAZABILIDAD
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.

Patrones Utilizados	Certificado
Juego de pesas F1	PE23-C-0531
Juego de pesas F1	1AM-0525-2023
Pesa M1 de 5 kg	1AM-0989-2022
Pesa M1 de 10 kg	1AM-0990-2022
Pesa M1 de 20 kg	CM-0541-2023

6. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Ambiental : De 13,6 °C a 14,1 °C
Humedad Relativa : De 29,5% H.R. a 30,4% H.R.



Ricardo Sotomayor Jaime
Ricardo Sotomayor Jaime
Gerente del L.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº CM-1405-2023

Requerimiento
6405-2023

Fecha de Emisión
2023-07-06

1. SOLICITANTE : MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección : Jr. Honduras mz B26 LOTE 7B Urb. Taparachi 1 sector - Puno - San Roman - Juliaca

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

Tipo : ELECTRÓNICA
Clasificación : NO AUTOMÁTICA
Marca : OHAUS
Modelo : SJX 6201/E
Número de serie : B835336209
Identificación : NO INDICA
Procedencia : CHINA
Capacidad máxima : 6 200 g
Div. de escala (d) : 0,1 g
Div. de verificación (e) : 0,1 g
Clase de exactitud : II
Ubicación : LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTO

3. FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Calibrado el 2023-07-06 en INSTALACIONES DEL CLIENTE

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II" del INDECOPI.

5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.

Patrones Utilizados	Certificado
Juego de pesas F1	PE23-C-0531
Juego de pesas F1	1AM-0526-2023

6. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Ambiental : De 12,6 °C a 13,2 °C
Humedad Relativa : De 31,4% H.R. a 31,4% H.R.

Los resultados del presente certificado sólo son válidos para el instrumento calibrado, no pudiendo extenderse a ningún otro instrumento que no haya sido calibrado, así mismo, estos resultados 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.

Total Weight & Systems S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de Total Weight & Systems S.A.C.

Los certificados carecen de validez sin la firma y sellos de Total Weight & Systems S.A.C.



Ricardo Sotomayor
Ricardo Sotomayor Jaime
Gerente del L.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CT-1059-2023

Requerimiento
6405-2023

Fecha de Emisión
2023-07-06

1. **SOLICITANTE** : MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C

Dirección : Jr. Honduras mz B26 LOTE 7B Urb. Taparachi 1 sector - Puno - San Roman - Juliaca

2. **EQUIPO** : HORNO

Marca : A&A INSTRUMENTS

Modelo : STHX-1A

Número de Serie : 190548

Identificación : NO INDICA

Procedencia : NO INDICA

Ventilación : FORZADA

Temperatura de Trabajo : 110 °C ± 5 °C

Instrumento de Medición del Equipo :

	Tipo	Alcance	Resolución
Controlador	DIGITAL	De 30 °C a 200 °C	0,1 °C

3. **FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó del 2023-07-06 al 2023-05-24 en LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

4. **MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-018 2da edición, 2009: "Procedimiento para la Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con Aire como Medio Termostático" publicada por el SNM/INDECOPI.

5. **TRAZABILIDAD**

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM.

Patrones utilizados	Certificado
Termómetro multicanal de indicación digital	CT-1021-2023

6. **CONDICIONES DE CALIBRACIÓN**

Temperatura Ambiental : De 14,5 °C a 15,3 °C

Humedad Relativa : De 23,0 % H.R. a 25,0 % H.R.

Tensión Eléctrica : 221,4 V

Posición del Controlador : 110 °C

Carga : Se colocaron 8 bandejas con material que representa el 50% de la carga total.

Los resultados del presente certificado sólo son válidos para el objeto calibrado, no pudiendo extenderse a ningún otro objeto que no haya sido calibrado, así mismo, estos resultados 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.

Total Weight & Systems S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de Total Weight & Systems S.A.C.

Los certificados carecen de validez sin la firma y sello del Laboratorio de Calibración de Total Weight & Systems S.A.C.



José Luis Palacios Cubillas

José Luis Palacios Cubillas
Metrólogo





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-525-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/05/29
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ 3"
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 031T21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración 2023/05/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Inq. Hugo Luis Alvarez Carnita

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-526-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/05/29
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ 2 1/2"
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 019U21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/05/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-336-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ 2"
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 042R21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus Instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este Instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-323-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 1 1/2"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 039521

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicero
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-322-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 1"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 047J21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-325-2023

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante **MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.**

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO

Instrumento de medición **TAMIZ 3/4"**

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 005N23

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP, S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-337-2023

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/04/08
Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección	JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB. TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN - JULIACA - PUNO
Instrumento de medición	TAMIZ 1/2"
Identificación	NO INDICA
Marca	ARSOU
Modelo	NO INDICA
Serie	054Q21
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.
Fecha de calibración	2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis
M.F.T.C.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-531-2023

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/05/29

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 3/8"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 054D21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/05/29

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del Instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este Instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Azevalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-326-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 4"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 077A21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del Instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este Instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arávalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-328-2023

Página 1 de 2

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante **MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.**

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO

Instrumento de medición **TAMIZ N° 8**

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 052E21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este Instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnic
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-330-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ N° 16
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 043021
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del Instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este Instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Hugo Luis Valle García

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-340-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ N° 30
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 041F21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ N° 50
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 040H21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-338-2023

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante **MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.**

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO

Instrumento de medición **TAMIZ N° 100**

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 067L21

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este Instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-334-2023

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08
Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO
Instrumento de medición TAMIZ N° 200
Identificación NO INDICA
Marca ARSOU
Modelo NO INDICA
Serie 154M21
Diámetro 8"
Estructura ACERO
Procedencia PERÚ
Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C
Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del Instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Garmier
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-335-2023

Página 1 de 2

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/04/08

Solicitante MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -
JULIACA - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ N° 200 DE LAVADO

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 003M23

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos
Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C

Fecha de calibración 2023/04/08

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA

FICHA TECNICA

CANASTA PARA DENSIDAD

MANUFACTURADO POR
TECNICAS CP S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:

Accesorio para la determinación de gravedad específica de concreto fresco y endurecido y agregados.

ESTANDARES: EN 1097-6, 12390-7

DIMENSIONES:

Todas las dimensiones están en milímetros:



MODELO	TCP-008
Diámetro	200 mm
Diámetro Malla	3.5 mm
Profundidad	200 mm
Serie	AA01

Este certificado se emite como una declaración del hecho de que en esta fecha el instrumento tiene una precisión como se indica. No debe interpretarse ni considerarse como una garantía o garantía de ningún tipo (en favor del cliente, de los clientes o del público en general) que el (los) instrumento (s) seguirá manteniendo el mismo porcentaje (%), De exactitud o eficiencia, tal como se determina en la fecha, cuando la calibración y los ajustes, si es necesario, fueron realizados e informados por : TECNICAS CP SAC, ya que la calibración no tiene absolutamente ningún control sobre la operación futura, daños o pérdidas sufridos por todas las partes Del deterioro, de la obsolescencia, del malfuncionamiento, o de la sub-ejecución estándar de dicho instrumento (s): que se considerará y que seguirá siendo la única responsabilidad del custodio, propietario y / o fabricante del equipo.




ANGEL ROBLES ORELLANA
INGENIERO AGRICOLA INDUSTRIAL
Reg. del Colegio de Ingenieros CP 20004

Ing. Angel Robles Orellana



TECNICAS CP
SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LBS-220-2023

Página 1 de 1

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/05/29

Solicitante **MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.**

Dirección JR. HONDURAS MZA. B26 LOTE. 78 URB.
TAPARACHI 1 SECTOR - PUNO SAN ROMAN -

Instrumento de medición **MOLDE PROCTOR DE 6"**

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo MD408

Serie 7691

Estructura FIERRO

Acabado ZINCADO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración Laboratorio de ARSOU GROUP S.A.C.

Fecha de calibración 2023/05/29

Método/Procedimiento de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma ASTM D 1557 y MTC E 115 Compactación de Suelos en Laboratorio utilizando una energía modificada [56 000 pie-lb/pie³ [2 700 kN-m/m³]].

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza
Calibration Certificate - Laboratory of Force

5C47 - 2023 GLF

Page / Pág. 1 de 5

Objeto de Prueba <i>Test Object</i>	MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN
Instrumento <i>Instrument</i>	MÁQUINA ELÉCTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO
Fabricante <i>Manufacturer</i>	A&A INSTRUMENTS
Modelo <i>Model</i>	STYE-2000
Número de Serie <i>Serial Number</i>	190997
Identificación Interna <i>Internal Identification</i>	4
Capacidad Máxima <i>Maximum Capacity</i>	2000 kN
Resolución <i>Resolution</i>	0.01 kN
Solicitante <i>Customer</i>	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C
Dirección <i>Address</i>	JR. HONDURAS MZA. 826 LOTE. 7B URB. TAPARACHI 1 SECTOR PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Ciudad <i>City</i>	JULIACA
Fecha de calibración <i>Date of calibration</i>	2023-04-20
Fecha de Emisión <i>Date of issue</i>	2023-04-27

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos **5**
Number of pages of the certificate and documents attached

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

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

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Silmer Huarón Paquioma
 Responsable de Metrología
 G&L Laboratorio S.A.C.

Correos:
 laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
 servicios.gylaboratorio@gmail.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa
Los Olivos - Lima

Teléfono: (01) 622 - 58 - 14
Celular: 992 - 302 - 883
 927 - 603 - 430

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.

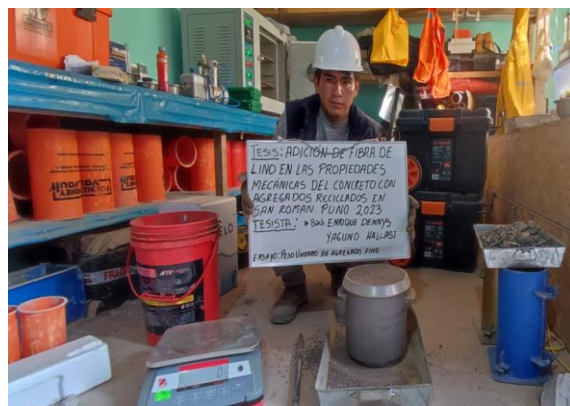
Anexo 7.

Panel fotográfico



Universidad César Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Ensayo de análisis granulométrico, contenido de humedad, peso unitario, peso específico



Universidad César Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

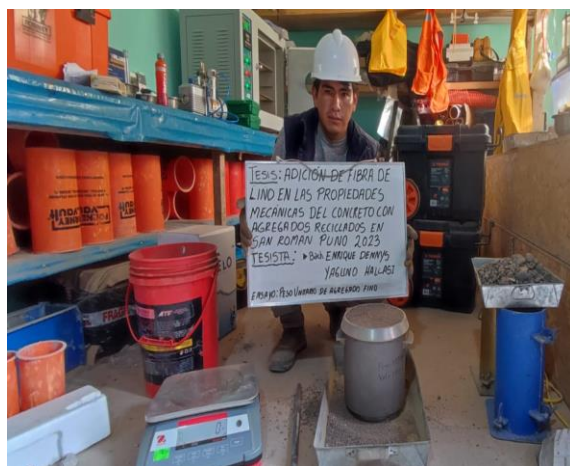
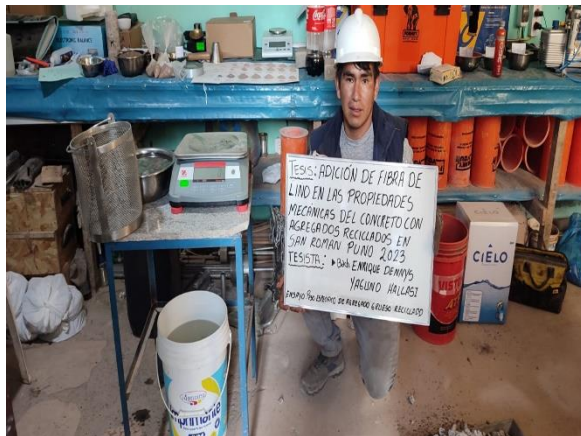


Obtención de la fibra de lino secado tratado, obtención del agregado grueso reciclado.



Universidad César Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Ensayo de análisis granulométrico, contenido de humedad, peso unitario, peso específico



Universidad César Vallejo

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Ensayo de laboratorio rotura de briquetas y vigas

Anexo 8.

Reporte estadístico del software SPSS

Adición de fibra de lino

Resumen de procesamiento de casos

	Adición de fibra de lino	Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Resistencia a la compresión a los 7 días	Adición de fibra de lino 0%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.30%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.55%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.80%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Descriptivos

	Adición de fibra de lino		Estadístico	Error estándar			
Resistencia a la compresión a los 14 días	Adición de fibra de lino 0%	Media	192.0233	.94489			
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	187.9578			
			Límite superior	196.0889			
		Media recortada al 5%		.			
		Mediana	191.6000				
		Varianza	2.678				
		Desv. estándar	1.63659				
		Mínimo	190.64				
		Máximo	193.83				
		Rango	3.19				
		Rango intercuartil					
		Asimetría	1.086	1.225			
		Curtosis					
		Adición de fibra de lino 0.30%	Adición de fibra de lino 0.30%	Media	199.3200	.79563	
				95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	195.8967	
					Límite superior	202.7433	
Media recortada al 5%				.			
Mediana	200.0600						
Varianza	1.899						
Desv. estándar	1.37808						
Mínimo	197.73						
Máximo	200.17						
Rango	2.44						
Rango intercuartil							
Asimetría	-1.720			1.225			
Curtosis							
Adición de fibra de lino 0.55%	Adición de fibra de lino 0.55%			Media	194.5067	.66082	
				95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	191.6634	
					Límite superior	197.3499	
		Media recortada al 5%		.			
		Mediana	194.7500				
		Varianza	1.310				
		Desv. estándar	1.14457				
		Mínimo	193.26				
		Máximo	195.51				
		Rango	2.25				
		Rango intercuartil					
		Asimetría	-.913	1.225			
		Curtosis					
		Adición de fibra de lino 0.80%	Adición de fibra de lino 0.80%	Media	182.5733	2.69642	
				95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	170.9716	
					Límite superior	194.1751	
Media recortada al 5%				.			
Mediana	183.0100						
Varianza	21.812						
Desv. estándar	4.67034						
Mínimo	177.70						
Máximo	187.01						
Rango	9.31						
Rango intercuartil							
Asimetría	-.417			1.225			
Curtosis							

Pruebas de normalidad

	Adición de fibra de lino	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión a los 7 días	Adición de fibra de lino 0%	.238	3	.	.976	3	.702
	Adición de fibra de lino 0.30%	.331	3	.	.865	3	.281
	Adición de fibra de lino 0.55%	.321	3	.	.882	3	.329
	Adición de fibra de lino 0.80%	.238	3	.	.976	3	.702

a. Corrección de significación de Lilliefors

ANOVA

Resistencia a la compresión a los 7 días

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	218.206	3	72.735	22.595	<.001
Dentro de grupos	25.753	8	3.219		
Total	243.959	11			

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia a la compresión a los 7 días

HSD Tukey

(I) Adición de fibra de lino	(J) Adición de fibra de lino	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Adición de fibra de lino 0%	Adición de fibra de lino 0.30%	-7.67000*	1.46494	.003	-12.3613	-2.9787
	Adición de fibra de lino 0.55%	-3.42000	1.46494	.169	-8.1113	1.2713
	Adición de fibra de lino 0.80%	3.89333	1.46494	.108	-.7979	8.5846
Adición de fibra de lino 0.30%	Adición de fibra de lino 0%	7.67000*	1.46494	.003	2.9787	12.3613
	Adición de fibra de lino 0.55%	4.25000	1.46494	.076	-.4413	8.9413
	Adición de fibra de lino 0.80%	11.56333*	1.46494	<.001	6.8721	16.2546
Adición de fibra de lino 0.55%	Adición de fibra de lino 0%	3.42000	1.46494	.169	-1.2713	8.1113
	Adición de fibra de lino 0.30%	-4.25000	1.46494	.076	-8.9413	.4413
	Adición de fibra de lino 0.80%	7.31333*	1.46494	.005	2.6221	12.0046
Adición de fibra de lino 0.80%	Adición de fibra de lino 0%	-3.89333	1.46494	.108	-8.5846	.7979
	Adición de fibra de lino 0.30%	-11.56333*	1.46494	<.001	-16.2546	-6.8721
	Adición de fibra de lino 0.55%	-7.31333*	1.46494	.005	-12.0046	-2.6221

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Gráfico Q-Q normal sin tendencia de Resistencia a la compresión a los 7 días
para fibra= Adición de fibra de lino 0%

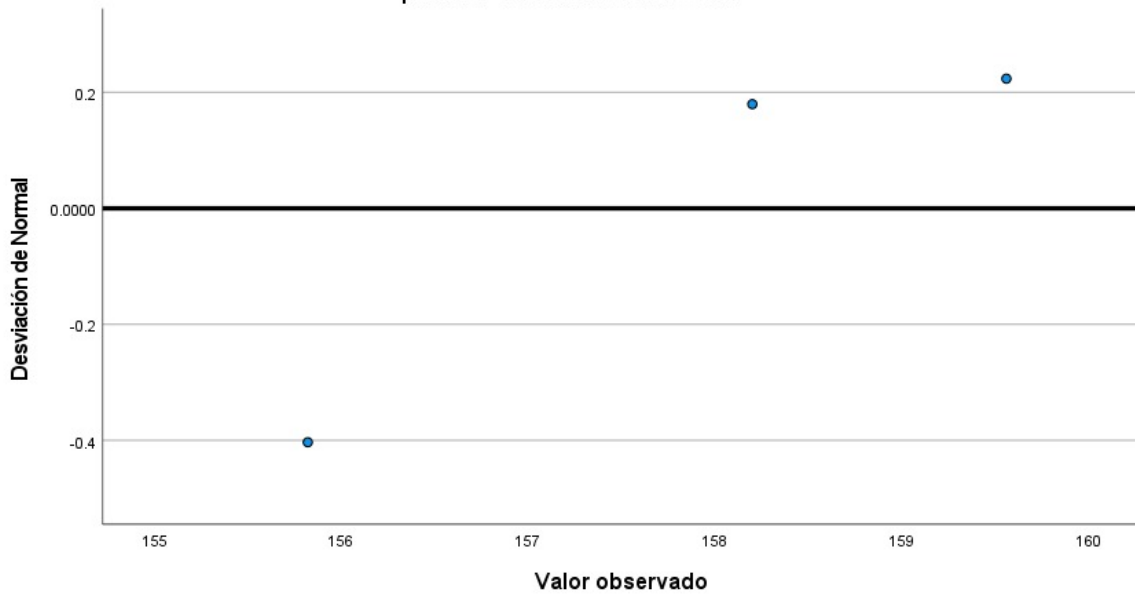
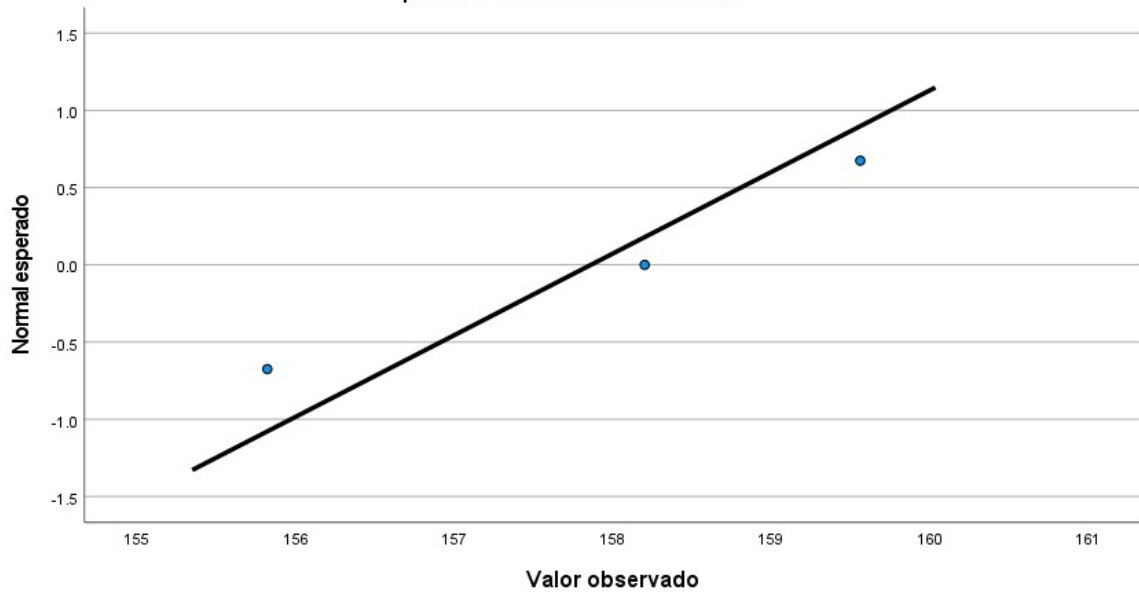


Gráfico Q-Q normal de Resistencia a la compresión a los 7 días
para fibra= Adición de fibra de lino 0%



Resumen de procesamiento de casos

	Adición de fibra de lino	Válido		Casos Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Resistencia a la compresión a los 14 días	Adición de fibra de lino 0%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.30%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.55%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.80%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Descriptivos

				Estadístico	Error estándar
Resistencia a la compresión a los 14 días	Adición de fibra de lino 0%	Media		192.0233	.94489
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	187.9578	
			Límite superior	196.0889	
		Media recortada al 5%		.	
		Mediana		191.6000	
		Varianza		2.678	
		Desv. estándar		1.63659	
		Mínimo		190.64	
		Máximo		193.83	
		Rango		3.19	
	Rango intercuartil		.		
	Asimetría		1.086	1.225	
	Curtosis		.	.	
	Adición de fibra de lino 0.30%	Media		199.3200	.79563
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	195.8967	
			Límite superior	202.7433	
		Media recortada al 5%		.	
		Mediana		200.0600	
		Varianza		1.899	
		Desv. estándar		1.37808	
Mínimo			197.73		
Máximo			200.17		
Rango			2.44		
Rango intercuartil		.			
Asimetría		-1.720	1.225		
Curtosis		.	.		
Adición de fibra de lino 0.55%	Media		194.5067	.66082	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	191.6634		
		Límite superior	197.3499		
	Media recortada al 5%		.		
	Mediana		194.7500		
	Varianza		1.310		
	Desv. estándar		1.14457		
	Mínimo		193.26		
	Máximo		195.51		
	Rango		2.25		
Rango intercuartil		.			
Asimetría		-.913	1.225		
Curtosis		.	.		
Adición de fibra de lino 0.80%	Media		182.5733	2.69642	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	170.9716		
		Límite superior	194.1751		
	Media recortada al 5%		.		
	Mediana		183.0100		
	Varianza		21.812		
	Desv. estándar		4.67034		
	Mínimo		177.70		
	Máximo		187.01		
	Rango		9.31		
Rango intercuartil		.			
Asimetría		-.417	1.225		
Curtosis		.	.		

Pruebas de normalidad

	Adición de fibra de lino	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión a los 14 días	Adición de fibra de lino 0%	.269	3	.	.950	3	.569
	Adición de fibra de lino 0.30%	.371	3	.	.784	3	.076
	Adición de fibra de lino 0.55%	.251	3	.	.966	3	.646
	Adición de fibra de lino 0.80%	.204	3	.	.993	3	.845

a. Corrección de significación de Lilliefors

ANOVA

Resistencia a la compresión a los 14 días

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	446.051	3	148.684	21.471	<.001
Dentro de grupos	55.399	8	6.925		
Total	501.450	11			

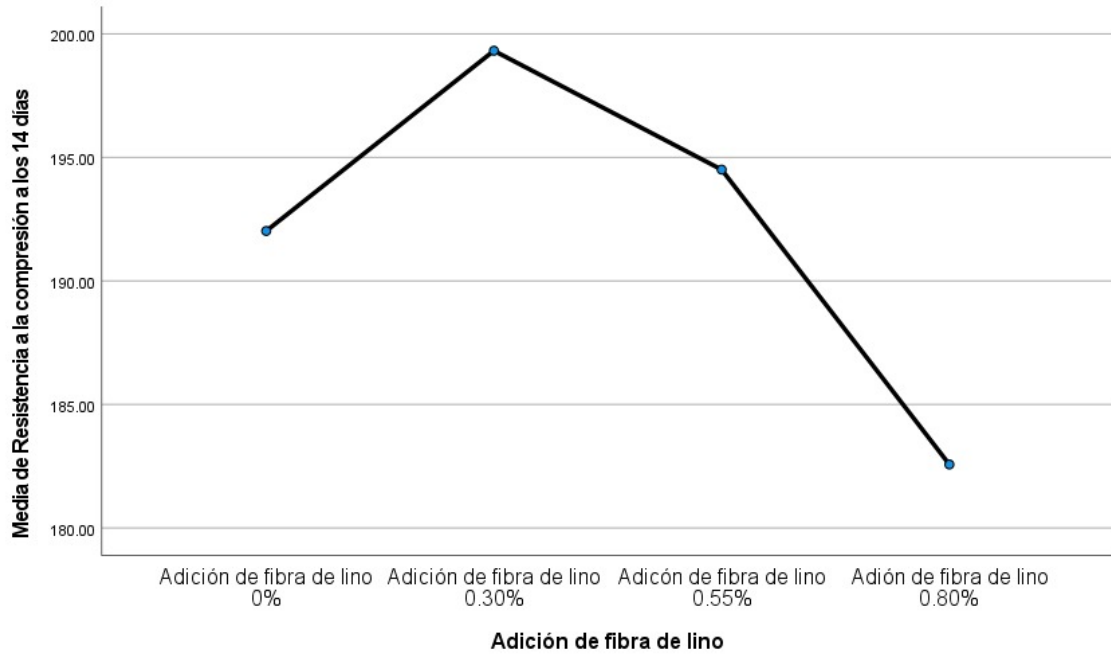
Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia a la compresión a los 14 días

HSD Tukey

(I) Adición de fibra de lino	(J) Adición de fibra de lino	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	Límite inferior	Límite superior
Adición de fibra de lino 0%	Adición de fibra de lino 0.30%	-7.29667*	2.14863	.038	-14.1773		-.4160
	Adición de fibra de lino 0.55%	-2.48333	2.14863	.668	-9.3640		4.3973
	Adición de fibra de lino 0.80%	9.45000*	2.14863	.010	2.5693		16.3307
Adición de fibra de lino 0.30%	Adición de fibra de lino 0%	7.29667*	2.14863	.038	.4160		14.1773
	Adición de fibra de lino 0.55%	4.81333	2.14863	.192	-2.0673		11.6940
	Adición de fibra de lino 0.80%	16.74667*	2.14863	<.001	9.8660		23.6273
Adición de fibra de lino 0.55%	Adición de fibra de lino 0%	2.48333	2.14863	.668	-4.3973		9.3640
	Adición de fibra de lino 0.30%	-4.81333	2.14863	.192	-11.6940		2.0673
	Adición de fibra de lino 0.80%	11.93333*	2.14863	.002	5.0527		18.8140
Adición de fibra de lino 0.80%	Adición de fibra de lino 0%	-9.45000*	2.14863	.010	-16.3307		-2.5693
	Adición de fibra de lino 0.30%	-16.74667*	2.14863	<.001	-23.6273		-9.8660
	Adición de fibra de lino 0.55%	-11.93333*	2.14863	.002	-18.8140		-5.0527

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.



Resumen de procesamiento de casos

	Adición de fibra de lino	Válido		Casos Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Resistencia a la compresión a los 28 días	Adición de fibra de lino 0%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.30%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.55%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.80%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Descriptivos

				Estadístico	Error estándar	
Resistencia a la compresión a los 28 días	Adición de fibra de lino					
	Adición de fibra de lino 0%	Media		212.3833	1.10883	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	207.6124		
			Límite superior	217.1543		
		Media recortada al 5%		.		
		Mediana		212.3300		
		Varianza		3.689		
		Desv. estándar		1.92056		
		Mínimo		210.49		
		Máximo		214.33		
		Rango		3.84		
		Rango intercuartil		.		
		Asimetría		.125	1.225	
		Curtosis		.		
		Adición de fibra de lino 0.30%	Media		221.0367	.29065
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	219.7861		
			Límite superior	222.2872		
		Media recortada al 5%		.		
		Mediana		221.1700		
		Varianza		.253		
	Desv. estándar		.50342			
	Mínimo		220.48			
	Máximo		221.46			
	Rango		.98			
	Rango intercuartil		.			
	Asimetría		-1.108	1.225		
	Curtosis		.			
	Adición de fibra de lino 0.55%	Media		214.4400	.28618	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	213.2087			
		Límite superior	215.6713			
	Media recortada al 5%		.			
	Mediana		214.4700			
	Varianza		.246			
	Desv. estándar		.49568			
	Mínimo		213.93			
	Máximo		214.92			
	Rango		.99			
	Rango intercuartil		.			
	Asimetría		-.271	1.225		
	Curtosis		.			
	Adición de fibra de lino 0.80%	Media		206.6900	1.58710	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	199.8612			
		Límite superior	213.5188			
	Media recortada al 5%		.			
	Mediana		206.5200			
	Varianza		7.557			
	Desv. estándar		2.74895			
	Mínimo		204.03			
	Máximo		209.52			
	Rango		5.49			
	Rango intercuartil		.			
	Asimetría		.277	1.225		
	Curtosis		.			

Pruebas de normalidad

	Adición de fibra de lino	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión a los 28 días	Adición de fibra de lino 0%	.178	3	.	.999	3	.954
	Adición de fibra de lino 0.30%	.271	3	.	.947	3	.558
	Adición de fibra de lino 0.55%	.191	3	.	.997	3	.900
	Adición de fibra de lino 0.80%	.191	3	.	.997	3	.898

a. Corrección de significación de Lilliefors

ANOVA

Resistencia a la compresión a los 28 días

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	315.697	3	105.232	35.841	<.001
Dentro de grupos	23.489	8	2.936		
Total	339.186	11			

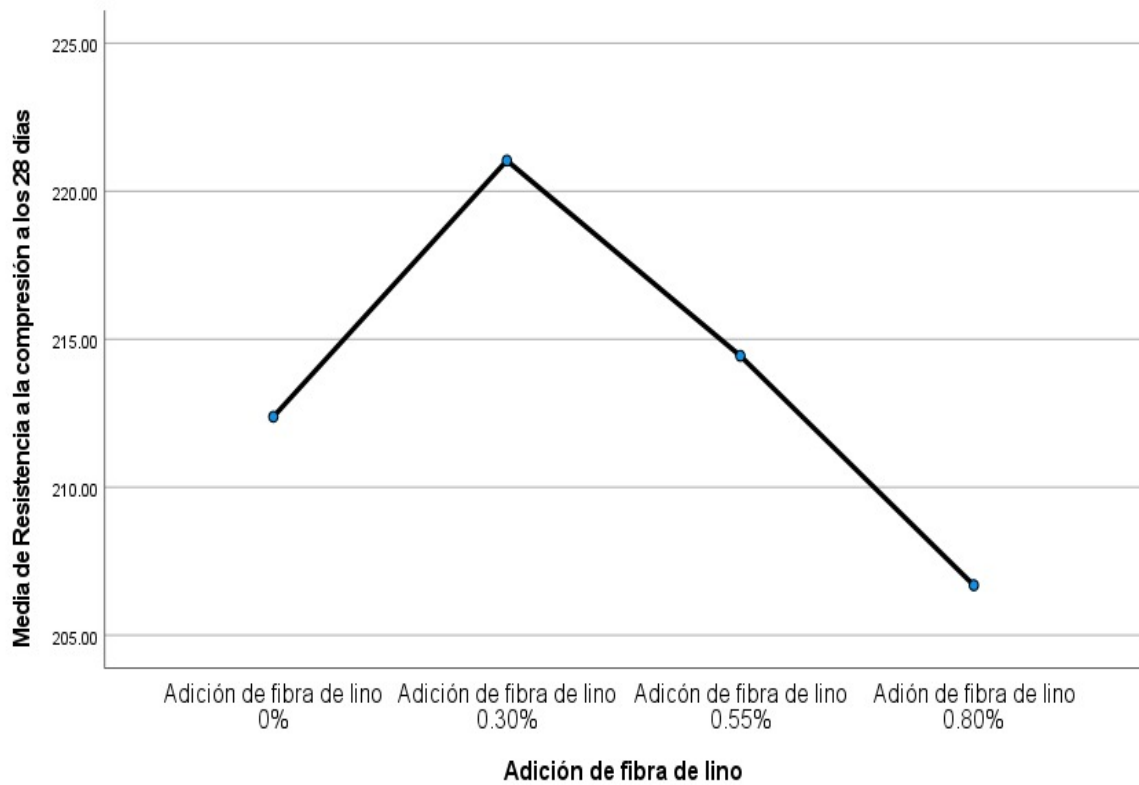
Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia a la compresión a los 28 días

HSD Tukey

(I) Adición de fibra de lino	(J) Adición de fibra de lino	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Adición de fibra de lino 0%	Adición de fibra de lino 0.30%	-8.65333*	1.39907	.001	-13.1336	-4.1730
	Adición de fibra de lino 0.55%	-2.05667	1.39907	.496	-6.5370	2.4236
	Adición de fibra de lino 0.80%	5.69333*	1.39907	.015	1.2130	10.1736
Adición de fibra de lino 0.30%	Adición de fibra de lino 0%	8.65333*	1.39907	.001	4.1730	13.1336
	Adición de fibra de lino 0.55%	6.59667*	1.39907	.007	2.1164	11.0770
	Adición de fibra de lino 0.80%	14.34667*	1.39907	<.001	9.8664	18.8270
Adición de fibra de lino 0.55%	Adición de fibra de lino 0%	2.05667	1.39907	.496	-2.4236	6.5370
	Adición de fibra de lino 0.30%	-6.59667*	1.39907	.007	-11.0770	-2.1164
	Adición de fibra de lino 0.80%	7.75000*	1.39907	.002	3.2697	12.2303
Adición de fibra de lino 0.80%	Adición de fibra de lino 0%	-5.69333*	1.39907	.015	-10.1736	-1.2130
	Adición de fibra de lino 0.30%	-14.34667*	1.39907	<.001	-18.8270	-9.8664
	Adición de fibra de lino 0.55%	-7.75000*	1.39907	.002	-12.2303	-3.2697

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.



Resumen de procesamiento de casos

	Adición de fibra de lino	Válido		Casos Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Resistencia a la flexión a los 28 días	Adición de fibra de lino 0%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.30%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.55%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.80%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Descriptivos

Adición de fibra de lino				Estadístico	Error estándar
Resistencia a la flexión a los 28 días	Adición de fibra de lino 0%	Media		31.8600	.04509
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	31.6660	
			Límite superior	32.0540	
		Media recortada al 5%		.	
		Mediana		31.8200	
		Varianza		.006	
		Desv. estándar		.07810	
		Mínimo		31.81	
		Máximo		31.95	
		Rango		.14	
		Rango intercuartil		.	
		Asimetría		1.700	1.225
		Curtosis		.	.
		Adición de fibra de lino 0.30%	Media		33.3567
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	33.1989	
			Límite superior	33.5144	
	Media recortada al 5%			.	
	Mediana			33.3200	
	Varianza			.004	
	Desv. estándar			.06351	
	Mínimo			33.32	
	Máximo			33.43	
	Rango			.11	
	Rango intercuartil			.	
	Asimetría			1.732	1.225
	Curtosis			.	.
	Adición de fibra de lino 0.55%		Media		32.5033
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	32.3271	
		Límite superior	32.6796		
Media recortada al 5%			.		
Mediana			32.4900		
Varianza			.005		
Desv. estándar			.07095		
Mínimo			32.44		
Máximo			32.58		
Rango			.14		
Rango intercuartil			.		
Asimetría			.816	1.225	
Curtosis			.	.	
Adición de fibra de lino 0.80%		Media		30.8633	.08988
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	30.4766		
		Límite superior	31.2500		
	Media recortada al 5%		.		
	Mediana		30.8800		
	Varianza		.024		
	Desv. estándar		.15567		
	Mínimo		30.70		
	Máximo		31.01		
	Rango		.31		
	Rango intercuartil		.		
	Asimetría		-.476	1.225	
	Curtosis		.	.	

Pruebas de normalidad

	Adición de fibra de lino	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la flexión a los 28 días	Adición de fibra de lino 0%	.362	3	.	.803	3	.122
	Adición de fibra de lino 0.30%	.385	3	.	.750	3	.000
	Adición de fibra de lino 0.55%	.241	3	.	.974	3	.688
	Adición de fibra de lino 0.80%	.209	3	.	.991	3	.823

a. Corrección de significación de Lilliefors

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La distribución de Resistencia a la flexión a los 28 días es la misma entre categorías de Adición de fibra de lino.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.015	Rechaza la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de .050.

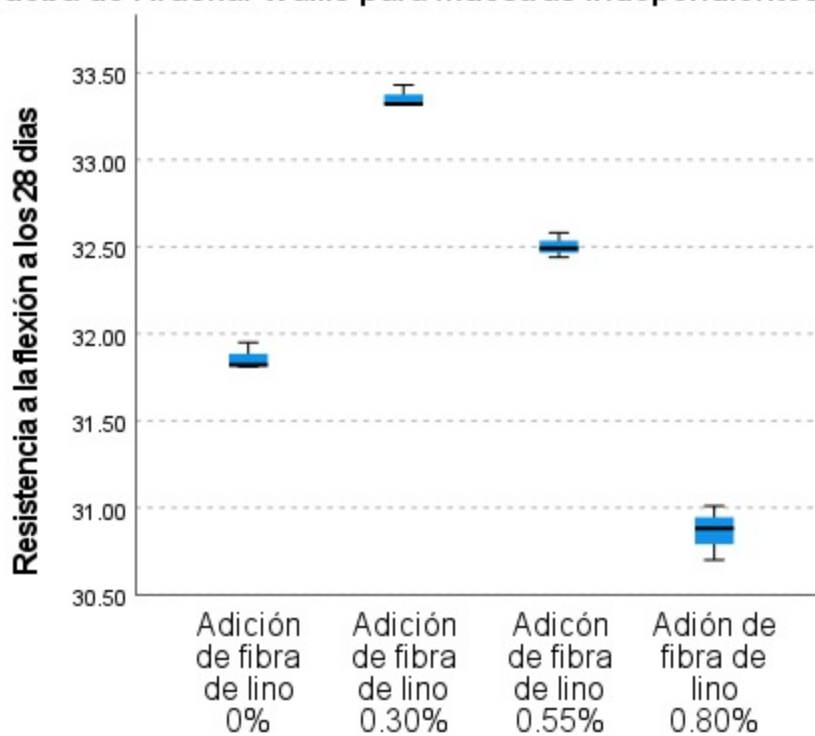
b. Se muestra la significancia asintótica.

Resumen de prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes

N total	12
Estadístico de prueba	10.421 ^a
Grado de libertad	3
Sig. asintótica (prueba bilateral)	.015

a. Las estadísticas de prueba se ajustan para empates.

Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes



Adición de fibra de lino

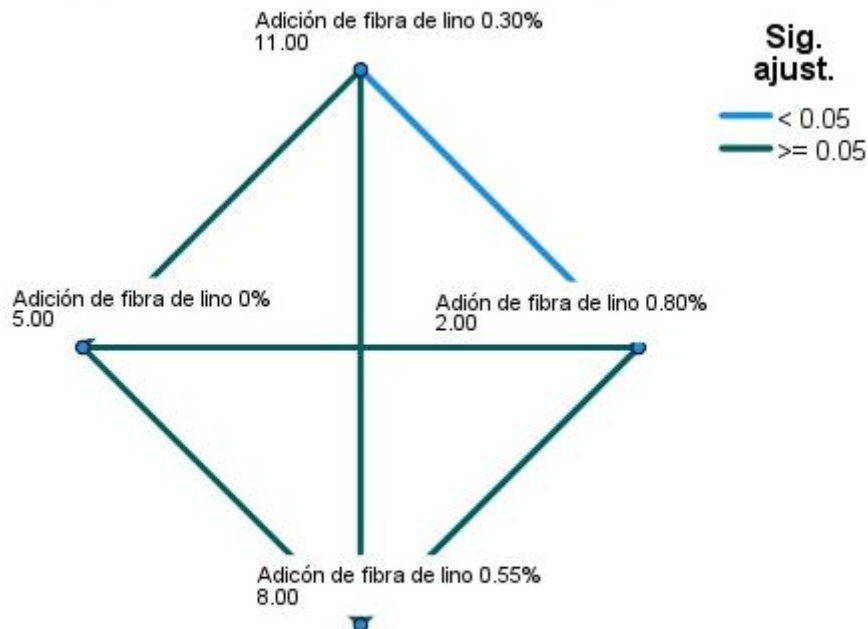
Comparaciones por parejas de Adición de fibra de lino

Sample 1-Sample 2	Estadístico de prueba	Error estándar	Estadístico de prueba estándar	Sig.	Sig. ajust. ^a
Adición de fibra de lino 0.80%-Adición de fibra de lino 0%	3.000	2.939	1.021	.307	1.000
Adición de fibra de lino 0.80%-Adición de fibra de lino 0.55%	6.000	2.939	2.042	.041	.247
Adición de fibra de lino 0.80%-Adición de fibra de lino 0.30%	9.000	2.939	3.063	.002	.013
Adición de fibra de lino 0%-Adición de fibra de lino 0.55%	-3.000	2.939	-1.021	.307	1.000
Adición de fibra de lino 0%-Adición de fibra de lino 0.30%	-6.000	2.939	-2.042	.041	.247
Adición de fibra de lino 0.55%-Adición de fibra de lino 0.30%	3.000	2.939	1.021	.307	1.000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales. Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .050.

a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

Comparaciones por parejas de Adición de fibra de lino



Each node shows the sample average rank of Adición de fibra de lino.

Resumen de procesamiento de casos

	Adición de fibra de lino	Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Resistencia a la tracción a los 28 días	Adición de fibra de lino 0%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.30%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.55%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adición de fibra de lino 0.80%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Descriptivos

Adición de fibra de lino		Estadístico		Error estándar	
Resistencia a la tracción a los 28 días	Adición de fibra de lino 0%	Media		21.1633	.08452
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	20.7997	
			Límite superior	21.5270	
		Media recortada al 5%		.	
		Mediana		21.1400	
		Varianza		.021	
		Desv. estándar		.14640	
		Mínimo		21.03	
		Máximo		21.32	
		Rango		.29	
		Rango intercuartil		.	
		Asimetría		.699	1.225
		Curtosis		.	.
		Adición de fibra de lino 0.30%	Adición de fibra de lino 0.30%	Media	
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior			21.9994	
	Límite superior			22.1739	
Media recortada al 5%				.	
Mediana				22.0900	
Varianza				.001	
Desv. estándar				.03512	
Mínimo				22.05	
Máximo				22.12	
Rango				.07	
Rango intercuartil				.	
Asimetría				-.423	1.225
Curtosis				.	.
Adición de fibra de lino 0.55%	Adición de fibra de lino 0.55%			Media	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	21.5183	
			Límite superior	21.9350	
		Media recortada al 5%		.	
		Mediana		21.7700	
		Varianza		.007	
		Desv. estándar		.08386	
		Mínimo		21.63	
		Máximo		21.78	
		Rango		.15	
		Rango intercuartil		.	
		Asimetría		-1.704	1.225
		Curtosis		.	.
		Adición de fibra de lino 0.80%	Adición de fibra de lino 0.80%	Media	
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior			20.5945	
	Límite superior			21.0922	
Media recortada al 5%				.	
Mediana				20.8800	
Varianza				.010	
Desv. estándar				.10017	
Mínimo				20.73	
Máximo				20.92	
Rango				.19	
Rango intercuartil				.	
Asimetría				-1.427	1.225
Curtosis				.	.

Pruebas de normalidad

	Adición de fibra de lino	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la tracción a los 28 días	Adición de fibra de lino 0%	.230	3	.	.981	3	.736
	Adición de fibra de lino 0.30%	.204	3	.	.993	3	.843
	Adición de fibra de lino 0.55%	.364	3	.	.800	3	.114
	Adición de fibra de lino 0.80%	.310	3	.	.900	3	.384

a. Corrección de significación de Lilliefors

ANOVA

Resistencia a la tracción a los 28 días

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2.796	3	.932	93.827	<.001
Dentro de grupos	.079	8	.010		
Total	2.876	11			

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia a la tracción a los 28 días

HSD Tukey

(I) Adición de fibra de lino	(J) Adición de fibra de lino	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Adición de fibra de lino 0%	Adición de fibra de lino 0.30%	-.92333*	.08138	<.001	-1.1839	-.6627
	Adición de fibra de lino 0.55%	-.56333*	.08138	<.001	-.8239	-.3027
	Adición de fibra de lino 0.80%	.32000*	.08138	.018	.0594	.5806
Adición de fibra de lino 0.30%	Adición de fibra de lino 0%	.92333*	.08138	<.001	.6627	1.1839
	Adición de fibra de lino 0.55%	.36000*	.08138	.010	.0994	.6206
	Adición de fibra de lino 0.80%	1.24333*	.08138	<.001	.9827	1.5039
Adición de fibra de lino 0.55%	Adición de fibra de lino 0%	.56333*	.08138	<.001	.3027	.8239
	Adición de fibra de lino 0.30%	-.36000*	.08138	.010	-.6206	-.0994
	Adición de fibra de lino 0.80%	.88333*	.08138	<.001	.6227	1.1439
Adición de fibra de lino 0.80%	Adición de fibra de lino 0%	-.32000*	.08138	.018	-.5806	-.0594
	Adición de fibra de lino 0.30%	-1.24333*	.08138	<.001	-1.5039	-.9827
	Adición de fibra de lino 0.55%	-.88333*	.08138	<.001	-1.1439	-.6227

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

