



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Caracterización Mecánica del Concreto Usando
Aserrín Pulverizado**

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

Autora:

Bach. Flores Chilon Deysi Liseth
<https://orcid.org/0000-0002-0366-7316>

Asesor:

Mag. Idrogo Pérez César Antonio
<https://orcid.org/0000-0003-4232-0144>

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Aprobación del jurado

MAG.VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO)

Presidente del Jurado de Tesis

DR. MARIN BARDALES NOE HUMBERTO

Secretario del Jurado de Tesis

MAG.CHAVEZ COTRINA CARLOS OVIDIO

Vocal del Jurado de Tesis

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy egresado (s) del Programa de Estudios de **Escuela Profesional de Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autora del trabajo titulado:

CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

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

En virtud de lo antes mencionado, firman:

FLORES CHILÓN DEYSI LISETH	DNI: 71388176	
----------------------------	---------------	---

Pimentel, 26 de noviembre de 2023.

NOMBRE DEL TRABAJO

Caracterización Mecánica del Concreto Usando Aserrín Pulverizado

AUTOR

Deysi Liseth Flores Chilón

RECuento DE PALABRAS

7971 Words

RECuento DE CARACTERES

36819 Characters

RECuento DE PÁGINAS

37 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

422.9KB

FECHA DE ENTREGA

Dec 9, 2023 4:25 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Dec 9, 2023 4:25 PM GMT-5

● **24% de similitud general**

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

- 22% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

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

Dedicatoria

Dedico la presente investigación a mi padre, a pesar de no estar físicamente, sé que este momento hubiera sido especial. A mi madre, por ser mi apoyo incondicional. A ellos, que han sacrificado tanto para verme llegar hasta aquí, les debo cada logro y cada sueño cumplido.

Esta tesis es el resultado de un viaje que hemos recorrido juntos, y cada página lleva impresa la esencia de su sabiduría y su ejemplo.

Agradecimientos

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y dado la fortaleza para continuar este arduo camino. A mi familia, por su comprensión y apoyo constante.

Y cada una de las personas que de una u otra manera apoyaron a la realización de esta investigación

No ha sido sencillo el camino hasta ahora, por ello gracias por su cariño y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se notado menos.

Índice

Dedicatoria	5
Agradecimientos	6
Índice de tablas	8
Índice de figuras	9
Resumen	10
Abstract	11
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática.	12
1.2. Antecedentes.....	15
1.3. Formulación del problema.....	18
1.4. Hipótesis	18
1.5. Objetivos.....	18
1.6. Teorías relacionadas al tema.....	19
II. MATERIALES Y MÉTODO	24
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	24
2.2. Variables, Operacionalización.....	25
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	27
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	29
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	29
2.6. Criterios éticos	31
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
3.1. Resultados.....	32
3.2. Discusión	46
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
4.1. Conclusiones	48
4.2. Recomendaciones	49
Referencias	50
ANEXOS	57
(N°01) AUTORIZACIÓN PARA EL RECOGO DE INFORMACIÓN.....	57

Índice de tablas

Tabla I Ensayo a los Materiales	20
Tabla II Experimento al Concreto en Estado Fresco	21
Tabla III Ensayo al Concreto en Estado Endurecido	22
Tabla IV Variable Independiente	25
Tabla V Variable Dependiente	26
Tabla VI Muestras de Concreto para $f'c=210$ kg/cm ²	27
Tabla VII Muestras de Concreto para $f'c=280$ kg/cm ²	28
Tabla VIII Propiedades físicas de los agregados	32
Tabla IX Diseño de Mezcla $f'c = 210$ kg/cm ²	33
Tabla X Diseño de mezcla de prueba del CP en función a su factor de seguridad- $f'c =$ 280 kg/cm ²	35
Tabla XI Diseño de mezcla del CP Adicionando porcentajes de Aserrín- $f'c=210$ kg/cm ²	35
Tabla XII Diseño de mezcla del CP Adicionando porcentajes de Aserrín - $f'c=280$ kg/cm ²	36

Índice de figuras

Fig. 1 Asentamiento en el diseño de 210 y 280 kg/cm ² y adición de aserrín.	36
Fig. 2. Temperatura en el diseño de 210 y 280 kg/cm ² , y adición de aserrín.....	37
Fig. 3 Peso Unitaria en el Diseño de 210 y 280 kg/cm ² , y Adición de Aserrín	38
Fig. 4. Contenido de aire en el diseño de 210 y 280 kg/cm ² , y adición de AS	39
Fig. 5. Valores obtenidos del ensayo a la compresión con aserrín para una dosificación f'c = 210 kg/cm ²	40
Fig. 6. Valores obtenidos del ensayo a compresión con aserrín para una dosificación f'c=280 kg/cm ²	40
Fig. 7. Resistencia a la tracción en el diseño de 210 kg/cm ² y adición de aserrín. ..	41
Fig. 8. Resistencia a la tracción en el diseño de 280 kg/cm ² y adición de Aserrín...	42
Fig. 9. Resistencia a la flexión en el diseño de 210 kg/cm ² y adición de aserrín.	43
Fig. 10. Resistencia a la flexión en diseño de 210 kg/cm ² y adición de aserrín.	43
Fig. 11. Módulo de elasticidad en el diseño de 210 kg/cm ² y adición de Aserrín.....	44
Fig. 12. Módulo de elasticidad en el diseño de 280 kg/cm ² y adición de aserrín.	45

Resumen

El sector de la construcción se está desarrollando rápidamente, sin embargo, es de las más contaminantes a nivel mundial debido a la producción masiva de cemento y la explotación de canteras para la utilización de los agregados en el diseño por ello en los últimos años los investigadores buscan alternativas de alta resistencia, en ese sentido, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el desempeño físico y mecánico del concreto adicionando aserrín con respecto al peso del cemento, para ello se empleó una metodología aplicada con un diseño experimental y modelo cuasiexperimental, realizando así 540 muestras entre vigas y probetas, donde se realizó diseños de mezcla de materiales para la producción de concreto con porcentajes de 0.50%, 1%, 1.5% y 2% de aserrín por peso, con la finalidad de medir su desempeño físico y mecánico, para ello, se determinó las propiedades de asentamiento y contenido de aire, además, de sus resistencias mecánicas. Los resultados mostraron que el asentamiento aumenta significativamente con mayor porcentaje de aserrín, el contenido de aire se redujo, por otro lado, la compresión a los 28 días con 0.50% incrementa su resistencia en 14.79% y 16.44% para C-1 y C-2 respecto al modelo control, en tracción las muestras con 0.50% aserrín aumenta entre 18.06% y 16.97%, asimismo en flexión se incrementa 10.13% y 18.45% con adición del 0.50% de aserrín. Se concluye que la adición óptima de aserrín es 0.50%, incrementa significativamente la resistencia mecánica del concreto respecto a los diseños control.

Palabras Clave: concreto; desempeño físico-mecánico; aserrín.

Abstract

The construction sector is developing rapidly, however, it is one of the most polluting sectors worldwide due to the massive production of cement and the exploitation of quarries for the use of aggregates in the design, which is why in recent years researchers seek high resistance alternatives, in that sense, the present research aimed to evaluate the physical and mechanical performance of concrete by adding sawdust with respect to the weight of cement, for this an applied mythology was used with an experimental design and quasi-experimental model, thus carrying out 540 samples between beams and specimens, where material mixture designs were made for the production of concrete with percentages of 0.50%, 1%. 1.5% and 2% of sawdust by weight, in order to measure its physical and mechanical performance, for this, the settling properties and air content were determined, in addition to its mechanical resistance. The results showed that the settlement increases significantly with a higher percentage of sawdust, the air content was reduced, on the other hand, compression at 28 days with 0.50% increases its resistance by 14.79% and 16.44% for C-1 and C- 2 compared to the control model, in traction the samples with 0.50% sawdust increase between 18.06% and 16.97%, likewise in bending it increases 10.13% and 18.45% with the addition of 0.50% sawdust. It is concluded that the optimal addition of sawdust is 0.50%, it significantly increases the mechanical resistance of the concrete with respect to the control designs.

Keywords: concrete; physical-mechanical performance; sawdust.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

En ciudad de Palma Soriana provincia de Santiago de Cuba; cuentan con carpinterías y aserraderos lo que origina desechos forestales ;parte del desperdicio lo utilizaran como uso doméstico en la cocina y corrales ,pero aun así existe una gran de cantidad de desperdicios ,por ello el aserrín al ser un principal residuo necesita ser utilizado al máximo para ayudar a erradicar los efectos negativos sobre el medio ambiente este podrá ser convertido en materia prima para la industria siendo una de la principales causas para el desarrollo de la economía del país jugando así un papel importante los recursos naturales , aportando en el rubro de la tecnología [1]

En India,unos de los países en crecimiento mejora su infraestructura dándole un mayor nivel para que su población tenga calidad de vida satisfaciendo sus necesidades adaptándose así al crecimiento poblacional que conlleva una mayor demanda en el factor de la construcción por ello observaron al concreto desde una perspectiva ambiental [2]para reducir el daño que se ocasiona con el CO2 emitido por las empresas que fabrican uno de los componentes primordiales para construir como lo es el cemento ,utilizaron el aserrín como reemplazo de agregado fino [3]

Brasil, teniendo como base de su economía el agro-negocio promueve la oportunidad de utilizar subproductos en el sector de la construcción para el medio urbano y rural teniendo como meta aprovechar los residuos, estos serán utilizados en el medio urbano y rural, el desecho en forma de aserrín obtuvo mejores resultados frente a una mezcla con el concreto [4]. Chile, teniendo una especie particular de madera Pinos radiata introducida por inmigrantes alemanes, en la actualidad la explotación de esta materia y la exportación de sus subproductos son parcialmente responsables de la economía chilena, al preparar la materia estos generan importantes cantidades de desechos que aún no han sido explotados de manera racional por ello se combinara el residuo de la madera con cemento Portland [5]

El uso de materiales alternativos están ligados con el tema ecológico y así como también con la economía ya que estos materiales son de bajo costo y adquiridos fácilmente por ella estas alternativas están siendo más importante en sectores de bajos recursos [6]al momento de elegir las materias primas a utilizar en una edificación ;se deberá buscar un valor ambiental a la misma ser tan importante como el equipo técnico y la influencia de la economía [7]

Kazajstán, acumula gran cantidad de diversos deshechos, entre ellos los generados por la carpintería aumentado así considerablemente cada año el residuo, pero no han logrado poder dar uso a este subproducto por lo que requiere desarrollar métodos tecnológicos para el procesamiento del aserrín ya que es un material de bajo costo y por ende reduce el costo de producción [8]. Ecuador al obtener la madera que radica en sus bosques de eucalipto pino y ciprés, buscan una alternativa para el aprovechamiento de esta materia prima y de sus subproductos, con el fin de tener un mejor manejo de los recursos forestales, utilizando el aserrín para la fabricación de inmuebles y levantamiento de paredes en la zona popular ya que es fácil de obtener y el costo es bajo o nulo [9]

En Nigeria, en zonas urbanas y rurales se pueden encontrar al paso una gran cantidad de aserraderos, por consiguiente, están preocupados por el aserrín que generan como un desperdicio frente a ello lo utilizan para la construcción siendo aceptado por reducir el costo en sus construcciones optando así por materiales innovadores y rentables [2]. Rusia representa unos 200 m³ de volumen de madera aserrada de la escala mundial con los métodos existentes solo utiliza el cincuenta por ciento de ese volumen se tratan con diversos métodos para el procesamiento de materias primas, por ello la necesidad de reciclar este subproducto y ser utilizado en la construcción como por ejemplo en viviendas de baja altura ayudando a incrementar la conductividad térmica del concreto [10]

Suecia siendo un país europeo que genera mayores residuos de madera aproximadamente 20.6 millones de m³ de aserrín y astillas de madera en el 2018 por ello desean canalizar este producto convirtiéndolo en una materia prima a ser utilizado en la

construcción para atenuar la contaminación producida del cemento que emite gases contaminantes de CO₂ al medio ambiente. [11]. En Malasia, país en vías de desarrollo crece especialmente en el rubo de construcción estructural e infraestructura por ello la demanda de la arena del río ha aumentado provocando así escasez de esta materia prima debido a este problema buscaron una materia prima alternativa que se igual bajo costo como lo es la arena cumpliendo con este requisito el aserrín por ello lo utilizarán como reemplazo del agregado selecto en la mezcla de concreto [12]

En Líbano, debido a la escasez del recurso natural como la arena y la alta contaminación producida por la quema de madera propone utilizar su recurso natural accesible como el aserrín de madera de olivo siendo un material sustituto ocasionado por el elevado precio del árido fino, permitiendo el uso del aserrín para una edificación sustentable y amistosa con el medio ambiente reduciendo uno de los problemas que afecta al mundo como lo es la polución del medio ambiente [13]. En Indonesia, Banda Aceh debido al terremoto y tsunami ocurrido en el 2004, la construcción de viviendas aumentó rápidamente utilizan la madera como material predominante para la elaboración de sus viviendas, al ser aserrada esta madera origina un desperdicio conocido como aserrín al quemarse genera contaminación del medio ambiente, este aserrín producirá puzolana y podrá utilizarse como sustituto parcial del cemento. [14]

Ucayali, uno de los departamentos de nuestro Perú donde la industria forestal es mayor por lo cual produce volúmenes extensos de aserrín que se queman sin provecho alguno [15], Loreto hay variedades de maderas, pero solo el 59% es comercial, mientras que el 16% madera angosta y el resto sería el desperdicio como aserrín; en la ribera del río se acumulan alrededor de este ya que se encuentra cercano. Así todo el año son aglomerados toneladas de aserrín y desperdicios de madera contaminando la flora y fauna de los torrentes [16]. Chimbote es una de los departamentos que maneja mal sus residuos sólidos, los cuales son cartón madera, papel, textil y vidrio por ello la necesidad de transfórmalos para poder evitar enfermedades biológicas por mal manejo de los residuos, reduciendo las emisiones de

gases al medio y así poder prolongar la vida útil de los botadores. [17]

Chiclayo, una de las cuatro ciudades más importantes del país, por la gran actividad económica siendo una ciudad más poblada esta genera aproximadamente 460 toneladas al día de desechos, el 59% de los residuos son orgánicos e inorgánicos reutilizables, como: papel, cartón, vidrio, residuos de madera siendo eliminados en el botadero de Reque contaminando así el medio ambiente. [18]

1.2. Antecedentes

A Nivel Internacional. Andan et al., [19], tuvo por objetivo determinar las propiedades mecánicas aplicando aserrín en el concreto; la metodología que usó fue adicionar al aserrín como sustituto del agregado fino en 10%, 20%, 40% examinó las muestras después de 28 días de ser saturado. Obtuvo un resultado para el asentamiento de 3" y 4" concordando con el diseño de mezcla, mientras para en concreto endurecido se realizaron pruebas a compresión; concluyó que las muestras con el 10% de reemplazo de aserrín en la mezcla de concreto registro mayor resistencia a la compresión.

Olugbenga et al., [20] tuvo por objetivo analizar las propiedades del concreto modificado. La metodología fue reemplazar la arena parcialmente por aserrín en la siguiente proporción 1:2:4, con una relación A/C de 0.65 con proporciones de aserrín 0%, 25%, 50%, 75%. Obtuvo como resultado al realizar los diferentes ensayos al añadir el aserrín afecta de forma general a la resistencia del cemento. Concluyó que el uso de aserrín en una proporción mayor 25% es perjudicial para el concreto afectando a las propiedades de resistencia y densidad.

Rasio et al., [23], tuvo por objetivo reconocer el impacto de la adición del aserrín en la mezcla en la resistencia a la compresión. La metodología fue incorporar aserrín en 5%, 7% y 10% y además utilizó especímenes cilíndricos y los ensayó a los 7 y 28 días. Obteniendo como resultado que el concreto sin adición tuvo mayor resistencia en comparación con el concreto con adición de ceniza de madera. Concluyó que el valor de la resistencia varía con

respecto a la adición de aserrín del 0%,5%,7%, 10% respectivamente 19.58 MPa, 16.54 MPa, 15.36 MPa, 13.23 MPa afirmando que las virutas de aserrín no pueden ser utilizadas en el concreto, ya que hace decrecer la RC.

A Nivel Nacional. Velásquez., [22], tuvo por objetivo comparar la solidez a flexión y compresión del concreto normal con el concreto modificado con aserrín. La metodología fue que utilizó 44 probetas como poblaciones diseñadas bajo las normas peruanas con un CC y otras con un concreto incorporado en 5% ,10% y 15%, realizó ensayos como el de solidez a la flexión. Obtuvo como resultado con la incorporación de las virutas de madera se logra disminuir el peso y llegó a ser un concreto ligero a pesar de que las propiedades mecánicas disminuyan mantiene rango de concreto no estructural. Concluyó que una opción viable sería adicionada al 5% de aserrín sus propiedades no difieren mucho con el CC, pero encontró una mejora en las propiedades siendo la más resaltante a flexión.

Franz., [23], tuvo por objetivo analizar la resistencia en estado endurecido del concreto modificado con un 210 kg/cm² con adición de polvo de color gris de viruta de la madera. La metodología fue realizar un concreto modelo y un concreto con la adición de ceniza de viruta de madera en porcentajes en la mezcla de 1%,2%.3%, realizado 36 probetas así mismo utilizó guías de observación ensayos de laboratorio y los datos consignados se procesan en programas digitales como Excel y SPSS. Obtuvo como resultado que en proporciones de suma de 1% satisface y superara su RC en CP (concreto patrón), de la misma forma pasa con el 2% y 3% de añadir de polvo gris de virutas de madera tornillo. Asimismo, concluyó que el porcentaje adecuado según su investigación es del 2% de incorporación de aserrín ya que obtuvo 231.92 kg/ cm²en comparación al concreto modelo obtuvo 219.28 kg/cm².

Castillo et al., [24], lo cual tuvo como objetivo evaluar el consumo de aserrín para el concreto no estructural. La metodología fue empleando un CP 1:5:5 ,1:4:4 ,1:3:3 adicionado aserrín al 10%, 20% y 30%. Obtuvo como resultado que el aserrín previamente tratado no mejora la resistencia, pero las mantiene en especial la RC. Concluyó que el peso del aserrín mejor incorporado fue de 5% al peso del cemento.

Cuigueñas.,[26] en la investigación denominada “Determinación del comportamiento mecánico del concreto con adición de aserrín” propone como objetivo principal analizar las propiedades del concreto modificado con aserrín ,evaluó concretos preparados con diferentes porcentajes de aserrín 0.5% y 1.00% así mismo tuvo un concreto patrón y realizó comparaciones en cuanto a la propiedades para ello realizó ensayos al concreto en estado fresco ,concluyó que el porcentaje óptimo de aserrín es 0.5% , ya que visualizó la mejora en la resistencia al 12% y disminuyó el asentamiento en 20% ya que el aserrín absorbe rápidamente el agua.

1.3. Formulación del problema

¿De qué forma influenciará la adición del aserrín en las propiedades físico-mecánicas del concreto 210 kg/cm² y 280 kg/cm²?

1.4. Hipótesis

La adición de aserrín pulverizado enriquecerá las propiedades físico-mecánicas del concreto

1.5. Objetivos

Objetivo general

Caracterizar las propiedades mecánicas del concreto incorporando aserrín pulverizado.

Objetivos específicos

- Evaluar las cualidades físicas de los agregados finos y gruesos.
- Elaborar diseño de mezcla modelo convencional adicionando aserrín de tornillo en cantidades 0.5%, 1%, 1.5% y 2%, adicionando al peso de cemento para 210kg/cm² y 280 kg/cm² por el método del ACI.
- Evaluar las propiedades físicas en estado fresco del concreto modelo; concreto modelo con los porcentajes de aserrín de tornillo (asentamiento, temperatura, peso unitario y contenido de aire).
- Determinar las propiedades mecánicas 210 kg/cm² y 280 kg/cm² y sus adiciones.

1.6. Teorías relacionadas al tema

Propiedades físicas – mecánicas del concreto. El concreto está compuesto típicamente por cemento, áridos finos, áridos gruesos y agua, se mezclan en una proporción determinada para obtener una resistencia determinada. El cemento y el agua reaccionan juntos químicamente para formar una pasta, que une las partículas agregadas. Al unirse se consolidan como una roca, así tendrá una considerable resistencia a la compresión, pero poca resistencia a la tensión [28]. La madera tiene una variedad de subproductos, siendo el aserrín uno de ellos, este sería tan útil como otros. El aserrín es considerado un material desechable y se utiliza para la construcción de edificios, como un hormigón ligero llega a tener una mejor conductividad térmica [29].

Cemento. Materia prima utilizada ampliamente en el rubro de construcción debido a la versatilidad para moldearse además de ser económico, es una mezcla de un material aglomerante compuesto por caliza, sílice y alúmina. Para mejorar sus propiedades se utiliza óxido de hierro [30]

En esta investigación se utilizó cemento Portland al mezclarse el agua con áridos se endurece y forman el concreto [31]

Agregados. Son importantes para la caracterización del concreto fresco y endurecido. Dentro de sus particularidades como la forma, tamaño y textura influyen en las características del concreto ya que constituyen gran parte de la mezcla. [32].

Agregado fino. Es un material que integra el concreto ocupando un gran porcentaje de la masa endurecida, utilizado para mezcla del tarrajeo y morteros, esta normado y estandarizado, pasará el tamiz 3/8" y será atrapado en la malla número 200 [33].

Agregado grueso. El árido cipote es un componente del concreto, puede ser encontrado en estado natural o procesado, requerido para diversos proyectos de ingeniería, en la malla número 4 es retenido al cien por ciento [34]. En la elaboración del concreto los áridos son los principales componentes ya que ocupan aproximadamente del 62% al 78% del volumen unitario del concreto, sus propiedades como el contenido de humedad, encontrada

en los poros del agregado es la humedad superficial la absorción es la humedad en el interior de sus partículas secas ,peso unitario es el peso que alcanza cierto volumen unitario su unidad de medida se expresará en kg/m³, módulo de fineza es un indicador que nos ayuda a ordenar de acuerdo a la granulometría, granulometría es la división de los conglomerantes de acuerdo a los tamices normalizados [35]

En la investigación se aplicará las siguientes normativas como la norma técnica peruana NTP o Association Standard America of Material ASTM para analizar las propiedades del agregado:

NTP 400.037. o ASTM C33 ESPECIFICACIONES PARA AGREGADOS. La norma nos indica los requerimientos para los diversos experimentos de los agregados en la elaboración del concreto, estas especificaciones podrán ser usadas tanto como para el proveedor de concreto o el contratista [36].Observar tabla I.

Tabla I

Ensayo a los Materiales

ENSAYO	N.T. P	ASTM
Estudio Granulométrico	400.012	C-136
Capacidad de humedad	339.185	C-535
Peso unitario suelo húmedo	400.017	C-29
Porcentaje de absorción y peso específico	400.022	C-128

Nota. Ensayos físicos de los agregados, tomado de [37].

- **Propiedades**

A. Trabajabilidad. Es la particularidad del concreto específicamente en situación no endurecido, determina la capacidad para ser manejado, trasladado y puesto en obra, se podrá medir el asentamiento de la muestra [43].

B. Consistencia. Es el nivel de fluidez de la muestra por ello mientras más húmeda será más practica su colocación es, Está relacionado con la trabajabilidad, pero no son sinónimos [44].

C. Segregación. Es un fenómeno que se debe evitar ya que produce cangrejas al descomponerse, el exceso de vibrado en la mezcla produce este fenómeno.

[45]

D. Durabilidad. Es la propiedad que le permite resistir a la intemperie, deberá estar presente en todo proyecto para que sus propiedades perduren a través del tiempo [43]

E. Impermeabilidad. Es una propiedad fundamental ya excedencia de agua en la mezcla deja vacíos o cavidades después del proceso de la evaporación, se podrá contrarrestar con el adecuado curado por tiempo prolongado [45]

F. Exudación. Este dominio por la proporción de la mixtura y la propiedad de los materiales, definido como la separación de una parte la mezcla colocándose el agua sobre la superficie de esta, para evitar exudación se deberá usar un agregado fino correctamente graduado [41]

G. Resistencia. Ensayo que ayuda a verificar la calidad del concreto, se elaboran especímenes cilíndricos para ser ensayados a compresión, este será cargado de manera uniforme [46]

En esta investigación se recurrirá a las NTP o a el equivalente ASTM para determinar las propiedades del concreto en estado fresco.

Tabla II

Experimento al Concreto en Estado Fresco

ENSAYO	N.T. P	ASTM
Consistencia	339.035	C-136
Aire atrapado	334.083	C-535
Peso unitario	339.046	C138
Temperatura	339.184	C1064

Nota. Propiedades físicas al concreto fresco, tomado de [42].

Resistencia a la compresión del concreto. Se aplica a una muestra del concreto ya sea de forma cilíndrica o cubica, es el esfuerzo máximo que soporta el área de la muestra antes de llegar a la falla, la rotura se realizara a los 7,14 y 28 días, deberá estar sometido al proceso de curado. Los factores que afecta a esta propiedad son la relación (A/C), tipo de cemento, las condiciones de curado y el contenido. [45]

Resistencia a la flexión. Se determina realizando vigas simples, se someterá a cargas en los puntos tercios de la longitud de luz libres hasta llegar a la falla, ensayo empleado para pavimento rígido donde es necesario obtener una óptima calidad. [47] .

Resistencia a la tracción. Se utiliza el método brasilero consiste en someter los especímenes normalizados a cargas de compresión a lo largo del cilindro, por diversos estudios se comprobó que la resistencia a la tracción es 15% mayor que la determinada en el ensayo de tracción directa. [43].

Se utiliza en la presente investigación la NTP o su equivalente ASTM para determinar las características del concreto en estado endurecido

Tabla III

Ensayo al Concreto en Estado Endurecido

ENSAYO	N.T. P	ASTM
Resistencia a compresión	339.034	C039
Resistencia a flexión	334.078	C078
Resistencia a tracción	339.084	C078
Módulo de elasticidad		C469

Nota. Características mecánicas del concreto en estado endurecido, tomado de [37].

Aserrín en el Concreto. Actualmente el aserrín genera impacto positivo en las industrias de la construcción, al tener oposición de partícula entre el aserrín y el cemento, se desarrolló una investigación proponiendo 3 tipos de procesos para modificar las propiedades

de la madera y mejorando las características en la relación Madera-Cemento. Se encontró que actúa de manera diferente en cada tratamiento para mejorar la eficacia de fraguado del cemento. Uno de los métodos, es la extracción acuosa, donde se extrae de la fibra de la madera el azúcar soluble en el agua. El otro proceso conocido como hidrólisis alcalina, degrada los azúcares y las hemicelulosas. Por último, este método del revestimiento con polímero, el cual forma una pantalla en la superficie de la fibra, procediendo como agente de recubrimiento. [48]

El aserrín es un deshecho de la madera, ya que se obtiene en el proceso de aserrada de esta, por lo tanto, se considera un residuo agrícola [37] , se someterá al horno durante una hora a 600°C, se colocará a enfriar durante veinticuatro horas, luego de ellos se pasará por el tamiz número treinta [49]

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación. La investigación es de tipo aplicada enfocada en modificar y construir, tecnológica ya que se utiliza la compilación de información aplicada de manera directa para la solución de problemas al ser un material de interés social, de enfoque cuantitativo basada en la búsqueda y recopilación de información [45].

Diseño de investigación. La investigación es aplicada-experimental, por tal motivo se elaborarán ensayos a los especímenes de concreto como las vigas y probetas, donde se adicionará el aserrín pulverizado en el diseño de mezcla del concreto, para ello consideremos un grupo de control y un grupo experimental para poder efectuar la recopilación de datos y así poder procesarlos [46].

$$\begin{aligned} X &\longrightarrow Y \\ Gp_1 &\longrightarrow Px \longrightarrow Ox \\ Gp_2 &\longrightarrow Px_1 \longrightarrow Ox_1 \\ Gp_3 &\longrightarrow Px_2 \longrightarrow Ox_2 \\ Gp_4 &\longrightarrow Px_4 \longrightarrow Ox_4 \\ Gp_5 & \quad Px_5 \quad Ox_5 \end{aligned}$$

Donde:

Gp_{1-5} : Grupo de pruebas

Px: Muestra Patrón.

Px_1 : PE, 0.5% de aserrín de tornillo

Px_2 : PE de 1% de aserrín de tornillo

Px_3 : PE de 1.5% de aserrín de tornillo

Px_4 : PE de 2% de aserrín de tornillo

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variable dependiente

Propiedades físico-mecánicas del concreto

2.2.2. Variable independiente

El uso del aserrín pulverizado en la mezcla de concreto

2.2.3. Operacionalización

Tabla IV

Variable Independiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	de Escala de medición
Variable Independiente: Uso de aserrín pulverizado en el concreto	El aserrín proveniente de aserraderos, se utilizará como materia prima para el concreto	Se evaluará muestras patrón para un diseño de f'c 210 Kg/cm ² y f'c 280 Kg/cm ² , luego se adicionará cuatro porcentajes de aserrín pulverizado, para cada diseño.	Adición en porcentajes de aserrín pulverizado	0.5% 1.0% 1.5% 2.0% I _{fmin}	Kg Kg Kg Kg Kg	Observación-recolección de datos	%	Variable independiente	Razón

Nota. Operacionalización de la variable de utilización de aserrín.

Tabla V
Variable Dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	de	Escala de medición
Variable Dependiente: Propiedades físico-mecánicas del concreto	El concreto se define como el producto de la combinación de agua, cemento y arena	Las características del concreto se ven modificadas por el aserrín mejorando las propiedades físicas en estado fresco y endurecido.	Propiedades físicas del concreto	Trabajabilidad	“	Observación-recolección de datos	%	Variable dependiente	de	Razón
				Temperatura	°C					
				Peso Unitario	Kg/m ³					
				Contenido de aire	%					
			Propiedades del concreto en estado endurecido	R. a la compresión	Kg/cm ²					
				R. a la tracción	Kg/cm ²					
				R. a la flexión	Kg/cm ²					
				Módulo de Elasticidad						

Nota. Operacionalización de la variable propiedades físicas y mecánicas del concreto.

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

Población. En esta investigación habrá muestras de concreto las cuales son probetas elaborados con cemento agregados pétreos finos y gruesos, agua y adición de aserrín pulverizado, que se ensayados con la norma peruana vigente.

Muestra. Se dispondrá 2 diseños $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm². Se elaborará especímenes, cilíndricos de (15 cm de diámetro y 30 cm de altura) y prismáticos rectangulares de (15cm x 15cm x 53 cm). El tiempo de ensayo de las muestras de prueba es instantáneo.

Después de 24 horas de preparación los días 7, 14 y 28, con un total de muestras de 360 tubo de ensayos.

Muestras de Concreto para $f'c=210$ kg/cm²

Tabla VI
Muestras de Concreto para $f'c=210$ kg/cm²

Forma de probeta	N° de días de curado en agua	Ensayos a realizar	Dosificación de diseño (C.P)	Adición aserrín pulverizado				Sub total de muestras	TOTAL
				Respecto al peso del cemento (C.P._%V. A.S)					
				0.50%	1%	1.50%	2%		
Cilíndrica	7	Resistencia a la compresión axial	3	3	3	3	3	15	45
	14		3	3	3	3	3	15	
	28		3	3	3	3	3	15	
Cilíndrica	7	Resistencia a la tensión directa	3	3	3	3	3	15	45
	14		3	3	3	3	3	15	
	28		3	3	3	3	3	15	
Prismática	7	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	15	45
	14		3	3	3	3	3	15	
	28		3	3	3	3	3	15	
Cilíndrica	7	Módulo de elasticidad	3	3	3	3	3	15	45
	14		3	3	3	3	3	15	
	28		3	3	3	3	3	15	
TOTAL, DE MUESTRAS								180	

Nota. Se precisa la cantidad de muestras de concreto para $f'c = 210$ kg/cm² con cemento

Tipo I incorporando aserrín en 0.5%, 1%, 1.5% y 2%.

Tabla VII

Muestras de Concreto para $f'c=280\text{kg/cm}^2$

Forma de probeta	N° de días de curado en agua	Ensayos a realizar	Dosificación de diseño (C.P)	Adición aserrín pulverizado				Sub total de muestras	TOTAL
				Respecto al peso del cemento (C.P._%V. A.S)					
				0.50%	1%	1.50%	2%		
Cilíndrica	7	Resistencia a la compresión axial	3	3	3	3	3	15	45
	14		3	3	3	3	3	15	
	28		3	3	3	3	3	15	
Cilíndrica	7	Resistencia a la tensión directa	3	3	3	3	3	15	45
	14		3	3	3	3	3	15	
	28		3	3	3	3	3	15	
Prismática	7	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	15	45
	14		3	3	3	3	3	15	
	28		3	3	3	3	3	15	
Cilíndrica	7	Módulo de elasticidad	3	3	3	3	3	15	45
	14		3	3	3	3	3	15	
	28		3	3	3	3	3	15	
TOTAL, DE MUESTRAS								180	

Nota. Se precisa la cantidad de muestras de concreto para un $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ con cemento

Tipo I incorporando aserrín en 0.5%, 1%, 1.5% y 2%.

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

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Observación. Por medio de este proceso se analizará el proceso por lo cual origina la adición de polvo gris (ceniza) de aserrín en cuatro proporciones diferentes de 0.5%, 1%, 1.5% y 2% adición al peso del cemento para el diseño C210 y C280 respectivamente los resultados globales se anotarán en formatos adecuado[45].

Validez. Esta área utiliza un método o técnica para poder mostrar exactamente lo que se está midiendo, analizar utilizando el producto logrado por el instrumento y mostrar lo que se pretende medir. [45].

La exploración y los resultados obtenidos en esta investigación, serán validados y verificados bajo los estándares de las normas vigentes utilizadas para cada ensayo.

Confiabilidad de datos. La confiabilidad de este estudio depende de los instrumentos utilizados en cada ensayo realizado, los cuales deben ser calibrados según la norma técnica pertinente para garantizar la confiabilidad de los datos obtenidos.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

2.5.1. Flujo de procesos. Es el método que se llevara a cabo para poder desempeñar los objetivos sugeridos. Desarrollando los ensayos de laboratorio y evaluar si la hipótesis propuesta cumple.

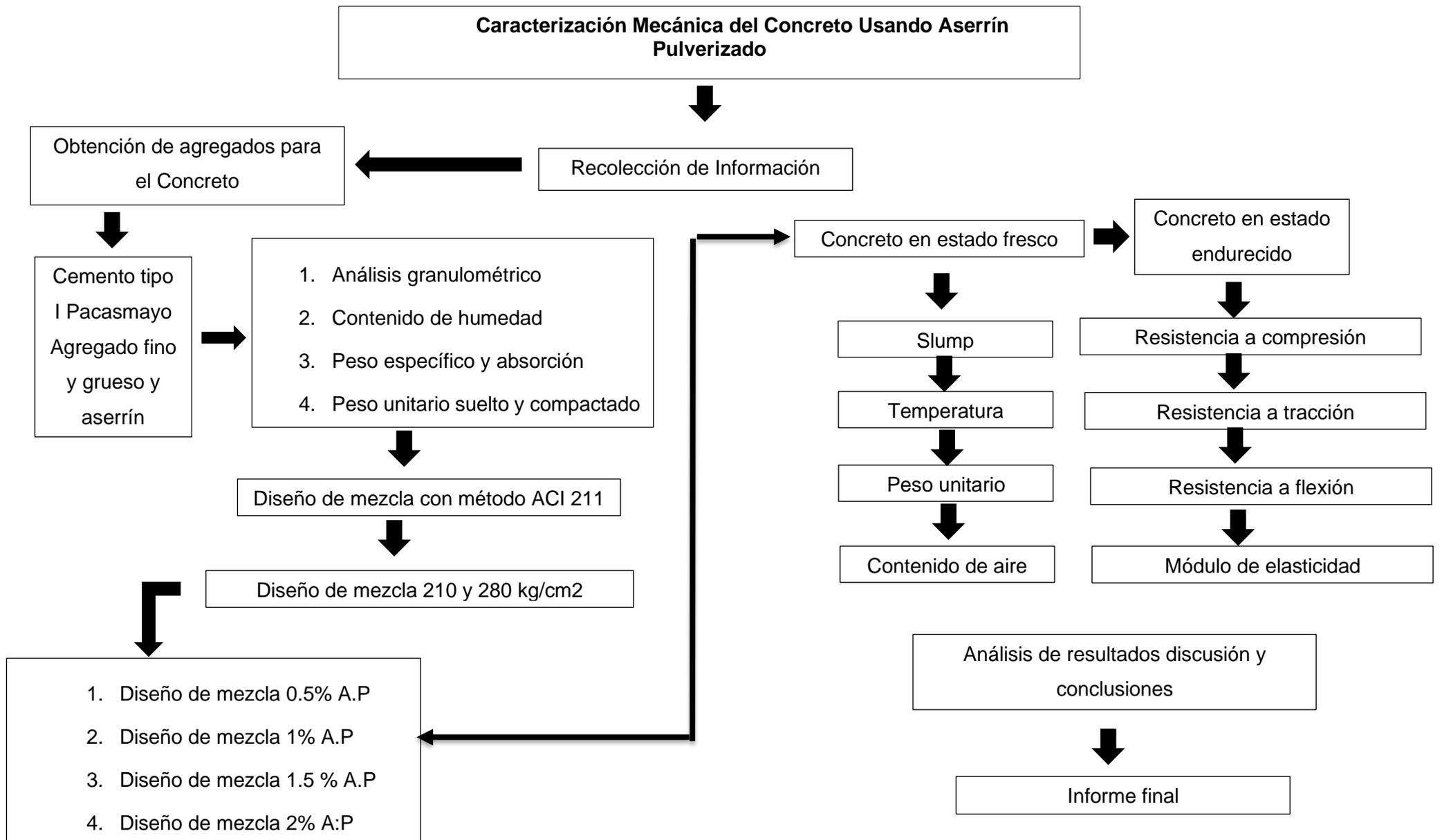


Fig. 1. Diagrama de flujo de desarrollo como se ejecutará en el proyecto de investigación.

Carpintería



Corte de madera tornillo



Aserrín pulverizado



Al horno por una hora



Ensayos

Contenido de humedad

Absorción



Tamiz N°30



Fig. 2. Diagrama de flujo del proceso de obtención del aserrín

2.6. Criterios éticos

La presente investigación tiene fidelidad los resultados obtenidos en esta investigación, es importante precisar que para la adecuada ejecución de la presente investigación se realizó la recolección más adecuada, clasificando los pétreos e insumos correctos, con el objetivo de obtener los resultados óptimos, lo cual la presente investigación puede ser usada como fuente de consulta para futuras investigaciones, se ha documentado con veracidad y tomando fuentes confiables, los resultados son los más exactos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Respecto al OE 1: Evaluar las cualidades físicas de los agregados finos y gruesos. En la tabla VIII, se presentan las características físicas de los agregados AF Y AG.

Tabla VIII

Propiedades físicas de los agregados

Ensayo	Agregado Grueso	Agregado Fino
Módulo de Finesa		2.58
Tamaño Máximo Nominal	3/4"	
Peso Unitario	1347.52 kg/m ³	1577 kg/m ³
Peso Específico	2.57 g/cm ³	2.6 g/cm ³
Porcentaje de Absorción	1.24%	1.15%
Contenido de Humedad	0.22%	0.30%
% Absorción Aserrín	-	6.22%
Contenido de Humedad del Aserrín		8.52%

Nota. En la tabla se visualiza las cualidades de los agregados fino y recio que serán utilizados para el diseño de mezcla de concreto modelo y convencional.

Respecto al OE 2: Elaborar diseño de mezcla modelo convencional adicionando aserrín de tornillo en cantidades 0.5%, 1%, 1.5% y 2%, respecto al peso de cemento para 210 y 280 kg/cm² por el método del ACI.

- Diseño de mezcla

Diseño de mezcla patrón

Luego de contar con los resultados óptimos de los agregados, se empieza a realizar la elaboración del diseño de mezcla mediante el método ACI 211 para determinar las propiedades en estado fresco y endurecido.

CP = 210 kg/cm²

En la Tabla XV, se observa las dosificaciones de los materiales para elaborar el diseño de mezcla 210 kg/cm².

Tabla IX

Diseño de Mezcla f'c = 210 kg/cm²

Cantidad de Material por Metro Cúbico					
Cemento	408	kg/cm ³	: Tipo I - Pacasmayo		
Agua	263	L	: Potable de la Zona		
Agregado fino	838	kg/cm ³	Agregado Fino La Victoria Pátapo		
Agregado grueso	884	kg/cm ³	Agregado Grueso Cantera Pacherez Pucalá		
	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
Proporción en Peso	1.0	2.23	2.43	29.9	Lts/pie ³
Proporción en Volumen	1.0	2.027	2.48	27.4	Lts/pie ³
Factor cemento por m³ de concreto				9.6	Bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño				0.644	

Nota. Datos obtenidos en los resultados de laboratorio.

CP = 280 kg/cm²

En la Tabla VXII, se observa las dosificaciones de los materiales para realizar el

diseño de 280 kg/cm².

Tabla X

Diseño de mezcla de prueba del CP en función a su factor de seguridad- $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Cantidad de Material por Metro Cúbico					
Cemento	439	kg/cm ³	: Tipo I - Pacasmayo		
Agua	265	L	: Potable de la Zona		
Agregado fino	813	kg/cm ³	Agregado Fino La Victoria Pátapo		
Agregado grueso	888	kg/cm ³	Agregado Grueso Cantera Pacherez Pucalá		
	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
Proporción en Peso	1.0	1.85	2.02	25.6	Lts/pie ³
Proporción en Volumen	1.0	1.83	2.31	25.6	Lts/pie ³
Factor cemento por m³ de concreto				10.3	Bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño				0.603	

Nota. Datos obtenidos de ensayo de laboratorio.

- **Diseño de mezcla experimental**

Teniendo el diseño de mezcla patrón con $f'c = 210$ y 280 kg/cm^2 se considera la adición de aserrín para determinar las propiedades físicas y mecánicas, correspondiente al objetivo N° 3. Finalmente se determina con adición óptima correspondiente al objetivo N° 04.

Tabla XI

Diseño de mezcla del CP Adicionando porcentajes de Aserrín- $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Descripción	Resistencia de diseño - $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$			
	0.5% A	1% A	1.5% A	2% A
Relación A/C	0.699	0.699	0.699	0.699
Cemento (kg/m³)	375	404	434	463
Agua (Lts)	257	257	257	257
Agregado Fino (kg/m³)	858	858	858	858
Agregado Grueso (kg/m³)	932	932	932	932
Aserrín (kg/m³)	3.68	18.38	33.09	47.80

Nota. Datos obtenidos de los resultados de laboratorio.

Tabla XII

Diseño de mezcla del CP Adicionando porcentajes de Aserrín - f'c=280kg/cm2

Descripción	Resistencia de diseño - F'c = 280 kg/cm2			
	0.5% A	1% A	1.5% A	2% A
Relación A/C	0.603	0.603	0.603	0.603
Cemento (kg/m3)	382	410	454	464
Agua (Lts)	262	262	262	262
Agregado Fino (kg/m3)	842	842	842	842
Agregado Grueso (kg/m3)	915	915	915	915
Aserrín (kg/cm3)	6.58	20.95	36.65	49.26

Nota. Datos obtenidos de los resultados de laboratorio.

Respecto al OE 3: Evaluar las propiedades físicas en estado fresco del concreto modelo;(temperatura, peso unitario y contenido de aire).

- Asentamiento del concreto

CP 210 y 280 kg/cm2 y adición de Aserrín

En la Fig.,1, se muestra el gráfico de ensayos de asentamiento con adición de Aserrín en resistencia 210 kg/cm2 y 280 kg/cm2, lo cual muestra un rango entre 2" y 5 1/7", lo cual a mayor porcentaje de la variable antes indicada la consistencia plástica baja, teniendo en cuenta esto podemos decir que, mientras mayor cantidad de aserrín la mezcla se hace más fluida ello se refleja en este ensayo.

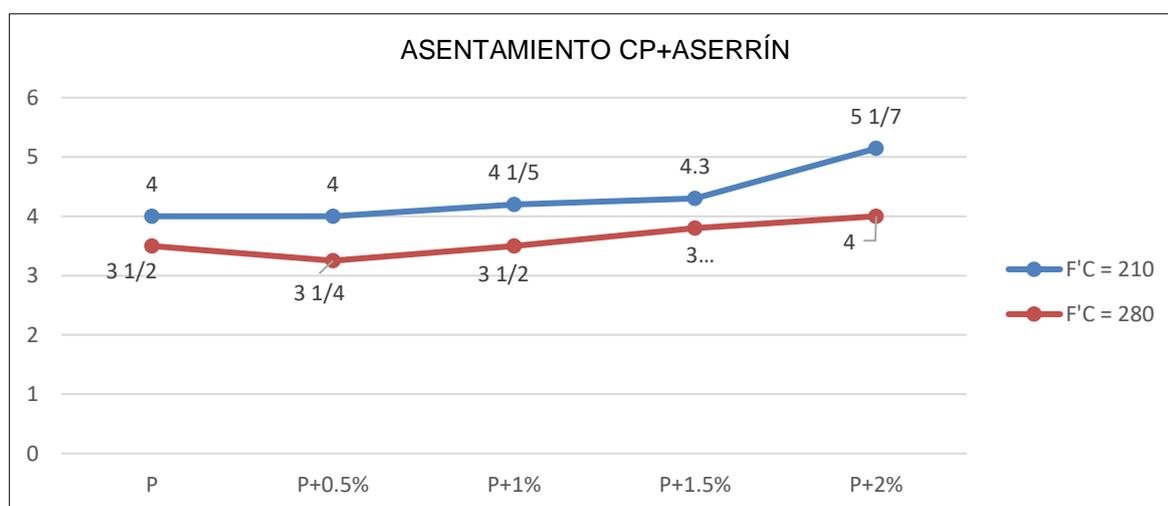


Fig. 1 Asentamiento en el diseño de 210 y 280 kg/cm2 y adición de aserrín.

Evaluando los datos de la Fig.,1, se puede notar que:

- 210 kg/cm² como para el CP y la adición de aserrín, representan cambios con el asentamiento, donde a mayor porcentaje de aserrín el asentamiento no cumple con el diseño de mezcla.
- 280 kg/cm² tanto para el CP y las adiciones no representan ningún cambio y el asentamiento se mantiene entre 3" y 4".
- **Temperatura**

CP 210 y 280 kg/cm² y adiciones de Aserrín

En la Fig.,2, se expone el gráfico de barras compuestas en 210 y 280 kg/cm² y sus adiciones de aserrín respecto a la temperatura que oscilan entre 25 °C y 31 °C, lo cual el diseño se realizó en el horario de 9 am a 4pm, lo cual cumple con lo establecido ya que no debe exceder en 32 °C.

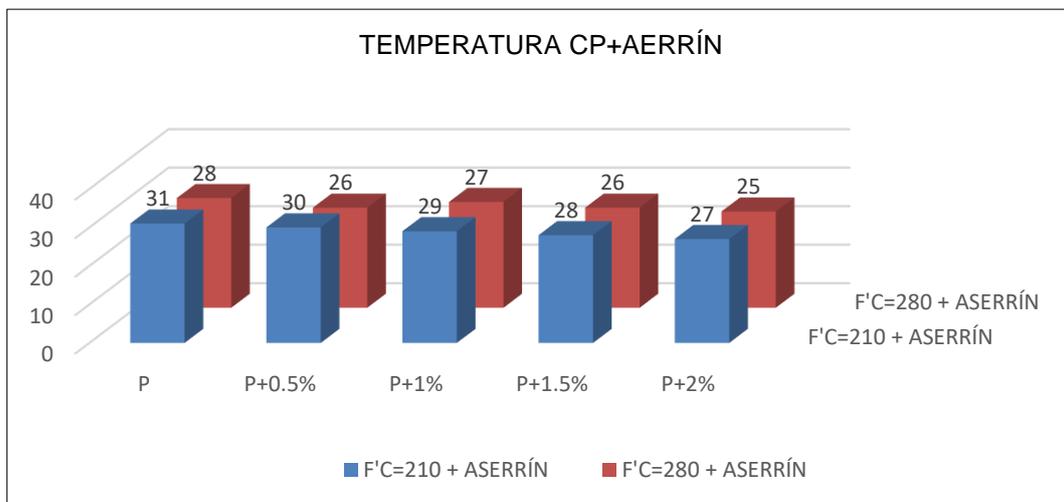


Fig. 2. Temperatura en el diseño de 210 y 280 kg/cm², y adición de aserrín.

- **Peso Unitario**

CP 210 y 280 kg/cm² y adición de Aserrín

En la Fig.,3, muestra curva de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² en diferentes dosis de Aserrín podemos determinar que mayor sea el porcentaje de la variable, el PUC es menor para el CE.

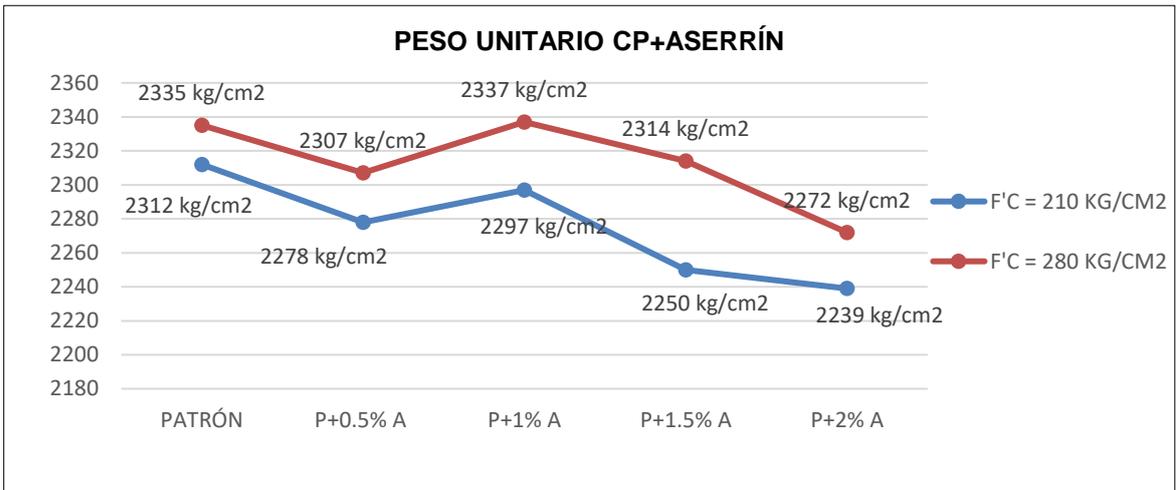


Fig. 3 Peso Unitaria en el Diseño de 210 y 280 kg/cm², y Adición de Aserrín

Evaluando los datos de la Fig. 3., se puede notar que:

- 210 kg/cm² en el CP el peso unitario es 2312 kg/cm³.
- 210 kg/cm² para la adición de AS del 2% el peso unitario ha disminuido en 1.03 con respecto al patrón.
- 280 kg/cm² en el CP el peso unitario es 2335 kg/cm².
- 280 kg/cm² para adición de AS en 2% el peso unitario ha disminuido en 1.02 con respecto al patrón.
- **Contenido de aire**

CP 210 y 280 kg/cm² y adición de aserrín.

En la Fig. 4., se observa la curva de los porcentajes de contenido de aire del CP 210 y 280 kg/cm², y CE según la dosis de Aserrín, mientras mayor sea la resistencia el contenido de aire disminuye, además este disminuye cuando mayor es la adición de la variable.

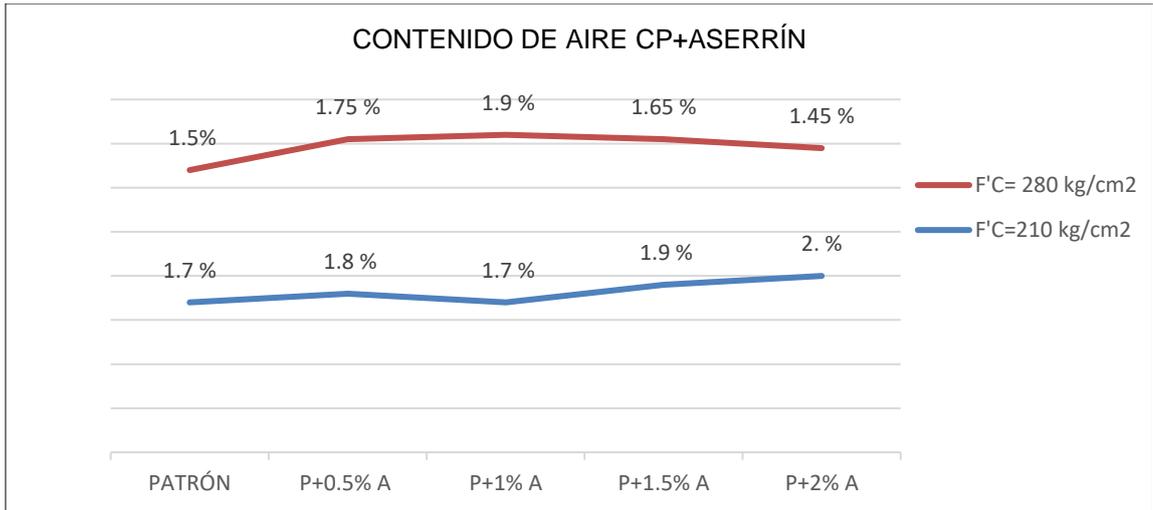


Fig. 4. Contenido de aire en el diseño de 210 y 280 kg/cm², y adición de AS

Evaluando los datos de la Fig. 4., se puede notar que:

- 210 kg/cm² en el CP el contenido de aire es 1.7%.
- 210 kg/cm² CE el contenido de aire aumenta, mientras el porcentaje de aserrín es mayor esto va aumentando.
- 280 kg/cm² en el CP el contenido de aire es 1.5%.
- Para el CE 280 kg/cm², en adición de aserrín esto va disminuyendo en cuanto esto sea mayor el porcentaje de la variable.

Propiedades mecánicas del concreto

- **Resistencia a la compresión**

En el Anexo 03., se observa a detalle los resultados del desempeño de las probetas ensayadas a compresión los cuales varían de acuerdo con el día de curado, los valores obtenidos se detallan en la Fig. 5.

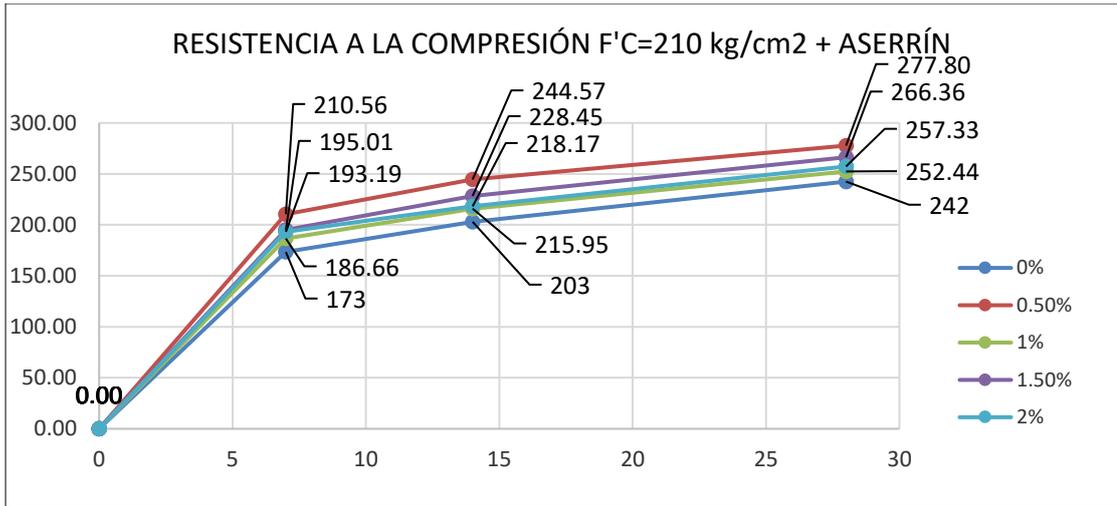


Fig. 5. Valores obtenidos del ensayo a la compresión con aserrín para una dosificación 210 kg/cm2.

Evaluando los datos de la Fig. 5., se puede notar:

- El cual muestra que a los 28 días de saturado hay un incremento de manera gradual, según el porcentaje de aserrín que se ha añadido. Por defecto la resistencia a compresión con mayor incremento es con la adición de 0.50% AS.

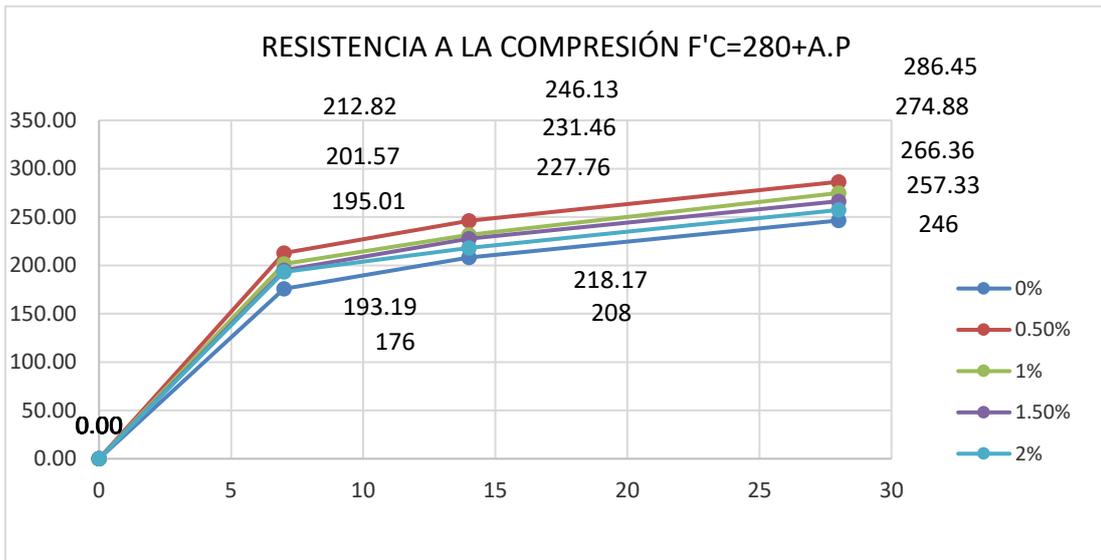


Fig. 6. Valores obtenidos del ensayo a compresión con aserrín para una dosificación 280 kg/cm2

Evaluando los datos de la Fig. 6., se puede visualizar:

- 280 kg/cm² para la adición del 0.50% de aserrín en la RC desarrollado a los 28 días ha incrementado en un 1.16% con respecto al patrón.

- **Resistencia a la tracción**

En el Anexo 03., se observa a detalle los resultados del desempeño de las probetas ensayadas a tracción los cuales varían de acuerdo con el día de curado, los valores obtenidos se detallan en la Fig.7.

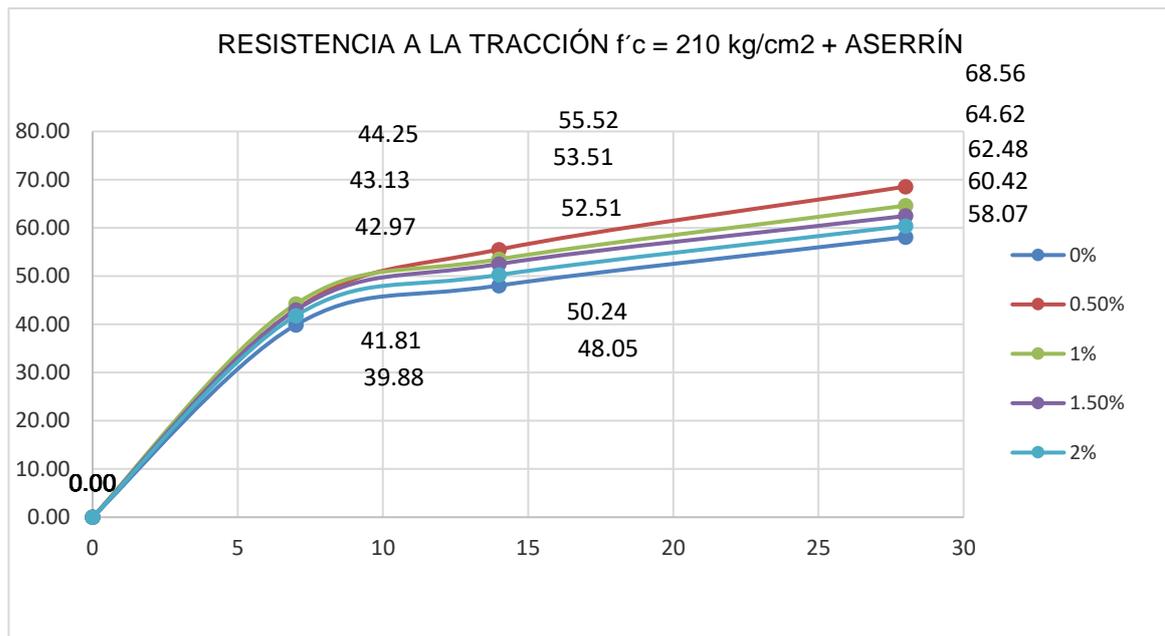


Fig. 7. Resistencia a la tracción en el diseño de 210 kg/cm² y adición de aserrín.

Evaluando los datos de la Fig. 7., se puede notar que:

- El cual muestra su resistencia máxima a los 28 días de ser saturado con un incremento de manera progresiva, por defecto su resistencia incrementa depende del porcentaje de la variable; la adición con mayor resistencia es 0.50% de aserrín.

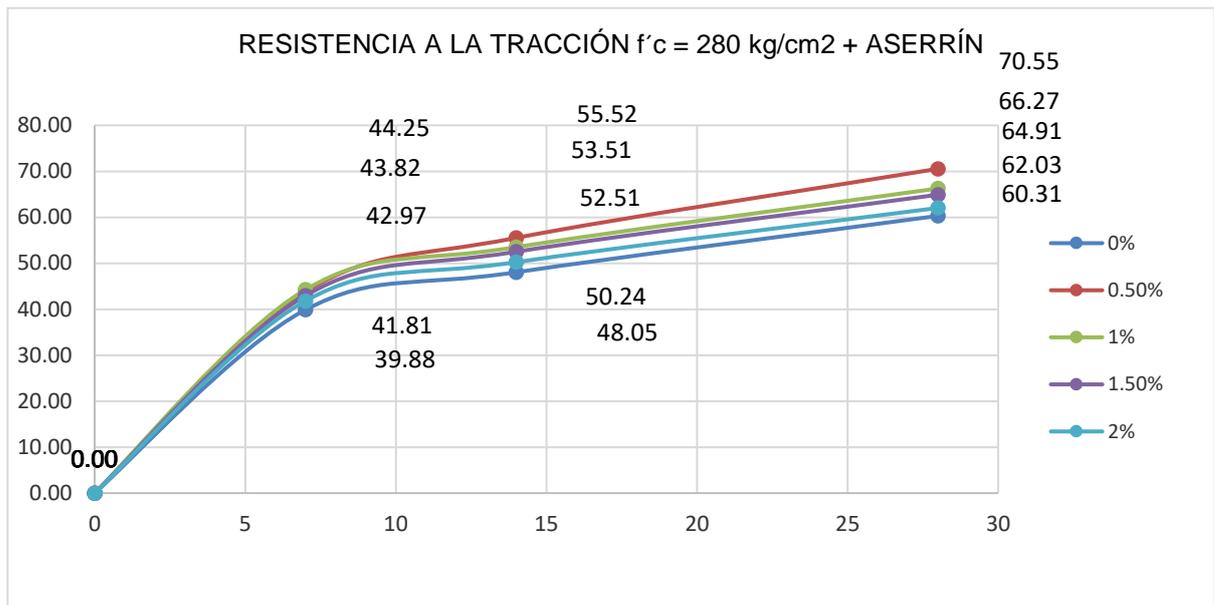


Fig. 8. Resistencia a la tracción en el diseño de 280 kg/cm² y adición de Aserrín.

Evaluando los datos de la Fig. 8., se puede observar que:

- El cual muestra que a los 28 días de ser saturado hay un incremento de manera gradual, lo cual esta aumenta según el porcentaje de AS que sea añadido. Por lo tanto, la resistencia a tracción con mayor incremento es con la adición del 0.50% de AS.

- **Resistencia a la flexión**

En el Anexo 03., se observa a detalle los resultados del desempeño de las probetas ensayadas a flexión los cuales varían de acuerdo con el día de curado, los valores obtenidos se detallan en la Fig. 9.

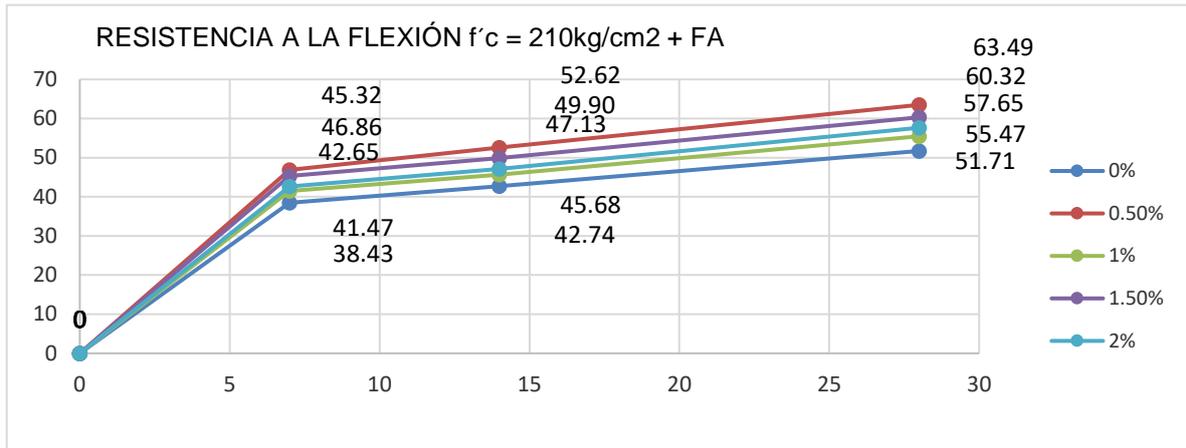


Fig. 9. Resistencia a la flexión en el diseño de 210 kg/cm² y adición de aserrín.

Evaluando los datos de la Fig. 9., se puede observar que:

- La muestra que a los 28 días de ser saturado hay un incremento de manera progresiva y que aumenta según el porcentaje de AS que se añade. Por lo tanto, la resistencia a flexión con mayor incremento es con la adición del 0.50% de aserrín.

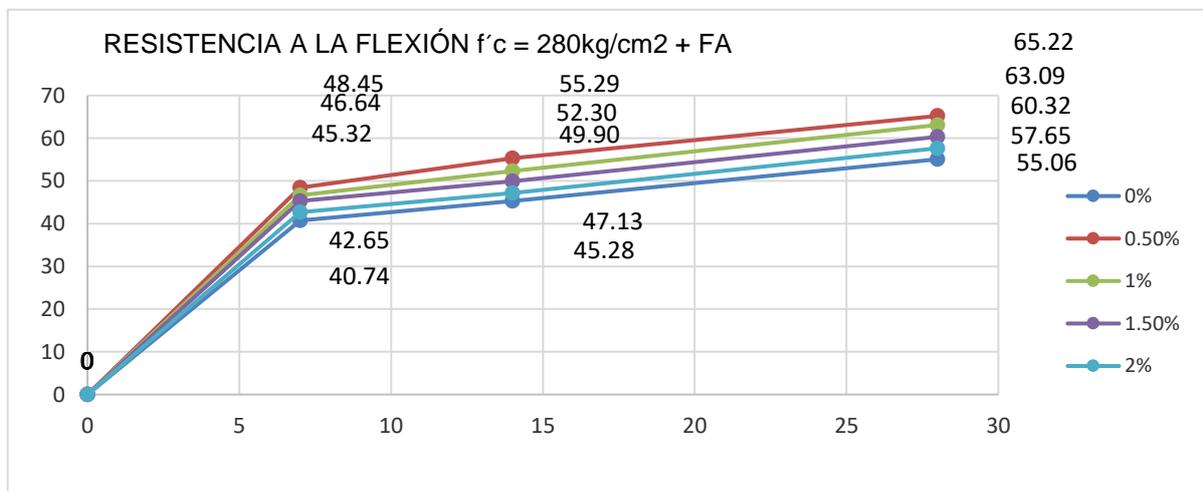


Fig. 10. Resistencia a la flexión en diseño de 210 kg/cm² y adición de aserrín.

Evaluando los datos de la Fig. 10., se puede observar que:

- El cual que a los 28 días de ser saturado hay un incremento de manera progresiva y que esta aumenta según el porcentaje de la variable que se añadido. Por lo cual la resistencia a la flexión con mayor incremento es con la adición del 0.50% de aserrín.

- **Módulo de elasticidad**

CP 210 kg/cm² y adición de Aserrín

En la Fig. 11., en el gráfico de barras compuestas se puede visualizar los resultados del ensayo de módulo de elasticidad al adicionar Aserrín en el diseño 210 kg/cm².

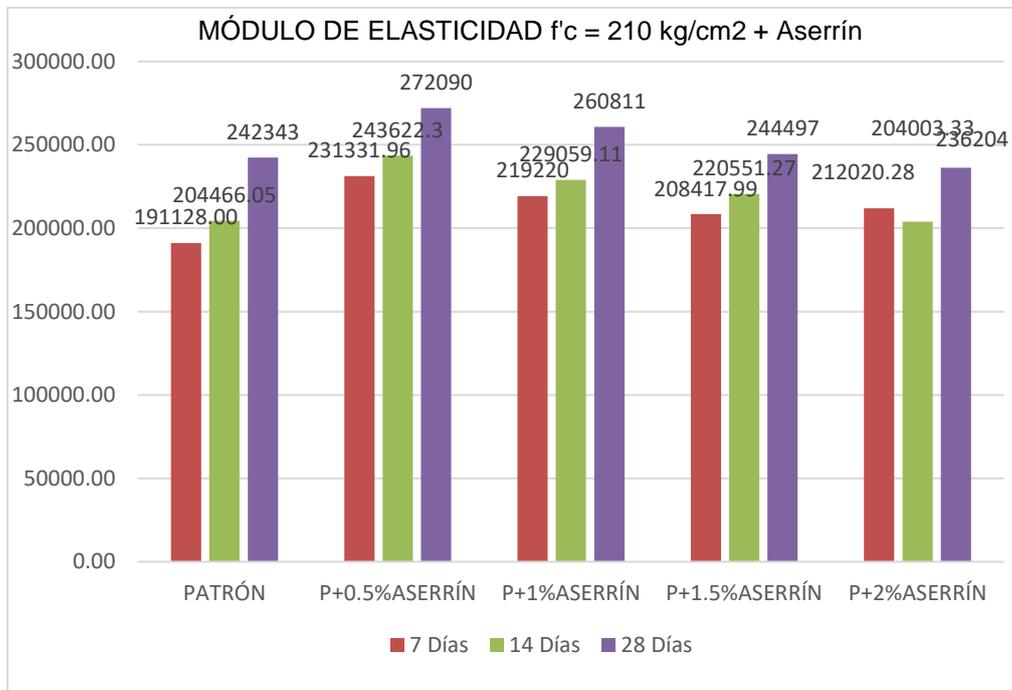


Fig. 11. Módulo de elasticidad en el diseño de 210 kg/cm² y adición de Aserrín.

La interpretación de ello a los 28 días de curado, se observa que el diseño CP+0.50% de aserrín tubo un Ec real de 272090 kg/cm², lo cual el concreto patrón alcanzo Ec 242343 kg/cm² a los 28 días, siendo supero en 29747 kg/cm² que equivale 1.12%.

CP 280 kg/cm² y adición de Aserrín

En la Fig. 12., se visualiza el grafico de barras compuestas de ensayo de módulo de elasticidad con adición de aserrín en un concreto de 280 kg/cm².

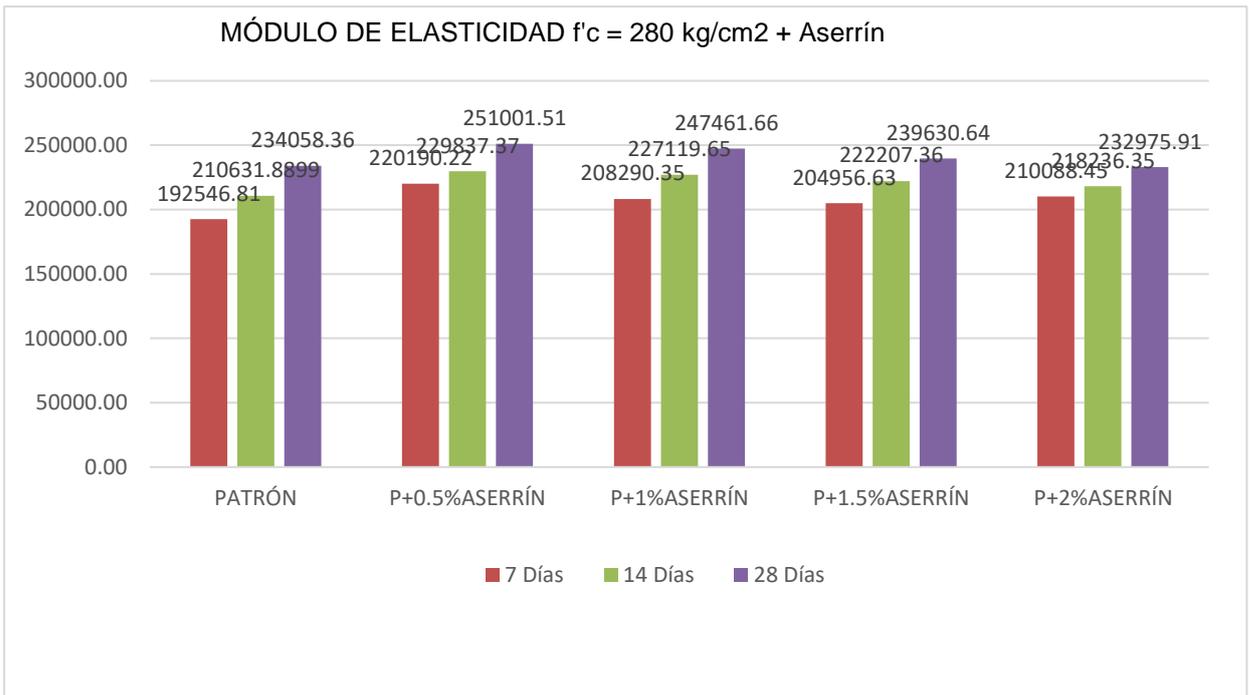


Fig. 12. Módulo de elasticidad en el diseño de 280 kg/cm² y adición de aserrín.

La interpretación de ello a los 28 días de curado, se observa que el diseño CP+0.50% de aserrín tubo un E_c real de 251001.51 kg/cm², lo cual el concreto patrón alcanzo E_c 234058.36 kg/cm² a los 28 días, siendo supero en 16943.15 kg/cm² que equivale 1.07%.

3.2. Discusión

Conforme al primer objetivo, el experto obtuvo resultados de cantera Pátapo-La Victoria, donde obtuvo agregado fino con MF 2.58, respecto al agregado recio tuvo una preferencia de TMN de $\frac{3}{4}$ " de un Huso 57 tal cual como nos indica [45]. Se colaboro con el investigador Asenjo [25], donde mostro valores similares respecto al AG de la cantera Pátapo – La Victoria donde su MF 2.59, concordando con los valores de material granular fino.

Se elaboro el diseño de mezcla de concreto usual para dos diferentes resistencias de diseño C210 y C280, de acuerdo con el cálculo correspondiente para un diseño C210 teniendo proporciones en volumen de 1:2.22:2.53 y 27.6 Lts/pie³ las proporciones para ambos diseños fueron elaborados teniendo en cuenta la guía por el comité (ACI 211)

En los ensayos de concretos frescos entre ellos asentamiento para los porcentajes de aserrín, se determina que aumenta considerablemente mientras mayor contenido de aserrín se adiciona a la mezcla, en tal sentido son corroborados por, [47] determina que la adición de aserrín en porcentajes de 0.5 y 1% aumenta el asentamiento del concreto debido al gran poder de absorción que tiene el aserrín. Por otra parte, [22] demostraron que el comportamiento del aserrín con mayor porcentaje tiende a aumentar su asentamiento. En su estudio realizado Asenjo [25] menciona que incorporando caucho desmenuzado tiene tendencia a subir más en el patrón y luego tener una caída de peso unitario. En consecuencia, los resultados obtenidos con adición de aserrín, van aumentando a medida que se incorpora hasta el 1%, luego tiene a decaer.

Los resultados obtenidos de RC fueron similares con el estudio realizado por [23] quienes demuestran que mediante la incorporación de ceniza de viruta en porcentajes de mezcla de 1%, 2% y 3%, obtuvo que el porcentaje como adición del 1% logró superar al CP en RC 210 kg/cm² respecto al patrón alcanzó 242 kg/cm², lo cual el concreto experimental en porcentaje del 5% de aserrín donde alcanzó 277.80 kg/cm² superado en 1.14%. Los resultados obtenidos del ensayo de resistencia a tracción muestran que el 5% de aserrín con

respecto al peso del cemento llegó a superar al CP de 210kg/cm² 1.18%, lo mismo sucedió 280 kg/cm² donde supero en 1.16%. Los resultados del ensayo de resistencia a la flexión concuerdan con la investigación realizada por [21] donde reemplazaron parcialmente la arena por aserrín en la siguiente proporción 1:2:4, con una relación A/C de 0.65 con proporciones de aserrín 0%, 25%, 75%, donde concluyeron que el uso de aserrín en una proporción mayor al 25% es perjudicial para el concreto. Así mismos [21] en su investigación con incorporación de fibras de madera en adición del 10%, 30%, 60% y 100% concluyeron que al incorporar la fibra de madera la resistencia a la flexión fue 26% mayor que la resistencia a la compresión, siendo un concreto más dúctil y flexible. Donde el CP 210 kg/cm² alcanzó 57.65 kg/cm², y el porcentaje óptimo fue el 5% de aserrín con una resistencia de 63.49 kg/cm² superando en 1.10%, lo mismo sucedió con el CP 280 kg/cm² lo cual fue superado por el concreto experimental del 5% de aserrín adicionado con respecto al peso del cemento superando al concreto patrón en 1.18%.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Las cualidades de los agregados pétreos se seleccionó la cantera Pátapo La Victoria, Lambayeque con mejor comportamiento y calidad, para el material granular fino con MF de 2.58, y el material recio considerando un TMN de $\frac{3}{4}$ " respectivamente.
- Se concluye que las propiedades físicas y mecánicas del CP tuvieron resultados óptimos frente a los diseños 210 y 280 respectivamente, cumpliendo los asentamientos entre 3" a 4", con una trabajabilidad aceptable y una consistencia plástica.
- En la determinación de las propiedades mecánicas el concreto adicionando aserrín en 210 kg/cm² presenta una mejora al adicionar el 0.50% incrementa la RC 14.8% (242 kg/cm² a 277.80 kg/cm²), RT en 18.1 % (58.07 kg/cm² a 68.56 kg/cm²), RT en 10.13% (57.65 kg/cm² a 63.49 kg/cm²); mientras que 280 kg/cm² incrementa la RC en 16.44% (246 kg/cm² a 286.45 kg/cm²), RT16.98% (60.31 kg/cm² a 70.55 kg/cm²) y RT en 18.45% (55.06 kg/cm² a 65.22 kg/cm²).
- En base al análisis de resultados del desempeño mecánico se concluyó que la adición óptima de aserrín es 0.50%, incrementa significativamente las resistencias del concreto respecto a los diseños de control CP 210 Y CP 280, asimismo, se resalta que sus dosificaciones no superan lo planteado de lo contrario tales valores se verían deteriorados.

4.2. Recomendaciones

- Se sugiere realizar estudios previos de los agregados pétreos para el concreto, esto mediante un estudio de canteras, considerando que la utilización de materiales óptimos permitirá un mejor desempeño en los resultados.
- Para la evaluación de un concreto patrón, se debe establecer en el diseño de mezcla las cantidades de los materiales, asimismo compactar de manera adecuada los especímenes para que tengas un concreto uniforme y una buena adherencia de la mezcla.
- Se recomienda emplear combinaciones de adición de aserrín no mayores al 2%, puesto que esto influye en las propiedades del concreto, llevaría a una inadecuada trabajabilidad.
- se recomienda seguir experimentando con materiales reciclables y poco usados que podrían abrir un gran campo de estudio para el concreto y sus propiedades.

Referencias

- [1] N. Serret Guasch, G. Giralt Ortega y M. Quintero Ríos, «Characterization of Sawdust of different Woods,» *Tecnología Química*, vol. 36, nº 3, 2016.
- [2] . I. H. Adebakin, A. A. Adeyemi, J. T. Adu , . F. A. Ajayi, A. A. Lawal y . O. B. Ogunrinola, «Uses of sawdust as admixture in production of lowcost and light-weight hollow sandcrete blocks,» *AMERICAN JOURNAL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH*, vol. 3, nº 6, pp. 458-463, 2012.
- [3] S. Nurulla, S. Mustafa y Y. B. S. Reddy, «Investigación sobre las propiedades mecánicas del concreto liviano que reemplaza parcialmente el aserrín por agregado fino,» *Annales de Chimie - Science des Matériaux*, vol. 43, nº 2, pp. 125-128, 2019.
- [4] A. L. Beraldo y H. Balzam, «ompuestos no- estructurales de cementos comerciales y aserrín de maderas Argentinas,» *Madera ,ciencia y tecnologia*, vol. 11, nº 3, pp. 235-250, 2009.
- [5] B. A. Ludovico, A. A. A. Ballerini y M. A. N. Decap, «COMPUESTO DE RESIDUOS DE PINUS RADIATA Y CEMENTO PORTLAND,» *Revista Madeira Arquitetura & Engenharia*, vol. 8, nº 21, 2007.
- [6] S.-A. Jorge, J. ROSALES y M. Armando., «Reutilización de papel reciclado en la producción de material de construcción aislante térmico y acústico,» *Revista de Investigación y Desarrollo*, pp. 68-74, 2016.
- [7] J. Caballero Montes y A. AlcantáraLomelí, «Beneficios Ambientales Inherentes al uso de Sistemas de construccion con materiales alternativos en viviendas,» *Naturaleza y Desarrollo*, vol. 10, 2012.
- [8] A. S. Yespayeva, Z. N. Altayeva, B. K. Sarsenbayev, G. O. Karshyga y G. R. Sauganova, «Lightweight materials based on wood waste,» *IOP Conf.*

Series: Materials Science and Engineering, vol. 945, 2020.

- [9] C. Sánchez, «Diseño experimental para elaborar bloques de conglomerado maderas-cemento,» *Revista de la Facultad de ciencias químicas*, pp. 28-37, 2014.
- [10] S. N. Dolmatov, A. V. Nikonchuk y S. N. Martynovskaya, «The strength of sawdust concrete, produced without mineral aggregates,» *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, vol. 537, 2019.
- [11] S. O. Amiandamhen, S. Adamopoulos, B. A. Zarrabi, H. Yin y J. Norén, «Recycling sawmilling wood chips, biomass combustion residues, and tyre fibres into cement-bonded composites: Properties of composites and life cycle analysis,» *Construction and Building Materials*, vol. 297, 2021.
- [12] S. N. Deraman Che, M. A. D. Abdul Rashid, S. Asmahani Saad, N. M. Husain y S. A. Masjuki, «Effects of durian sawdust as a partial replacement of fine aggregate in concrete,» *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1144, 2021.
- [13] Marc Antoun, Camille A. Issa, Georges Aouad y Najib Gerges, «Sustainable masonry blocks: Olive wood waste as substitute for fine aggregates,» *CASE IN STUDIES IN CONSTRUCTION MATERIALS*, vol. 15, 2021.
- [14] B Bunyamin, R P Munirwan, M Ridha y N Hendrifa, «Utilization of wood processing dust as a substitute for a part of cement in concrete,» *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1087, nº 012004, 2021.
- [15] P. P. G. Augusto, «Utilización del aserrín como combustible de cocinas mejoradas en Pucallpa, Perú,» 2018.
- [16] G. E. Mogollón Maestre y L. L. Silva Doza, «Evaluación de residuos sólidos generados en la industria del aserrío y su aprovechamiento con

alternativas de tecnologías limpias,» quitos - Loreto - Perú,, 2015.

- [17] S. A. Quillos Ruiz, N. J. Escalante Espinoza, D. A. Sánchez Vaca, L. G. Quevedo Novoa y R. A. De La Cruz Araujo, «Residuos sólidos domiciliarios: caracterización y estimación energética para la ciudad de Chimbote,» *Revista de la Sociedad Química Perú*, vol. 84, nº 3, 2018.
- [18] G. P. Burga Polo, «EL RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE CHICLAYO,» *Tzhoecoen*, vol. 7, nº 2, 2015.
- [19] S. H. Adnan, M. A. B. M. Nar, M. H. Osman, W. A. W. Jusoh, Z. Jamellodin y M. N. A. W. Anuar, «The study on used of tropical wood sawdust as a replacement fine aggregates in concrete mix.,» *International Journal of Advanced Science and Technology*, vol. 29(6 Special Issue), pp. 1542-1548., 2020.
- [20] J. O. Olugbenga , D. O. Seun y P. A. Sunmbo , «Investigation of Properties of Concrete Using Sawdust as Partial Replacement for Sand,» *Civil and Environmental Research*, vol. 6, nº 2, 2018.
- [21] Rasio Hepiyanto y Samsul Arif, «THE USE OF SAWDUST WASTE ASH AS CEMENT SUBSTITUTE MATERIAL IN CONTRAST TO THE COMPRESSIVE STRENGTH OF THE K-175 QUALITY CONCRETE,» *International Conference on Technopreneurship and Education*, vol. 1, nº 1, 2018.
- [22] S. R. H. Velásquez, «Análisis comparativo de las resistencias a la flexión y a la compresión entre el concreto tradicional y el concreto con añadido de aserrín al 5%, 10% y 15% según la norma aci,» Universidad Privada del Norte, Lima, 2020.
- [23] F. M. Evaristo Alberto, «Resistencia de concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de ceniza de viruta de madera- Huaraz,» Universidad San Pedro, Huaraz, 2017.

- [24] E. U. Jaramillo Castillo y E. P. Sanchez Perez, «UTILIZACIÓN DE ASERRÍN COMO ADICIÓN EN LA ELABORACIÓN DE CONCRETO NO ESTRUCTURAL EN LA CIUDAD DE NUEVO CHIMBOTE,» Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, 2021.
- [25] Asenjo, «Caracterización de las Propiedades Físico - Mecánicas del Concreto Incorporando Caucho Desmenuzado,» Universidad Señor de Sipan, Pimentel, 2023.
- [26] A. Ol y M. J., «Idoneidad de la concha de bígaro como reemplazo parcial de grava en concreto,» *Leonardo Electronic Journal of Practice and Technologies*, vol. 15, pp. 56-66, 2009.
- [27] G. F. Huseiena, P. M. Ruhai, Z. Kubba, A. R. M. Sama, M. A. Asaada y J. MirzaC., «MECHANICAL, THERMAL PERFORMANCE AND DURABLE OF SAW DUST WASTE AS A COARSE REPLACEMENT ADDED CONVENTIONAL CONCRETE,» *Jurnal Teknologi*, vol. 81, nº 1, pp. 151-161, 2019.
- [28] D. Sanchez de Guzman, Tecnología del concreto y del mortero, BHANDAR EDITORES LTDA, 2001.
- [29] H. Ghasan Fahim , . M. Ruhai Pervez, K. Ziyad , M. S. Abdul Rahaman , A. Mohammad Ali , M. Jahangir y M. Uroosa , «MECHANICAL, THERMAL AND DURABLE PERFORMANCE OF WASTES SAWDUST AS COARSE AGGREGATE REPLACEMENT IN CONVENTIONAL CONCRETE,» *Jurnal Teknologi*, vol. 81, nº 1, pp. 151-161, 2019.
- [30] M. P. León y F. Ramírez, «Caracterización morfológica de áridos de hormigón mediante análisis de imágenes,» *Revista ingeniería de construcción*, vol. 25, nº 2, pp. 215-240, 2010.
- [31] E. O. Ortega Garcia, Diseño de estructuras de concreto armado, editorial macro, 2015.

- [32] M. Jorge, Materiales de construcción, El cid Editor, 2018.
- [33] E. Rivva López, Naturaleza y Materiales del concreto, Lima: ICG, 2004.
- [34] NTP 400.037, Especificaciones normalizadas para agregados en concreto, Lima: INDECOPI, 2014.
- [35] P. Cigueñas, «DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO CON ADICIÓN DE ASERRÍN,» Trujillo-Perú, 2020.
- [36] L. Gutiérrez de López, El concreto y otros materiales para la construcción, Universidad nacional de Colombia sede Manizales, 2003.
- [37] E. Rivva López, Diseño de mezclas, Lima: ICG, 2014.
- [38] F. Abanto Castillo, Tecnología del concreto, Lima: San Marcos E.I.R.L, 2009.
- [39] T. E. Harmsen, Diseño de estructuras de concreto armado, Lima: Pontificia universidad catolica del Perú, 2002.
- [40] Y. Abad, «Adición de fibra de polipropileno y nylon para mejorar las propiedades físicas – mecánicas del concreto,» Chiclayo-Lambayeque, 2023.
- [41] W. P. Alconz Ingala, Material de apoyo didactico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura materiales de construcción(Guia de las practicas de campo y normas de calidad), Universidad Mayor de San Simón, 2006.
- [42] A. Yoris, A. Quiroja, J. Citroni y I. Rintoul, «Influencia de los tratamientos de mineralización de la madera en las propiedades mecánicas de los compuestos madera-cemento,» *Revista tecnología y ciencia*, pp. 22-50, 2012.
- [43] M. A. N. R. ,. A. R. M. F Omaz, «Partially Replacement of Cement By Sawdust And Fly Ash in Lightweight Foam Concrete,» de *Materials Science and Engineering*, 2019.
- [44] S. Burga, «Evaluación de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Eco-

Mortero incorporando Polietileno de Alta Densidad (HDPE), como Sustituyente Parcial del Agregado Fino,» Chiclayo, 2023.

- [45] J. Olivares y S. Urbina, «Propiedades Microestructurales y Mecánicas de Suelos Adicionando Cenizas de Cáscara de Arroz y Fibras de Plátano ,» Chiclayo-Lambayeque, 2023.
- [46] NTP 400.012, «Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global,» Lima, Perú, 2001.
- [47] P. Cigueñas, «DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO CON ADICIÓN DE ASERRÍN,» Trujillo-Perú, 2020.
- [48] J. Coronel y P. Rodriguez, «ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE MEZCLAS CEMENTICIAS CON LA INCLUSION DE FIBRAS DE MADERA,» ECUADOR, 2016.
- [49] R.chitra y Hemapriya, «EXPERIMENTAL STUDY ON STRENGTH OF CONCRETE BY PARTIAL REPLACEMENT OF FINE AGGREGATE WITH SAW DUST,» *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, vol. 119, nº 12, 2018.
- [50] J. A. Diaz Garcia, «Propiedades del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$ en estado fresco al adicionarle biocarbon de aserrín en 5%, 7.5% y 10%,» Chimbote, 2019.
- [51] NTP, 339.046, «Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto).,» Lima, Perú, 2008.
- [52] NTP, 339.034, «Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.,» Lima, Perú, 2008.
- [53] NTP, 339.084, «Método de ensayo normalizado para la determinación de

la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.» Lima, Perú, 2017.

[54] NTP, 339.078, «Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.» Lima, Perú, 2012.

[55] NTP, 400.012, «Análisis granulométrico del agregado fino, grueso global.» Lima, Perú, 2018.

ANEXOS
(N°01) AUTORIZACIÓN PARA EL RECOGO DE
INFORMACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Pimentel, 25 noviembre de 2023

Quien suscribe:

Sr. Wilson Olaya Aguilar

REPRESENTANTE LEGAL DE - LEMS W&C EIRL

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado:

“Caracterización Mecánica del Concreto Usando Aserrín Pulverizado”

Por el presente, el que suscribe, Wilson Olaya Aguilar representante legal de coordinación del laboratorio LEMS W&C EIRL, AUTORIZO al estudiante: **Flores Chilón Deysi.**, identificado con DNI N° 74252296, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, y autor del trabajo de investigación denominado **“Caracterización Mecánica del Concreto Usando Aserrín Pulverizado”**, al uso de dicha información que conforma el expediente técnico, así como hojas de memorias, cálculos entre otros como plantillas para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis de investigación, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.



Atentamente.

Wilson Olaya Aguilar: DNI N°41437114

Tec. Coordinador de Laboratorio / Talleres

ANEXO (02)

Ensayos Físicos de los Agregados

Solicitud de Ensayo: 1302D-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILON

Proyecto : TESIS: "CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Lunes, 13 de febrero del 2023
 Inicio de ensayo : Jueves, 17 de noviembre del 2023
 Fin de ensayo : Jueves, 17 de noviembre del 2023

ENSAYO: ABSORCIÓN
 NORMA DE N.T.P. 400.022
 REFERENCIA:

Muestra : ASERRÍN

Proveniencia : Aserradero

I. DATOS

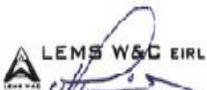
		F-2	F-3
1.- Masa de la arena superficialmente seca	(gr)	80.20	80.40
2.- Masa de la arena secada al horno	(gr)	75.50	75.70

II. - RESULTADOS

				PROMEDIO
1.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	6.23	6.21	6.22

Observaciones :

- Muestreo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1302D-23/ LEMS W&C
Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILON

Proyecto / Obra : TESIS: "CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 13 de febrero del 2023
Inicio de Ensayo : Jueves, 17 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Jueves, 17 de noviembre del 2023

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

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

Muestra : 0

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	132
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	121
Contenido de Humedad	(%)	8.52
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	159
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	146
Contenido de Humedad	(%)	8.52

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



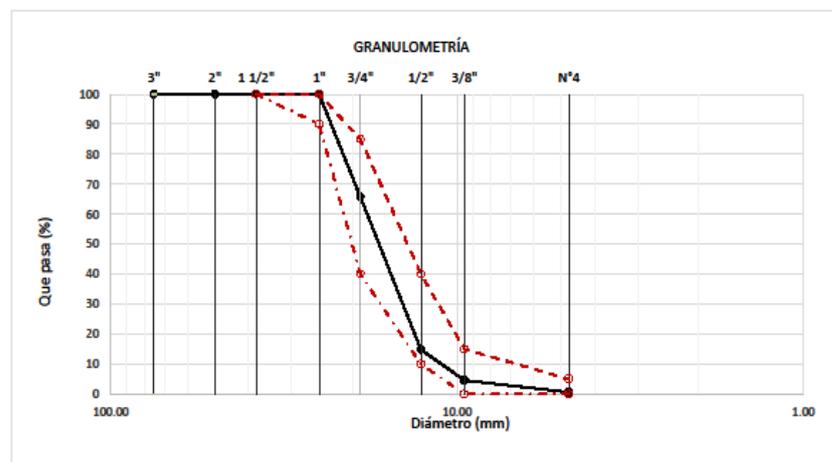
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1302D-23/ LEMS W&C
Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILON
Proyecto : TESIS: "CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO"
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 15 de septiembre del 2022
Inicio de ensayo : Viernes, 16 de septiembre del 2022
Fin de Ensayo : Viernes, 16 de septiembre del 2022
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada

Cantera : Pacherras

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	56
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	1009.6	34.3	34.3	40 - 85
1/2"	12.70	1500.8	50.9	85.2	10 - 40
3/8"	9.52	299.5	10.2	95.4	0 - 15
N°4	4.75	118.6	4.0	99.4	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



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

Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILON

Proyecto / Obra : TESIS: "CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO"

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

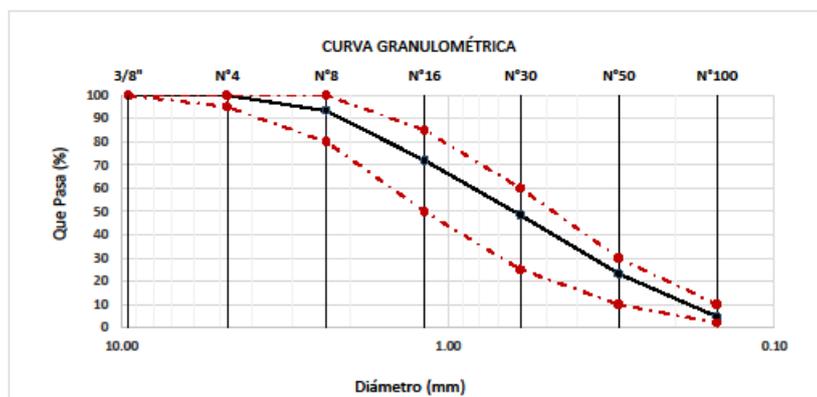
Fecha de ensayo : Viernes, 16 de septiembre del 2022

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

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera : Pátapo - La Victoria

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	0.0	0.0	100.0	100
Nº 8	2.360	6.6	6.6	93.4	95 - 100
Nº 16	1.180	21.4	28.0	72.0	70 - 100
Nº 30	0.600	23.5	51.5	48.5	40 - 75
Nº 50	0.300	25.3	76.8	23.2	10 - 35
Nº 100	0.150	18.5	95.3	4.7	2 - 15
MÓDULO DE FINEZA					2.58



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

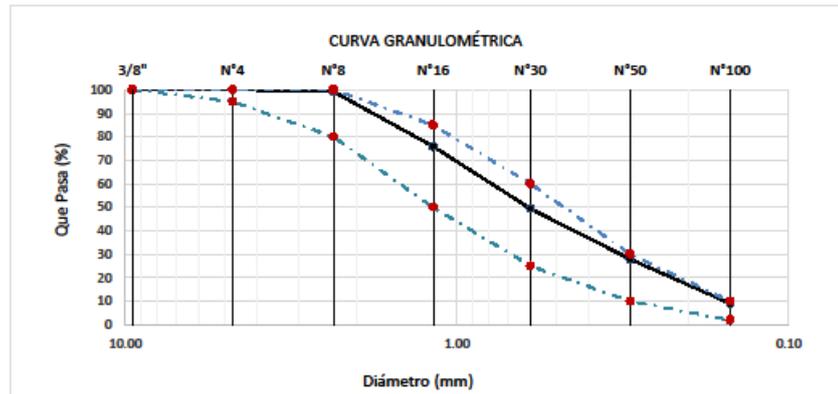


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILON
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRIN PULVERIZADO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : Viernes, 16 de septiembre del 2022
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Variable ASERRÍN

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	0.0	0.0	100.0	95 - 100
Nº 8	2.360	0.8	0.8	99.2	80 - 100
Nº 16	1.180	23.4	24.1	75.9	50 - 85
Nº 30	0.600	26.5	50.6	49.4	25 - 60
Nº 50	0.300	21.5	72.1	27.9	10 - 30
Nº 100	0.150	18.8	91.0	9.0	2 - 10
MÓDULO DE FINEZA					2.39



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILON

Proyecto / Obra : **TESIS: "CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO"**

Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5
Fecha de ensayo : Viernes, 16 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : 0

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1577
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1572
Contenido de Humedad	(%)	0.30
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1700
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1695
Contenido de Humedad	(%)	0.30

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904




WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitud de Ensayo : 1302D-23/ LEMS W&C
Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILON

Proyecto : TESIS: "CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO"

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 15 de septiembre del 2022
Inicio de ensayo : Viernes, 16 de septiembre del 2022
Fin de Ensayo : Viernes, 16 de septiembre del 2022

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

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

Muestra : Piedra Chancada Cantera: Pacherras

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1347.52
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1344.10
Contenido de Humedad	(%)	0.26
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1453.93
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1450.23
Contenido de Humedad	(%)	0.26

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



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

INFORME

itud de Ensayo : : **1302D-23/ LEMS W&C**
Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILON

Proyecto / Obra : : TESIS: "CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO"

Ubicación : : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : : Miércoles, 15 de septiembre del 2022
Inicio de ensayo : : Viernes, 16 de septiembre del 2022
Fin de Ensayo : : Viernes, 16 de septiembre del 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada

Muestra: Cantera Pacherras - Pacherras

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.600
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.236

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



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

INFORME

Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILON

Proyecto / Obra : TESIS: "CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO"

Ubicación : Prolong. Bolognesi Km 3.5

Fecha de ensayo : lunes, 19 de Setiembre de 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria - Pátapo

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.545
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.150

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



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

ANEXO (N°03)

ENSAYOS MECÁNICOS

Resistencia a la Compresión

($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2021

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210	210	14/11/2022	21/11/2022	7	29459	15.03	177	166
02	Testigo 2 - D.P 210	210	14/11/2022	21/11/2022	7	31631	15.03	177	178
03	Testigo 3 - D.P 210	210	14/11/2022	21/11/2022	7	31162	15.03	177	176
04	Testigo 4 - D.P 210	210	14/11/2022	28/11/2022	14	33181	15.01	177	188
05	Testigo 5 - D.P 210	210	14/11/2022	28/11/2022	14	33283	15.02	177	188
06	Testigo 6 - D.P 210	210	14/11/2022	28/11/2022	14	41328	15.01	177	234
07	Testigo 7 - D.P 210	210	14/11/2022	12/12/2022	28	42338	15.02	177	239
08	Testigo 8 - D.P 210	210	14/11/2022	12/12/2022	28	42858	15.02	177	242
09	Testigo 9 - D.P 210	210	14/11/2022	12/12/2022	28	43704	15.03	177	246

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904




WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2021

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/11/2022	21/11/2022	7	33222	15.03	177	187
02	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/11/2022	21/11/2022	7	30846	15.03	177	174
03	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/11/2022	21/11/2022	7	35241	15.03	177	199
04	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/11/2022	28/11/2022	14	38636	15.02	177	218
05	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/11/2022	28/11/2022	14	36240	15.01	177	205
06	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/11/2022	28/11/2022	14	39738	15.01	177	225
07	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/11/2022	12/12/2022	28	44398	15.01	177	251
08	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/11/2022	12/12/2022	28	43378	15.01	177	245
09	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/11/2022	12/12/2022	28	46203	15.01	177	261

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

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

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0808589

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2021

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 +1.5%ASERRÍN	210	14/11/2022	21/11/2022	7	33201	15.03	177	187
02	Testigo 1 - D.P 210 +1.5%ASERRÍN	210	14/11/2022	21/11/2022	7	35241	15.03	177	199
03	Testigo 1 - D.P 210 +1.5%ASERRÍN	210	14/11/2022	21/11/2022	7	35241	15.02	177	199
04	Testigo 1 - D.P 210 +1.5%ASERRÍN	210	14/11/2022	28/11/2022	14	41023	15.02	177	232
05	Testigo 1 - D.P 210 +1.5%ASERRÍN	210	14/11/2022	28/11/2022	14	40645	15.02	177	229
06	Testigo 1 - D.P 210 +1.5%ASERRÍN	210	14/11/2022	28/11/2022	14	39687	15.01	177	224
07	Testigo 1 - D.P 210 +1.5%ASERRÍN	210	14/11/2022	12/12/2022	28	49222	15.02	177	278
08	Testigo 1 - D.P 210 +1.5%ASERRÍN	210	14/11/2022	12/12/2022	28	46160	15.02	177	261
09	Testigo 1 - D.P 210 +1.5%ASERRÍN	210	14/11/2022	12/12/2022	28	46144	15.02	177	261

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904


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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERI

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Martes, 06 de junio del 2023
 Inicio de Ensayo : Miércoles, 14 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 12 de julio del 2023

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2021

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	1	210	14/11/2022	21/11/2022	7	33181	15.03	177	187
02	Testigo 2 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	210	14/11/2022	21/11/2022	7	34201	15.03	177	193
03	Testigo 3- D.P 210 + 2%ASERRÍN	210	14/11/2022	21/11/2022	7	35333	15.02	177	200
04	Testigo 4 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	210	14/11/2022	28/11/2022	14	36261	15.02	177	205
05	Testigo 5 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	210	14/11/2022	28/11/2022	14	41023	15.01	177	232
06	Testigo 6 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	210	14/11/2022	28/11/2022	14	38636	15.03	177	218
07	Testigo 7 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	210	14/11/2022	12/12/2022	28	44574	15.02	177	252
08	Testigo 8 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	210	14/11/2022	12/12/2022	28	46397	15.02	177	262
09	Testigo 9 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	210	14/11/2022	12/12/2022	28	45755	15.02	177	258

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

(f'c = 210kg/cm²)

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210	14/08/2023	21/08/2023	7	38500	450	150	150	0	4.87	36
02	Testigo 1 - D.P 210	14/08/2023	21/08/2023	7	33400	450	150	150	0	4.45	39
03	Testigo 1 - D.P 210	14/08/2023	21/08/2023	7	33500	450	150	150	0	4.47	40
04	Testigo 1 - D.P 210	14/08/2023	28/08/2023	14	42500	450	150	150	0	5.87	41
05	Testigo 1 - D.P 210	14/08/2023	28/08/2023	14	38800	450	150	150	0	4.91	44
06	Testigo 1 - D.P 210	14/08/2023	28/08/2023	14	38800	450	150	150	0	4.91	43
07	Testigo 1 - D.P 210	14/08/2023	12/07/2023	28	47800	450	150	150	0	6.37	51
08	Testigo 1 - D.P 210	14/08/2023	12/07/2023	28	46500	450	150	150	0	6.20	52
09	Testigo 1 - D.P 210	14/08/2023	12/07/2023	28	45800	450	150	150	0	6.11	53

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904




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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACION	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	38500	450	150	150	0	4.87	50
02	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	33400	450	150	150	0	4.45	45
03	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	33500	450	150	150	0	4.47	46
04	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	42500	450	150	150	0	5.87	58
05	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	38800	450	150	150	0	4.91	50
06	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	38800	450	150	150	0	4.91	50
07	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	47800	450	150	150	0	6.37	65
08	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	46500	450	150	150	0	6.20	63
09	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	45800	450	150	150	0	6.11	62

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904




WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACION	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + 1%%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	30500	450	150	150	0	4.07	41
02	Testigo 1 - D.P 210 + 1%%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	29800	450	150	150	0	3.97	41
03	Testigo 1 - D.P 210 + 1%%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	31200	450	150	150	0	4.16	42
04	Testigo 1 - D.P 210 + 1%%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	34600	450	150	150	0	4.61	47
05	Testigo 1 - D.P 210 + 1%%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	33400	450	150	150	0	4.45	45
06	Testigo 1 - D.P 210 + 1%%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	32800	450	150	150	0	4.37	45
07	Testigo 1 - D.P 210 + 1%%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	42500	450	150	150	0	5.87	58
08	Testigo 1 - D.P 210 + 1%%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	39800	450	150	150	0	5.31	54
09	Testigo 1 - D.P 210 + 1%%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	40100	450	150	150	0	5.35	55

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904




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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%%ASERRÍN	14/08/2023	21/08/2023	7	28900	450	150	150	0	3.85	39
02	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%%ASERRÍN	14/08/2023	21/08/2023	7	34800	450	150	150	0	4.61	47
03	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%%ASERRÍN	14/08/2023	21/08/2023	7	36500	450	150	150	0	4.87	50
04	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%%ASERRÍN	14/08/2023	28/08/2023	14	38700	450	150	150	0	5.16	53
05	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%%ASERRÍN	14/08/2023	28/08/2023	14	34500	450	150	150	0	4.80	47
06	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%%ASERRÍN	14/08/2023	28/08/2023	14	36900	450	150	150	0	4.92	50
07	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	42300	450	150	150	0	5.64	58
08	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	45600	450	150	150	0	6.08	62
09	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	45200	450	150	150	0	6.03	61

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904




WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Martes, 06 de junio del 2023
 Inicio de Ensayo : Miércoles, 14 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 12 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	21/06/2023	7	30200	450	150	150	0	4.03	41
02	Testigo 1 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	21/06/2023	7	32500	450	150	150	0	4.33	44
03	Testigo 1 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	21/06/2023	7	31400	450	150	150	0	4.19	43
04	Testigo 1 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	28/06/2023	14	34200	450	150	150	0	4.56	46
05	Testigo 1 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	28/06/2023	14	33400	450	150	150	0	4.45	45
06	Testigo 1 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	28/06/2023	14	36400	450	150	150	0	4.85	49
07	Testigo 1 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	12/07/2023	28	42500	450	150	150	0	5.67	58
08	Testigo 1 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	12/07/2023	28	43400	450	150	150	0	5.79	59
09	Testigo 1 - D.P 210 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	12/07/2023	28	41300	450	150	150	0	5.51	56

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

RESISTENCIA A TRACCIÓN

($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra :
 TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022 43,11
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

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

Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	21/08/2023	7	136000	101	203	4.23	43
02	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	21/08/2023	7	136500	102	202	4.22	43
03	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	21/08/2023	7	135300	102	202	4.19	43
04	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	28/08/2023	14	145000	101	202	4.52	46
05	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	28/08/2023	14	190800	102	203	5.89	60
06	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	28/08/2023	14	162300	101	202	5.04	51
07	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	12/07/2023	28	203400	101	203	6.30	64
08	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	12/07/2023	28	210300	102	203	6.51	66
09	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	12/07/2023	28	203000	102	203	6.29	64

Donde:

D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm²+ 1.5% ASERRÍN

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

Ensayo : TO.

Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	210	14/06/2023	21/06/2023	7	140000	101	203	4.35	44
02	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	210	14/06/2023	21/06/2023	7	138400	102	202	4.28	44
03	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	210	14/06/2023	21/06/2023	7	137500	102	202	4.26	43
04	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	210	14/06/2023	28/06/2023	14	178900	101	202	5.58	57
05	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	210	14/06/2023	28/06/2023	14	175400	102	203	5.41	55
06	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	210	14/06/2023	28/06/2023	14	172100	101	202	5.34	54
07	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	210	14/06/2023	12/07/2023	28	215300	101	203	6.67	68
08	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	210	14/06/2023	12/07/2023	28	225000	102	203	6.96	71
09	Testigo 1 - D.P 210 + 0.5%ASERRÍN	210	14/06/2023	12/07/2023	28	230000	102	203	7.12	73

Donde:

D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm²+0.5% ASERRÍN

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

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

Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/08/2023	21/08/2023	7	130000	101	203	4.04	41
02	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/08/2023	21/08/2023	7	145000	102	202	4.48	46
03	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/08/2023	21/08/2023	7	145000	102	202	4.49	46
04	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/08/2023	28/08/2023	14	170000	101	202	5.30	54
05	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/08/2023	28/08/2023	14	165000	102	203	5.09	52
06	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/08/2023	28/08/2023	14	172300	101	202	5.35	55
07	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/08/2023	12/07/2023	28	215300	101	203	6.67	68
08	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/08/2023	12/07/2023	28	205400	102	203	6.35	65
09	Testigo 1 - D.P 210 + 1%ASERRÍN	210	14/08/2023	12/07/2023	28	208900	102	203	6.47	66

Donde:

D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm²+1% ASERRÍN

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra :
 TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022 43,11
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

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

Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	21/08/2023	7	136000	101	203	4.23	43
02	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	21/08/2023	7	136500	102	202	4.22	43
03	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	21/08/2023	7	135300	102	202	4.19	43
04	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	28/08/2023	14	145000	101	202	4.52	46
05	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	28/08/2023	14	190800	102	203	5.89	60
06	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	28/08/2023	14	162300	101	202	5.04	51
07	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	12/07/2023	28	203400	101	203	6.30	64
08	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	12/07/2023	28	210300	102	203	6.51	66
09	Testigo 1 - D.P 210 + 1.5%ASERRÍN	210	14/08/2023	12/07/2023	28	203000	102	203	6.29	64

Donde:

D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm²+ 1.5% ASERRÍN

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra :
 TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

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

Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P.210 + 2%ASERRÍN	210	14/06/2023	21/06/2023	7	132500	101	203	4.12	42
02	Testigo 1 - D.P.210 + 2%ASERRÍN	210	14/06/2023	21/06/2023	7	128900	102	202	3.98	41
03	Testigo 1 - D.P.210 + 2%ASERRÍN	210	14/06/2023	21/06/2023	7	135400	102	202	4.20	43
04	Testigo 1 - D.P.210 + 2%ASERRÍN	210	14/06/2023	28/06/2023	14	165400	101	202	5.16	53
05	Testigo 1 - D.P.210 + 2%ASERRÍN	210	14/06/2023	28/06/2023	14	155600	102	203	4.80	49
06	Testigo 1 - D.P.210 + 2%ASERRÍN	210	14/06/2023	28/06/2023	14	155300	101	202	4.82	49
07	Testigo 1 - D.P.210 + 2%ASERRÍN	210	14/06/2023	12/07/2023	28	190400	101	203	5.90	60
08	Testigo 1 - D.P.210 + 2%ASERRÍN	210	14/06/2023	12/07/2023	28	195600	102	203	6.05	62
09	Testigo 1 - D.P.210 + 2%ASERRÍN	210	14/06/2023	12/07/2023	28	203400	102	203	6.30	64

Donde:

D.P.210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm²+2% ASERRÍN

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

ANEXO (N°04)

ENSAYOS MECÁNICOS

Resistencia a la Compresión

($f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$)

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miercoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2021

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280	280	14/11/2022	21/11/2022	7	30387	15.03	177	171
02	Testigo 2 - D.P 280	280	14/11/2022	21/11/2022	7	31611	15.03	177	178
03	Testigo 3 - D.P 280	280	14/11/2022	21/11/2022	7	33140	15.03	177	187
04	Testigo 4 - D.P 280	280	14/11/2022	28/11/2022	14	36199	15.01	177	205
05	Testigo 5 - D.P 280	280	14/11/2022	28/11/2022	14	36709	15.02	177	207
06	Testigo 6 - D.P 280	280	14/11/2022	28/11/2022	14	36199	15.01	177	205
07	Testigo 7 - D.P 280	280	14/11/2022	12/12/2022	28	42878	15.02	177	242
08	Testigo 8 - D.P 280	280	14/11/2022	12/12/2022	28	44408	15.02	177	251
09	Testigo 9 - D.P 280	280	14/11/2022	12/12/2022	28	43704	15.03	177	246

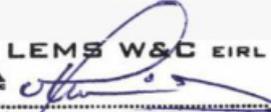
D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2021

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	21/11/2022	7	30387	15.03	177	171
02	Testigo 2 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	21/11/2022	7	31611	15.03	177	178
03	Testigo 3 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	21/11/2022	7	33140	15.03	177	187
04	Testigo 4 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	28/11/2022	14	36199	15.01	177	205
05	Testigo 5 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	28/11/2022	14	36709	15.02	177	207
06	Testigo 6 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	28/11/2022	14	36199	15.01	177	205
07	Testigo 7 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	12/12/2022	28	42878	15.02	177	242
08	Testigo 8 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	12/12/2022	28	44408	15.02	177	251
09	Testigo 9 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	12/12/2022	28	43704	15.03	177	246

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²+0.5 ASERRÍN

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2021

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 1%aserrín	280	14/11/2022	21/11/2022	7	36199	15.03	177	204
02	Testigo 2 - D.P 280 + 1%aserrín	280	14/11/2022	21/11/2022	7	37219	15.03	177	210
03	Testigo 3 - D.P 280 + 1%aserrín	280	14/11/2022	21/11/2022	7	35791	15.03	177	202
04	Testigo 4 - D.P 280 + 1%aserrín	280	14/11/2022	28/11/2022	14	40655	15.02	177	230
05	Testigo 5 - D.P 280 + 1%aserrín	280	14/11/2022	28/11/2022	14	39564	15.01	177	224
06	Testigo 6 - D.P 280 + 1%aserrín	280	14/11/2022	28/11/2022	14	39666	15.01	177	224
07	Testigo 7 - D.P 280 + 1%aserrín	280	14/11/2022	12/12/2022	28	50852	15.01	177	287
08	Testigo 8 - D.P 280 + 1%aserrín	280	14/11/2022	12/12/2022	28	48833	15.01	177	276
09	Testigo 9 - D.P 280 + 1%aserrín	280	14/11/2022	12/12/2022	28	46203	15.01	177	261

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²
 T : Resistencia a la Compresión

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2021

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	21/11/2022	7	34160	15.03	177	193
02	Testigo 2 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	21/11/2022	7	34772	15.03	177	196
03	Testigo 3 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	21/11/2022	7	34262	15.02	177	193
04	Testigo 4 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	28/11/2022	14	37525	15.02	177	212
05	Testigo 5 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	28/11/2022	14	38545	15.02	177	218
06	Testigo 6 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	28/11/2022	14	38647	15.01	177	218
07	Testigo 7 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	12/12/2022	28	49222	15.02	177	278
08	Testigo 8 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	12/12/2022	28	46160	15.02	177	261
09	Testigo 9 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/11/2022	12/12/2022	28	46144	15.02	177	261

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

T : Resistencia a la Compresión

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERI

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Martes, 06 de junio del 2023
 Inicio de Ensayo : Miércoles, 14 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 12 de julio del 2023

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

Referencia : N.T.P. 339.034:2021

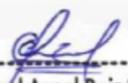
Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/11/2022	21/11/2022	7	34160	15.03	177	193
02	Testigo 2 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/11/2022	21/11/2022	7	33752	15.03	177	190
03	Testigo 3 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/11/2022	21/11/2022	7	33242	15.02	177	188
04	Testigo 4 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/11/2022	28/11/2022	14	36199	15.02	177	204
05	Testigo 5 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/11/2022	28/11/2022	14	37219	15.01	177	210
06	Testigo 6 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/11/2022	28/11/2022	14	37321	15.03	177	210
07	Testigo 7 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/11/2022	12/12/2022	28	44574	15.02	177	252
08	Testigo 8 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/11/2022	12/12/2022	28	46397	15.02	177	262
09	Testigo 9 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/11/2022	12/12/2022	28	45755	15.02	177	258

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

T : Resistencia a la Compresión

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Resistencia a la Flexión

(f'c = 280 kg/cm²)

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZAD
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACION	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	M _t (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280	14/08/2023	21/08/2023	7	37500	450	150	150	5.00	40.92
02	Testigo 1 - D.P 280	14/08/2023	21/08/2023	7	34800	450	150	150	4.61	40.24
03	Testigo 1 - D.P 280	14/08/2023	21/08/2023	7	34800	450	150	150	4.64	41.06
04	Testigo 1 - D.P 280	14/08/2023	28/08/2023	14	43500	450	150	150	5.80	45.68
05	Testigo 1 - D.P 280	14/08/2023	28/08/2023	14	38700	450	150	150	5.16	45.96
06	Testigo 1 - D.P 280	14/08/2023	28/08/2023	14	39800	450	150	150	5.31	44.19
07	Testigo 1 - D.P 280	14/08/2023	12/07/2023	28	48900	450	150	150	6.52	54.11
08	Testigo 1 - D.P 280	14/08/2023	12/07/2023	28	48500	450	150	150	6.47	57.78
09	Testigo 1 - D.P 280	14/08/2023	12/07/2023	28	46500	450	150	150	6.20	53.30

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

T: Resistencia a la Flexión

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904




 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

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

Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022

Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaclado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	37500	450	150	150	0	5.00	50.99
02	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	34800	450	150	150	0	4.61	47.04
03	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	34800	450	150	150	0	4.64	47.32
04	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	43500	450	150	150	0	5.80	59.14
05	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	38700	450	150	150	0	5.16	52.62
06	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	39800	450	150	150	0	5.31	54.11
07	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	48900	450	150	150	0	6.52	66.49
08	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	48500	450	150	150	0	6.47	65.94
09	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	46500	450	150	150	0	6.20	63.22

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

T . Resistencia a la flexión

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

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

Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022

Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022

Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	14/08/2023	21/08/2023	7	34500	450	150	150	0	4.80	48.91
02	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	14/08/2023	21/08/2023	7	33800	450	150	150	0	4.48	45.88
03	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	14/08/2023	21/08/2023	7	34800	450	150	150	0	4.64	47.32
04	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	14/08/2023	28/08/2023	14	38700	450	150	150	0	5.16	52.62
05	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	14/08/2023	28/08/2023	14	38700	450	150	150	0	5.16	52.62
06	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	14/08/2023	28/08/2023	14	38000	450	150	150	0	5.07	51.87
07	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	48700	450	150	150	0	6.49	66.21
08	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	45800	450	150	150	0	6.11	62.27
09	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	44700	450	150	150	0	5.96	60.78

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

T : Resistencia la Flexión

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904




WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _c (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	28900	450	150	150	0	3.85	39.29
02	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	34800	450	150	150	0	4.61	47.04
03	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	14/08/2023	21/06/2023	7	38500	450	150	150	0	4.87	49.63
04	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	38700	450	150	150	0	5.16	52.62
05	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	34500	450	150	150	0	4.60	46.91
06	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	14/08/2023	28/06/2023	14	38900	450	150	150	0	4.92	50.17
07	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	42300	450	150	150	0	5.84	57.51
08	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	45800	450	150	150	0	6.08	62.00
09	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	14/08/2023	12/07/2023	28	45200	450	150	150	0	6.03	61.46

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

T : Resistencia a la Flexión

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Martes, 06 de junio del 2023
 Inicio de Ensayo : Miércoles, 14 de junio del 2023
 Fin de Ensayo : Miércoles, 12 de julio del 2023

Ensayo : CONCRETO. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga a los tercios de la distancia entre apoyos. Método de ensayo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2022

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _f (Mpa)	M _f (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	21/06/2023	7	30200	450	150	150	0	4.03	41.06
02	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	21/06/2023	7	32500	450	150	150	0	4.33	44.19
03	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	21/06/2023	7	31400	450	150	150	0	4.19	42.69
04	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	28/06/2023	14	34200	450	150	150	0	4.56	46.50
05	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	28/06/2023	14	33400	450	150	150	0	4.45	45.41
06	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	28/06/2023	14	36400	450	150	150	0	4.85	49.49
07	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	12/07/2023	28	42500	450	150	150	0	5.67	57.78
08	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	12/07/2023	28	43400	450	150	150	0	5.79	59.01
09	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	14/06/2023	12/07/2023	28	41300	450	150	150	0	5.51	56.15

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

T : Resistencia a la flexión

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904




WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Resistencia a la Tracción

($f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$)

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

Ensayo : TO.

Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280	280	14/06/2023	21/06/2023	7	138400	101	203	4.24	43.23
02	Testigo 1 - D.P 280	280	14/06/2023	21/06/2023	7	135400	102	202	4.19	42.68
03	Testigo 1 - D.P 280	280	14/06/2023	21/06/2023	7	137500	102	202	4.26	43.46
04	Testigo 1 - D.P 280	280	14/06/2023	28/06/2023	14	178900	101	202	5.58	56.92
05	Testigo 1 - D.P 280	280	14/06/2023	28/06/2023	14	175400	102	203	5.41	55.19
06	Testigo 1 - D.P 280	280	14/06/2023	28/06/2023	14	172100	101	202	5.34	54.46
07	Testigo 1 - D.P 280	280	14/06/2023	12/07/2023	28	215300	101	203	6.67	68.05
08	Testigo 1 - D.P 280	280	14/06/2023	12/07/2023	28	215800	102	203	6.68	68.07
09	Testigo 1 - D.P 280	280	14/06/2023	12/07/2023	28	220300	102	203	6.82	69.56

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

Ensayo : TO.

Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	136400	101	203	4.24	43.23
02	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	135400	102	202	4.19	42.68
03	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	137500	102	202	4.26	43.46
04	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	178900	101	202	5.58	56.92
05	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	175400	102	203	5.41	55.19
06	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	172100	101	202	5.34	54.46
07	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	215300	101	203	6.67	68.05
08	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	215800	102	203	6.68	68.07
09	Testigo 1 - D.P 280 + 0.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	220300	102	203	6.82	69.56

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm²
 P: Carga
 d: Diámetro
 l: Longitud
 T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

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

Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	130000	101	203	4.04	41.20
02	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	145000	102	202	4.48	45.71
03	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	145000	102	202	4.49	45.83
04	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	170000	101	202	5.30	54.09
05	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	165000	102	203	5.09	51.92
06	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	172300	101	202	5.35	54.52
07	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	215300	101	203	6.67	68.05
08	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	189700	102	203	5.87	59.84
09	Testigo 1 - D.P 280 + 1%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	208900	102	203	6.47	65.96

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra :
 TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

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

Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	136000	101	203	4.23	43.11
02	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	136500	102	202	4.22	43.03
03	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	135300	102	202	4.19	42.77
04	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	145000	101	202	4.52	46.14
05	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	190800	102	203	5.89	60.04
06	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	162300	101	202	5.04	51.35
07	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	180400	101	203	5.59	57.02
08	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	210300	102	203	6.51	66.34
09	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	203000	102	203	6.29	64.10

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra :
 TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

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

Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	136000	101	203	4.23	43.11
02	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	136500	102	202	4.22	43.03
03	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	135300	102	202	4.19	42.77
04	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	145000	101	202	4.52	46.14
05	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	190800	102	203	5.89	60.04
06	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	162300	101	202	5.04	51.35
07	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	180400	101	203	5.59	57.02
08	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	210300	102	203	6.51	66.34
09	Testigo 1 - D.P 280 + 1.5%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	203000	102	203	6.29	64.10

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitud de Ensayo : 0606A-23/ LEMS W&C
 Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Inicio de Ensayo : Lunes, 14 de noviembre del 2022
 Fin de Ensayo : Lunes, 12 de diciembre del 2022

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

Referencia : N.T.P 339.084: 2022

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	132500	101	203	4.12	42.00
02	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	128900	102	202	3.98	40.63
03	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/06/2023	21/06/2023	7	135400	102	202	4.20	42.80
04	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	165400	101	202	5.16	52.63
05	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	155600	102	203	4.80	48.96
06	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/06/2023	28/06/2023	14	155300	101	202	4.82	49.14
07	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	189800	101	203	5.88	59.99
08	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	180900	102	203	5.80	57.06
09	Testigo 1 - D.P 280 + 2%ASERRÍN	280	14/06/2023	12/07/2023	28	203400	102	203	6.30	64.22

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Módulo de Elasticidad
(f'c = 280 kg/cm²)

Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022

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

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) (Kg/cm ²)	Esfuerzo S1 (0.000050) (Kg/cm ²)	ϵ unitaria ϵ_1 (S ₂)	E_c (Kg/cm ²)	Promedio E_c (Kg/cm ²)
PC - f'c= 280 kg/cm ²	02/05/2022	09/05/2022	7	168.26	67	11.56540	0.000342	190607	191128.16
PC - f'c= 280 kg/cm ²	02/05/2022	09/05/2022	7	173.23	69	13.60650	0.000336	194865	
PC - f'c= 280 kg/cm ²	02/05/2022	09/05/2022	7	170.66	68	11.73139	0.000351	187912	
PC - f'c= 280 kg/cm ²	02/05/2022	16/05/2022	14	190.54	76	11.64148	0.000389	190272	204466.05
PC - f'c= 280 kg/cm ²	02/05/2022	16/05/2022	14	187.91	75	12.91823	0.000374	191939	
PC - f'c= 280 kg/cm ²	02/05/2022	16/05/2022	14	226.33	91	15.55748	0.000374	231187	
PC - f'c= 280 kg/cm ²	02/05/2022	30/05/2022	28	234.82	94	16.13191	0.000375	239699	242343
PC - f'c= 280 kg/cm ²	02/05/2022	30/05/2022	28	242.56	97	16.70420	0.000373	248479	
PC - f'c= 280 kg/cm ²	02/05/2022	30/05/2022	28	239.34	96	14.61594	0.000390	238851	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_1 (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
PC - f'c= 280 kg/cm ² +0.5%	02/05/2022	09/05/2022	7	168.26	67	11.56540	0.000342	228052	231331.96
PC - f'c= 280 kg/cm ² +0.5%	02/05/2022	09/05/2022	7	173.23	69	13.60650	0.000336	227712	
PC - f'c= 280 kg/cm ² +0.5%	02/05/2022	09/05/2022	7	170.66	68	11.73139	0.000351	238231	
PC - f'c= 280 kg/cm ² +0.5%	02/05/2022	16/05/2022	14	190.54	76	11.64148	0.000389	236893	243622.30
PC - f'c= 280 kg/cm ² +0.5%	02/05/2022	16/05/2022	14	187.91	75	12.91823	0.000374	233984	
PC - f'c= 280 kg/cm ² +0.5%	02/05/2022	16/05/2022	14	226.33	91	15.55748	0.000374	259990	
PC - f'c= 280 kg/cm ² +0.5%	02/05/2022	30/05/2022	28	234.82	94	16.13191	0.000375	277919	272090
PC - f'c= 280 kg/cm ² +0.5%	02/05/2022	30/05/2022	28	242.56	97	16.70420	0.000373	266657	
PC - f'c= 280 kg/cm ² +0.5%	02/05/2022	30/05/2022	28	239.34	96	14.61594	0.000390	271694	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210kg/cm2)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
PC - f'c= 280 kg/cm2+1% As	02/05/2022	09/05/2022	7	168.26	67	11.56540	0.000342	228052	219220.00
PC - f'c= 280 kg/cm2+1% As	02/05/2022	09/05/2022	7	173.23	69	13.60650	0.000336	217092	
PC - f'c= 280 kg/cm2+1% As	02/05/2022	09/05/2022	7	170.66	68	11.73139	0.000351	212515	
PC - f'c= 280 kg/cm2+1% As	02/05/2022	16/05/2022	14	190.54	76	11.64148	0.000389	227423	229059.11
PC - f'c= 280 kg/cm2+1% As	02/05/2022	16/05/2022	14	187.91	75	12.91823	0.000374	229587	
PC - f'c= 280 kg/cm2+1% As	02/05/2022	16/05/2022	14	226.33	91	15.55748	0.000374	230168	
PC - f'c= 280 kg/cm2+1% As	02/05/2022	30/05/2022	28	234.82	94	16.13191	0.000375	277919	260811
PC - f'c= 280 kg/cm2+1% As	02/05/2022	30/05/2022	28	242.56	97	16.70420	0.000373	259341	
PC - f'c= 280 kg/cm2+1% As	02/05/2022	30/05/2022	28	239.34	96	14.61594	0.000390	245173	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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



Certificado INDECOP N°00137704 RNP Servicios 0060889

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

Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022
 Ensayo : COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a compresión). Diseño de concreto (Patrón 210(kg/cm²)DM1 - sustitución (P)0% al cemento ó (CM)0% al agregado fino (arena gruesa)
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ_s (S ₂)	E _c Kg/cm ²	Promedio E _c Kg/cm ²
PC - f'c= 280 kg/cm ² +1.5%	02/05/2022	09/05/2022	7	168.26	67	11.56540	0.000342	200223	208417.99
PC - f'c= 280 kg/cm ² +1.5%	02/05/2022	09/05/2022	7	173.23	69	13.60650	0.000336	212515	
PC - f'c= 280 kg/cm ² +1.5%	02/05/2022	09/05/2022	7	170.66	68	11.73139	0.000351	212515	
PC - f'c= 280 kg/cm ² +1.5%	02/05/2022	16/05/2022	14	190.54	76	11.64148	0.000389	222333	220551.27
PC - f'c= 280 kg/cm ² +1.5%	02/05/2022	16/05/2022	14	187.91	75	12.91823	0.000374	222283	
PC - f'c= 280 kg/cm ² +1.5%	02/05/2022	16/05/2022	14	226.33	91	15.55748	0.000374	217037	
PC - f'c= 280 kg/cm ² +1.5%	02/05/2022	30/05/2022	28	234.82	94	16.13191	0.000375	255059	244497
PC - f'c= 280 kg/cm ² +1.5%	02/05/2022	30/05/2022	28	242.56	97	16.70420	0.000373	239326	
PC - f'c= 280 kg/cm ² +1.5%	02/05/2022	30/05/2022	28	239.34	96	14.61594	0.000390	239106	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904


 WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Solicitante : DEYSI LISETH FLORES CHILÓN
 Proyecto / Obra : TESIS: CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de apertura : Miércoles, 02 de noviembre del 2022

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

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_s (S ₂)	E_c Kg/cm ²	Promedio E_c Kg/cm ²
PC - f'c= 280 kg/cm ² + 2% Aserrín	02/05/2022	09/05/2022	7	168.26	67	11.56540	0.000342	216726	212020.28
PC - f'c= 280 kg/cm ² + 2% Aserrín	02/05/2022	09/05/2022	7	173.23	69	13.60650	0.000336	206253	
PC - f'c= 280 kg/cm ² + 2% Aserrín	02/05/2022	09/05/2022	7	170.66	68	11.73139	0.000351	213081	
PC - f'c= 280 kg/cm ² + 2% Aserrín	02/05/2022	16/05/2022	14	190.54	76	11.64148	0.000389	188014	204003.33
PC - f'c= 280 kg/cm ² + 2% Aserrín	02/05/2022	16/05/2022	14	187.91	75	12.91823	0.000374	212704	
PC - f'c= 280 kg/cm ² + 2% Aserrín	02/05/2022	16/05/2022	14	226.33	91	15.55748	0.000374	211292	
PC - f'c= 280 kg/cm ² + 2% Aserrín	02/05/2022	30/05/2022	28	234.82	94	16.13191	0.000375	230970	236204
PC - f'c= 280 kg/cm ² + 2% Aserrín	02/05/2022	30/05/2022	28	242.56	97	16.70420	0.000373	240554	
PC - f'c= 280 kg/cm ² + 2% Aserrín	02/05/2022	30/05/2022	28	239.34	96	14.61594	0.000390	237088	

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



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

ANEXO (N°05)

ANALISIS DE COSTO UNITARIO

Partida		Concreto fc=210 kg/cm2 + 0.5% AP				
Rdmt:	10 m3/dia					
Descripcion del recurso	Cuadrilla	Unidad	Cantidad	P.Unit	Subtotal	Total S/
Operario	1	hh	0.80	25.76	20.61	
Oficial	1	hh	0.80	18.95	15.16	
Peón	4	hh	3.20	17.09	54.69	
Materiales						
Cemento Portland		bls	9.73	34.90	339.58	
Agregado grueso		m3	0.53	60.00	31.80	
Agregado fino		m3	0.52	40.00	20.80	
Agua		m3	0.19	5.21	0.97	
Aserrin		kg	0.12	0.50	0.06	
Gasolina		gls	0.48	19.80	9.50	
Equipos y herramientas						
Herramientas manuales		%MO	0.03	90.46	2.71	
Vibrador	8	hm	0.80	10.00	8.00	
Mezcladora	8	hm	0.80	12.50	10.00	
Horno	2	hm	0.20	10.00	2.00	
						515.88
					COSTO DIRECTO	515.88

Partida		Concreto fc=280 kg/cm2 + 0.5% AP				
Rdmt:	10 m3/día					
Descripcion del recurso	Cuadrilla	Unidad	Cantidad	P.Unit	Subtotal	Total S/
Operario	1	hh	0.80	25.76	20.61	
Oficial	1	hh	0.80	18.95	15.16	
Peón	4	hh	3.20	17.09	54.69	
Materiales						
Cemento						
Portland		bls	13.34	34.90	465.57	
Agregado grueso		m3	0.51	60.00	30.60	
Agregado fino		m3	0.45	40.00	18.00	
Agua		m3	0.19	5.21	0.97	
Aserrin		kg	0.18	0.50	0.09	
Gasolina		gls	0.48	19.80	9.50	
Equipos y herramientas						
Herramientas manuales		%MO	0.03	90.46	2.71	
Vibrador	8	hm	0.80	10.00	8.00	
Mezcladora	8	hm	0.80	12.50	10.00	
Horno	2	hm	0.20	10.00	2.00	
					637.90	637.90
COSTO DIRECTO						637.90

ANEXO (N°06)
JUICIO DE EXPERTOS

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA LA CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL CONCRETO USANDO ASERRÍN PULVERIZADO.

$$V = \frac{S}{n(c-1)}$$

S = Suma de valoración de todos los expertos por ítem.
 n= Numero de expertos que participaron en el estudio.
 c= Numero de niveles de la escala de valoración utilizada.

CLARIDAD

JUE	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 01	1	1	1	1
JUEZ 02	0	1	1	1
JUEZ 03	1	1	1	1
JUEZ 04	1	1	1	1
JUEZ 05	1	0	1	1

	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
(S)	4	4	5	5
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1	1	1

CLARIDAD

V de Aiken por criterio	0.90
-------------------------	------

CONTEXTO

Jue	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 01	1	1	0	1
JUEZ 02	1	0	1	1
JUEZ 03	1	1	0	1
JUEZ 04	1	1	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1

	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
(S)	5	4	3	5
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1	1	1

CONTEXTO

V de Aiken por criterio	0.85
-------------------------	------

CONGRUENCIA

JUE	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 01	1	1	1	1
JUEZ 02	1	1	1	0
JUEZ 03	1	1	1	1
JUEZ 04	1	0	1	1
JUEZ 05	1	1	1	1

	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
(S)	5	4	5	4
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1	1	1

CONGRUENCIA

V de Aiken por criterio	0.90
-------------------------	------

DOMINIO DEL CONSTRUCTO

JUE	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
JUEZ 01	1	0	1	1
JUEZ 02	1	1	1	1
JUEZ 03	1	0	1	1
JUEZ 04	1	1	1	0
JUEZ 05	1	1	1	1

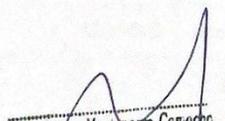
	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Flexión	Resistencia a la Tracción	Módulo Elástico
(S)	5	3	5	4
(N)	5			
(C)	2			
V de Aiken por ensayo	1	1	1	1

DOMINIO DEL CONSTRUCTO

V de Aiken por criterio	0.85
-------------------------	------

V de Aiken del cuestionario	0.88
-----------------------------	------

En las Tablas se observa que el instrumento utilizado para la investigación sobre la Caracterización Mecánica del Concreto Usando Aserrín Pulverizado es válido (este coeficiente puede obtener valores de 0 a 1, a medida que va aumentando el valor de computado, el ítem tendrá una mayor validez de contenido)


 Luis Ariano Montenegro Canache
 LIC. ESTADÍSTICA
 MÓ. INVESTIGACIÓN
 DR. EDUCACIÓN
 COESPE 262

Colegiatura N° 30694

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
SALINAS MATEUS NESTOR RAUL	DTC	Prueba de compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad	Flores Chilón Deysi Lisrth
Título de la Investigación: Caracterización mecánica del concreto usando aserrín pulverizado			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Correcto
Tracción	A	Correcto
Flexión	A	Correcto
Módulo de elasticidad	A	Correcto

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

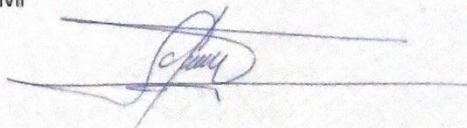
Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
F'c=210 kg/cm²								
1 Compresión	X		X		X		X	
2 Tracción	X		X		X			X
3 Flexión	X			X	X		X	
4 Módulo de Elasticidad	X		X		X		X	
F'c=280 kg/cm²								
1 Compresión	X		X		X		X	
2 Tracción	X		X		X			X
3 Flexión	X			X	X		X	
4 Módulo de Elasticidad	X		X		X		X	

Observaciones: (Precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No Aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ingeniero Civil



Colegiatura N° 319153

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
LLAJA SILVA JERSON AYAX	RESPONSABLE TÉCNICO – LLAMKASUN PERÚ	Prueba de compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad	Flores Chilón Deysi Liseth
Título de la Investigación: Caracterización Mecánica del Concreto Usando Aserrín Pulverizado.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Correcto
Tracción	A	Correcto
Flexión	A	Correcto
Módulo de elasticidad	A	Correcto

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

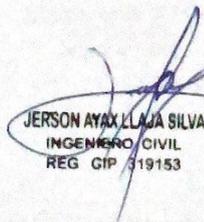
Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
F'c=210 kg/cm²								
1 Compresión		X	X		X		X	
2 Tracción	X			X	X		X	
3 Flexión	X		X		X		X	
4 Módulo de Elasticidad	X		X			X	X	
F'c=280 kg/cm²								
1 Compresión		X	X		X		X	
2 Tracción	X			X	X		X	
3 Flexión	X		X		X		X	
4 Módulo de Elasticidad	X		X			X	X	

Observaciones: (Precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No Aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ingeniero Civil


 JERSON AYAX LLAJA SILVA
 INGENIERO CIVIL
 REG GIP 319153

Colegiatura N° 302266

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
GUERRERO SANTISTEBAN KEVIN JORDAN	GVR Building & Services Consultancy	Prueba de compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad	Flores Chilón Deysi Liseth
Título de la Investigación: Caracterización Mecánica del Concreto Usando Aserrín Pulverizado.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Correcto
Tracción	A	Correcto
Flexión	A	Correcto
Módulo de elasticidad	A	Correcto

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

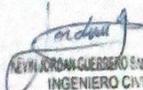
Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
F'c=210 kg/cm²									
1 Compresión	X		X		X		X		
2 Tracción	X		X		X				X
3 Flexión	X			X	X		X		
4 Módulo de Elasticidad	X		X		X		X		
F'c=280 kg/cm²									
1 Compresión	X		X		X		X		
2 Tracción	X		X		X				X
3 Flexión	X			X	X		X		
4 Módulo de Elasticidad	X		X		X		X		

Observaciones: (Precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No Aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: GUERRERO SANTISTEBAN KEVIN JORDAN

Especialidad: Ingeniero Civil


KEVIN JORDAN GUERRERO SANTISTEBAN
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 302266

Colegiatura N° 210148

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
RODRIGUEZ GONZALES JOSÉ ANDER	RESIDENTE DE OBRA	Prueba de compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad	Flores Chilón Deysi Liseth
Título de la Investigación: Caracterización Mecánica del Concreto Usando Aserrín Pulverizado.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Correcto
Tracción	A	Correcto
Flexión	A	Correcto
Módulo de elasticidad	A	Correcto

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
F'c=210 kg/cm²								
1 Compresión	X		X		X		X	
2 Tracción	X		X			X	X	
3 Flexión	X		X		X		X	
4 Módulo de Elasticidad	X		X		X			X
F'c=280 kg/cm²	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1 Compresión	X		X		X		X	
2 Tracción	X		X			X	X	
3 Flexión	X		X		X		X	
4 Módulo de Elasticidad	X		X		X			X

Observaciones: (Precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No Aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador: RODRIGUEZ GONZALES JOSÉ ANDER

Especialidad: Ingeniero Civil


 Ing. José Ander Rodríguez González
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 210148

Colegiatura N° 31581

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
CARRETA CHILÓN MUNOZ	DOCENTE PARCIAL	Prueba de compresión, tracción, flexión y módulo de elasticidad	Flores Chilón Deysi Liseth
Título de la Investigación: Caracterización Mecánica del Concreto Usando Aserrín Pulverizado.			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión	A	Correcto
Tracción	A	Correcto
Flexión	A	Correcto
Módulo de elasticidad	A	Correcto

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo		
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
F'c=210 kg/cm²									
1 Compresión	X		X		X		X	X	
2 Tracción		X	X		X		X		
3 Flexión	X		X		X		X	X	
4 Módulo de Elasticidad	X		X		X		X	X	
F'c=280 kg/cm²									
1 Compresión	X		X		X		X	X	
2 Tracción		X	X		X		X		
3 Flexión	X		X		X		X	X	
4 Módulo de Elasticidad	X		X		X		X	X	

Observaciones: (Precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No Aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ingeniero Civil

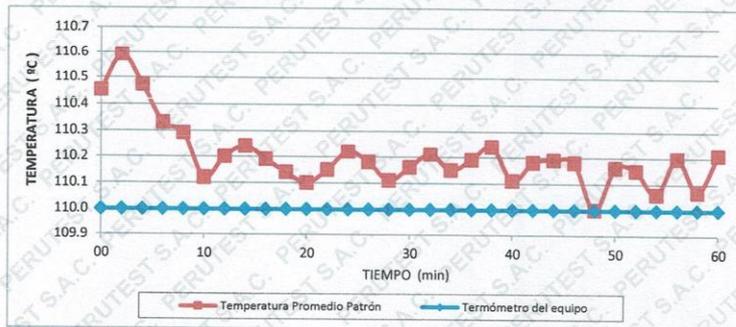
ANEXO (N°07)
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

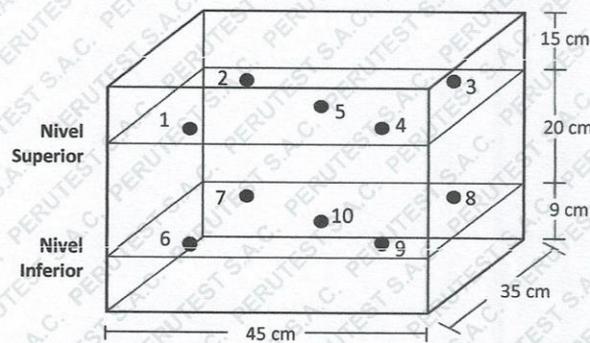
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad Máxima	30000 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336460679	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-03-01	

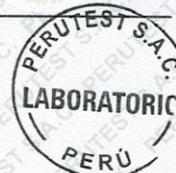
Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lofe 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	15,000	600	-100	30,000	200	300	
2	15,000	500	0	30,000	500	0	
3	15,001	700	800	30,000	500	0	
4	15,000	500	0	29,999	200	-700	
5	15,000	600	-100	30,000	500	0	
6	15,000	500	0	30,001	700	800	
7	15,000	500	0	30,000	500	0	
8	15,000	200	300	30,000	800	-300	
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800	
10	15,000	500	0	30,000	500	0	
Diferencia Máxima			1,600	Diferencia Máxima			1,600
Error Máximo Permisible			± 3,000	Error Máximo Permisible			± 3,000

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	1	5
3		4

Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		10	500	0		10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3	10 g	10	500	0	10,000	10,000	400	100	100
4		10	400	100		9,999	200	-700	-800
5		10	500	0		10,000	500	0	0
Error máximo permisible									± 3,000

* Valor entre 0 y 10e





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	20,000	600	-100	-100	3,000
25,000	25,000	500	0	0	25,000	500	0	0	3,000
30,000	30,000	600	-100	-100	30,000	600	-100	-100	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.00000000237 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000032 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

ANEXO (N°08)

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura .13 Ensayo de granulometría para agregado fino y grueso



Figura .14 Ensayo de contenido de humedad



Figura .15 Peso unitario suelto y compactado del agregado fino



Figura .16.- Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso



Figura .17 Peso específico y absorción del agregado fino



Figura .18 Peso específico y absorción del agregado grueso



Figura .19 Adquisición de aserrín



Figura .20 Consistencia de concreto



Figura .21 Temperatura del concreto



Figura .22 Peso unitario y contenido de aire



Figura .23 Vaciado de probetas y vigas



Figura .24 Curado de cilindros y vigas



Figura .25 Ensayo de resistencia a la compresión



Figura .26 Ensayo de resistencia a la flexión