



# **FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO**

## **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **TESIS**

**Desempeño de un concreto incorporando aditivo  
superplastificante y perlitas de poliestireno expandido  
reciclado como aislante térmico**

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

#### **Autores**

**Bach. Regalado Benavidez Lenin Samir**

<https://orcid.org/0000-0002-2892-9765>

**Bach. Vasquez Vasquez Jessica Jhoana**

<https://orcid.org/0000-0002-8714-7405>

#### **Asesor**

**Mag. Villegas Granados Luis Mariano**

<https://orcid.org/0000-0001-5401-2566>

#### **Línea de Investigación**

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

**Pimentel – Perú**

**2023**

**DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO  
SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO  
RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO**

**Aprobación del jurado**

---

MAG. SANCHEZ DIAZ, ELVER

**Presidente del Jurado de Tesis**

---

DR. MARÍN BARDALES, NOÉ HUMBERTO

**Secretario del Jurado de Tesis**

---

MAG. CHAVEZ COTRINA, CARLOS OVIDIO

**Vocal del Jurado de Tesis**



Universidad  
Señor de Sipán

### DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscriben la DECLARACIÓN JURADA, somos egresado (s) del Programa de Estudios de **Ingeniería Civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

#### **DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO**

El texto de nuestro 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:

Regalado Benavidez Lenin Samir	DNI: 73414310	
Vasquez Vasquez Jessica Jhoana	DNI: 71563173	

Pimentel, 26 de noviembre de 2023.

## REPORTE DE SIMILITUD TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**RECORTE - REGALADO LENIN y VASQUEZ JESSICA - DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLAS**

AUTOR

**Lenin Samir - Jessica Jhoana Regalado Benavidez - Vásquez Vásquez**

RECUENTO DE PALABRAS

**14510 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**68810 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**69 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**1.6MB**

FECHA DE ENTREGA

**Dec 8, 2023 5:14 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Dec 8, 2023 5:15 PM GMT-5**

### ● 14% de similitud general

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

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

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

Resumen

## **Dedicatoria**

A mis padres, amigos y familiares.

***Regalado Benavidez Lenin Samir***

***Vasquez Vasquez Jessica Jhoana***

## **Agradecimientos**

Agradecemos, a Dios por que, sin su guía no se habría podido concretar este logro.

A nuestros padres y familiares que, siempre nos han apoyado e incentivado incesantemente.

A nuestros docentes, por sus instrucciones, lecciones, prácticas y formación académica que nos han brindado para conseguir ser buenos profesionales.

***Regalado Benavidez Lenin Samir***

***Vasquez Vasquez Jessica Jhoana***

## Índice

Dedicatoria .....	V
Agradecimientos .....	VI
Índice de tablas .....	VIII
Índice figuras .....	X
Resumen .....	XIII
Abstract .....	XIV
I. INTRODUCCIÓN .....	15
1.1. Realidad problemática. ....	15
1.2. Formulación del problema.....	19
1.3. Hipótesis .....	19
1.4. Objetivos.....	20
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	20
II. MATERIALES Y MÉTODO .....	37
2.1. Tipo y Diseño de Investigación .....	37
2.2. Variables, Operacionalización.....	39
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	42
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..	46
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	47
2.6. Criterios éticos .....	58
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	60
3.1. Resultados.....	60
3.2. Discusión .....	77
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	80
4.1. Conclusiones .....	80
4.2. Recomendaciones .....	80
REFERENCIAS .....	82
ANEXOS .....	89

## Índice de tablas

<b>Tabla I</b>	Rasgos de los agregados pétreos.....	23
<b>Tabla II</b>	Propiedades del cemento .....	24
<b>Tabla III</b>	Compuestos del cemento ASTM Tipo I.....	25
<b>Tabla IV</b>	Tipo y clasificación de aditivos.....	26
<b>Tabla V</b>	Tipo y clasificación de aditivos.....	27
<b>Tabla VI</b>	Propiedades del poliestireno expandido. ....	29
<b>Tabla VII</b>	Diferencias entre las densidades objetivas y densidad real de Poliestireno expandido .....	33
<b>Tabla VIII</b>	Operacionalización de la variable independiente .....	40
<b>Tabla IX</b>	.....	41
<b>Tabla X</b>	Población y muestra del concreto patrón para CP210. ....	43
<b>Tabla XI</b>	Población y muestra del concreto patrón para CP280 .....	43
<b>Tabla XII</b>	Población y muestra del concreto patrón para CP210 con EPS .....	44
<b>Tabla XIII</b>	Población y muestra del concreto patrón para CP210 con la dosificación adecuada de EPS y aditivo superplastificante .....	44
<b>Tabla XIV</b>	Población y muestra del concreto patrón con adiciones para CP280 .....	45
<b>Tabla XV</b>	Población y muestra del concreto patrón para CP280 con la dosificación adecuada de EPS y aditivo superplastificante .....	45
<b>Tabla XVI</b>	<i>Ubicación de las canteras</i> .....	49
<b>Tabla XVII</b>	Número de modelos a escala.....	56
<b>Tabla XVIII</b>	Propiedades físico mecánicas de los agregados.....	60
<b>Tabla XIX</b>	Proporción de mezclas del concreto con adición de perlitas de poliestireno expandido por volumen de concreto .....	61
<b>Tabla XX</b>	Cantidad de aditivo superplastificante para la proporción de concreto con adición de perlitas de poliestireno expandido por volumen de concreto en la dosificación óptima...	62
<b>Tabla XXI</b>	Cantidad de aditivo superplastificante para la proporción de concreto con adición	



de perlitas de poliestireno expandido por volumen de concreto en la dosificación óptima...	62
<b>Tabla XXII</b> Propiedades físicas del concreto en estado fresco.....	63

## Índice figuras

<b>Fig. 1.</b> Concreto con poliestireno expandido. [29] .....	22
<b>Fig. 2.</b> Aditivo superplastificante sicakem para concreto. [50] .....	26
<b>Fig. 3.</b> Fabricación de EPS. [54] .....	28
<b>Fig. 4.</b> Bolas de poliestireno expandido. [58] .....	30
<b>Fig. 5.</b> El proceso de tratamiento térmico de perlas de EPS. [45] .....	30
<b>Fig. 6.</b> Cubo de hormigón con perlas de EPS. [60] .....	31
<b>Fig. 7.</b> Prueba de conductividad térmica. [63] .....	32
<b>Fig. 8.</b> Máquina de prueba de compresión. [60] .....	34
<b>Fig. 9.</b> Ensayo de tracción dividida. [56].....	35
<b>Fig. 10.</b> Superficie de falla por flexión de hormigón con gránulo de poliestireno. [59] .....	36
<b>Fig. 11.</b> Diagrama de flujo: Procedimiento de recolección de datos. ....	48
<b>Fig. 12.</b> Vista satelital de la cantera de grava Chuyabamba. [76].....	49
<b>Fig. 13.</b> Vista satelital de la cantera de arena Conchán. [76] .....	50
<b>Fig. 14.</b> Ensayo de granulometría a la grava. ....	50
<b>Fig. 15.</b> Prueba de peso unitario a la grava. ....	51
<b>Fig. 16.</b> Prueba de absorción a la grava .....	51
<b>Fig. 17.</b> Prueba de granulometría a la arena.....	52
<b>Fig. 18.</b> Prueba de peso unitario en arena. ....	52
<b>Fig. 19.</b> Prueba de absorción en arena. ....	53
<b>Fig. 20.</b> Ensayo de asentamiento .....	54
<b>Fig. 21.</b> Prueba a compresión.....	55
<b>Fig. 22.</b> Prueba a flexión.....	55
<b>Fig. 23.</b> Prueba a tracción.....	56
<b>Fig. 24.</b> Construcción de modelos a escala. ....	57
<b>Fig. 25.</b> Tesistas con los modelos a escala.....	58
<b>Fig. 26.</b> Ensayo térmico en modelos a escala.....	58

<b>Fig. 27.</b> Curva granulométrica de la arena de Conchan y de la grava de Chuyabamba .....	61
<b>Fig. 28.</b> Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> ) del concreto CP210 en estado endurecido .	64
<b>Fig. 29.</b> Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> ) del concreto CP280 en estado endurecido .	64
<b>Fig. 30.</b> Resistencia a la tracción (kg/cm <sup>2</sup> ) del concreto CP210 en estado endurecido. ....	65
<b>Fig. 31.</b> Resistencia a la tracción (kg/cm <sup>2</sup> ) del concreto CP280 en estado endurecido. ....	66
<b>Fig. 32.</b> Resistencia a la flexión (kg/cm <sup>2</sup> ) del concreto CP210 en estado endurecido .....	67
<b>Fig. 33.</b> Resistencia a la flexión (kg/cm <sup>2</sup> ) del concreto CP280 en estado endurecido. ....	67
<b>Fig. 34.</b> MOE (kg/cm <sup>2</sup> ) del concreto CP210 en estado endurecido .....	68
<b>Fig. 35.</b> MOE (kg/cm <sup>2</sup> ) del concreto CP280 en estado endurecido .....	69
<b>Fig. 36.</b> Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP210 sin EPS. .....	70
<b>Fig. 37.</b> Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP210 con 15% EPS + 0.25% AS.....	70
<b>Fig. 38.</b> Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP210 con 15% EPS + 0.50% AS.....	71
<b>Fig. 39.</b> Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP210 con 15% EPS + 0.75% AS.....	71
<b>Fig. 40.</b> Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP210 con 15% EPS + 1% AS.....	72
<b>Fig. 41.</b> Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP280 sin EPS. .....	73
<b>Fig. 42.</b> Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP280 con 15% EPS + 0.25% AS.....	73
<b>Fig. 43.</b> Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP280 sin y con 15% EPS + 0.50% AS.....	74
<b>Fig. 44.</b> Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP280 sin y con 15% EPS + 0.75% AS.....	74

<b>Fig. 45.</b> Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP280 sin y con 15% EPS + 1% AS.....	75
<b>Fig. 46</b> Comparación de las características mecánicas del concreto, Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> ) a compresión, tracción y flexión en (a) CP210 con EPS y (b) CP280 con EPS.....	76
<b>Fig. 47.</b> Comparación de las características mecánicas del concreto, Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> ) a compresión, tracción y flexión en (a) CP210 con 15% EPS + AS y (b) CP280 con 15% EPS + AS.....	76

## Resumen

El estudio tiene como objeto evaluar el desempeño mecánico del concreto incorporando aditivo superplastificante (AS) y perlitas de poliestireno expandido (EPS) reciclado como aislante térmico. Emplea un enfoque cuantitativo y diseño experimental, con una muestra de 720 testigos de concreto con diseños de mezcla patrón de 210 y 280 kg/cm<sup>2</sup>, e incorporando EPS al 10%, 15%, 20% y 25% y AS al 0.25%, 0.50%, 0.75%, y 1%, curadas por 7, 14 y 28 días, en las que se evaluó resistencia a la compresión, tracción y flexión. Se obtuvo que la incorporación de EPS y AS en el concreto modifica significativamente sus propiedades. En estado fresco, se observó un aumento en el asentamiento, mientras que, en estado endurecido, la resistencia disminuyó con mayor porcentaje de EPS, pero se optimizó agregando AS. El concreto con 15% EPS y 1% AS mostró la mayor resistencia a la compresión, tracción y flexión con 301.04 kg/cm<sup>2</sup>, 47.16 kg/cm<sup>2</sup>, 39.48 kg/cm<sup>2</sup> para CP210, y 421.56 kg/cm<sup>2</sup>, 49.38 kg/cm<sup>2</sup>, 49.37 kg/cm<sup>2</sup> para CP280. El concreto con EPS tiene mayor capacidad de aislamiento térmico que el concreto patrón; a mayor proporción de aditivo en el concreto con 15% EPS, menor es la sensación de calor. El concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> con 15% EPS + 1% AS mostró el mayor efecto en la reducción de la temperatura, pero ambos tipos de concreto mantienen una temperatura promedio entre 18 y 26 °C. Se concluyó que, la dosificación óptima para mejorar el desempeño del concreto se alcanza con 15%EPS+1%AS.

**Palabras Clave:** Perlas de poliestireno expandido, superplastificante, resistencia a compresión, flexión, tracción.

## Abstract

The purpose of the study is to evaluate the mechanical performance of concrete incorporating superplasticizing admixture (AS) and recycled expanded polystyrene (EPS) beads as thermal insulation. It uses a quantitative approach and experimental design, with a sample of 720 concrete cores with standard mix designs of 210 and 280 kg/cm<sup>2</sup>, and incorporating EPS at 10%, 15%, 20% and 25% and AS at 0.25%, 0.50%, 0.75%, and 1%, cured for 7, 14 and 28 days, in which compressive, tensile and flexural strength were evaluated. It was found that the incorporation of EPS and AS in concrete significantly modifies its properties. In the fresh state, an increase in slump was observed, while, in the hardened state, strength decreased with a higher percentage of EPS, but was optimized by adding AS. Concrete with 15% EPS and 1% AS showed the highest compressive, tensile and flexural strength with 301.04 kg/cm<sup>2</sup>, 47.16 kg/cm<sup>2</sup>, 39.48 kg/cm<sup>2</sup> for CP210, and 421.56 kg/cm<sup>2</sup>, 49.38 kg/cm<sup>2</sup>, 49.37 kg/cm<sup>2</sup> for CP280. Concrete with EPS has higher thermal insulation capacity than standard concrete; the higher the proportion of admixture in concrete with 15% EPS, the lower the heat sensation. The 280 kg/cm<sup>2</sup> concrete with 15% EPS + 1% AS showed the greatest effect on temperature reduction, but both types of concrete maintain an average temperature between 18 and 26 °C. It was concluded that, the optimum dosage to improve concrete performance is achieved with 15%EPS+1%AS.

**Keywords:** Expanded polystyrene beads, superplasticizer, compression resistance, bending, traction.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática.

El uso de materiales de construcción que tengan propiedades aislantes térmicas es cada vez más valorado y demandado, ya que contribuyen a la eficiencia energética de los edificios, reduciendo así las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de energía [1]. El consumo energético urbano en el mundo ha crecido hasta en 6.74% [2], aún con el uso masivo de sistemas mejorados de calefacción y refrigeración [3]. Pero, el concreto con aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido reciclado puede contribuir a mejorar la eficiencia energética de las construcciones, lo que es especialmente relevante en países con climas extremos [4]. El uso de este tipo de concreto puede reducir la necesidad de calefacción o refrigeración artificial, disminuyendo así el consumo de energía y las emisiones asociadas [5].

El sector de la construcción juega un papel crucial en el desarrollo económico y social del país [6]. La incorporación de aditivos superplastificantes y perlitas de poliestireno expandido reciclado en el concreto puede tener un impacto significativo en la eficiencia y durabilidad de las estructuras [7]. La combinación de estos materiales puede mejorar la resistencia al agua y a las altas temperaturas, así como reducir la formación de grietas y fisuras en las estructuras [8], siendo especialmente relevante en regiones donde las condiciones climáticas extremas de calor y frío son frecuentes. Esto se traduce en una mejora en la calidad de las construcciones y en una disminución de los costos de mantenimiento a largo plazo [9]. Además, en Perú el 20 de diciembre de 2021 el Ministerio del Ambiente [10] prohibió el uso de Tecnopor (poliestireno expandido) para un solo uso, solamente se puede emplear en actividades con larga vida útil, como la producción de concreto. Por tanto, el uso de materiales reciclados también contribuye a la reducción de la cantidad de residuos generados por la industria de la construcción, lo cual ayuda a mitigar los problemas asociados con la gestión de residuos [11].

En regiones, como Cajamarca, donde la disponibilidad de recursos energéticos (como ventiladores o calefactores) es limitada o costosa, aun cuando los inviernos son muy fríos y los veranos cálidos, el uso de concreto con aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido reciclado puede ser especialmente beneficioso para la construcción de edificaciones confortables y seguras [12].

Por tanto, el estudio del desempeño de un concreto incorporando aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido reciclado como aislante térmico contribuye a promover la sostenibilidad, la eficiencia energética y la reducción de residuos en la industria, al tiempo que ofrece soluciones concretas para mejorar la calidad, propiedades físico mecánicas y durabilidad del concreto en las construcciones. Siendo, un paso importante hacia la construcción de un futuro más sostenible y responsable con el medio ambiente [13].

A continuación, se describen los antecedentes más relevantes que han contribuido en el desarrollo de la investigación. Estos antecedentes han proporcionado información crucial sobre el tema y han permitido contextualizar la importancia de los hallazgos obtenidos.

El-Mir et al. [8] en su artículo titulado “Multi-Response Optimization of Semi-Lightweight Concrete Incorporating Expanded Polystyrene Beads” con finalidad de examinar el efecto de los parámetros de diseño de la mezcla, incluido el contenido de aglutinante, la relación agua-aglutinante ( $w/b$ ), el contenido de EPS y las adiciones de humo de sílice (SF), sobre las propiedades mecánicas y la durabilidad de las mezclas de concreto semi ligero (SLC). Concluyeron que, se podía lograr un rendimiento superior utilizando un contenido de aglutinante de  $375 \text{ kg/m}^3$ ,  $w/b$  de 0.45, un contenido de EPS de  $3 \text{ kg/m}^3$  y una tasa de reemplazo de SF de 8%.

Maghfouri et al. [12] en su artículo titulado “Drying shrinkage properties of expanded polystyrene (EPS) lightweight aggregate concrete: A review” tuvieron como objetivo realizar una revisión bibliográfica sobre las propiedades de contracción por secado del concreto con agregados livianos de poliestireno expandido (EPS). Concluyeron que, se atribuye principalmente al bajo módulo elástico y de las propiedades mecánicas del EPS. Sin embargo,



la incorporación de aditivos y fibras puede mejorar sus propiedades de resistencia, además de lograr un concreto más liviano.

Assaad y El Mir [14] en su artículo titulado “Durability of polymer-modified lightweight flowable concrete made using expanded polystyrene” con finalidad de diseñar un concreto de baja densidad añadiendo poliestireno expandido (EPS), emplearon un método experimental donde se evalúa el comportamiento entre rangos de  $1870 \text{ kg/m}^3$  y  $2360 \text{ kg/m}^3$ , dando como resultados un deterioro significativo respecto a las resistencias a compresión con las adiciones de 10% y 14%, no obstante, la densidad si se redujo eficientemente para poder considerarse como un concreto ligero, concluyendo que a mayor contenido de poliestireno se obtendrá resistencias más bajas.

Dixit et al. [15] en su artículo titulado “Lightweight structural cement composites with expanded polystyrene (EPS) for enhanced thermal insulation” tuvo por objetivo diseñar un concreto de uso estructural mediante la incorporación de 16%, 25%, 36% y 45% poliestireno expandido con la finalidad de obtener un nuevo concreto con excelente conductividad térmica. Los autores determinaron que los porcentajes propuesto si cumplen los requerimientos para concreto estructural, a excepción de 45% EPS cuya resistencia fue 27 MPa. Concluyeron que la dosificación óptima es 36% EPS alcanzando 45 MPa de resistencia máxima, con densidad de  $1677 \text{ kg/m}^3$  y conductividad térmica de  $0.58 \text{ W/mK}$ .

Uriarte-Herrera y Cieza-Sánchez [16] en su artículo científico “Evaluación de concreto elaborado con agregados de canteras de río y de cerro de los Andes del norte de Perú” tuvieron por fin evaluar la resistencia del concreto con distintos tipos de agregados. Para ello, utilizaron agregado fino de Conchan y grava de las canteras San Juan del Suro, Los Reyes, Doña Ana y del río Chotano en la provincia de Chota. La metodología aplicada consistió en diseñar el concreto  $f'c$   $210 \text{ kg/cm}^2$ . Los resultados mostraron que, si bien el concreto con agregados fluviales cumplió con la resistencia a compresión, una parte significativa no cumplió con la NTP 400.037. En conclusión, aportó información importante sobre la evaluación del concreto con diferentes tipos de grava.

Quispe [17] en su tesis “Aplicación de poliestireno expandido para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  en una losa deportiva, ciudad Ilo, 2021” tuvo por fin analizar como mejora el concreto con la incorporación de EPS, para lo cual el autor realizo incorporaciones de 10, 20 y 30% por volumen de grava de forma parcial. Se concluyó que la aplicación de 10% de poliestireno expandido es el porcentaje que mejora óptimamente el concreto en comparación de los demás porcentajes, con lo cual se obtiene una disminución de peso del concreto y análisis de costo.

Bustamante [18], en su investigación titulada “Caracterización térmica y acústica del concreto simple ( $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ ) elaborado con distintas dosis de poliestireno, Chota, 2020” cuyo fin fue caracterizar térmica y acústicamente un concreto común a base de diversas dosis de poliestireno, para lo cual el autor elaboró un total de 84 probetas con adiciones de 5, 10, 15, 20, 25 y 30% por volumen de agregados. Concluyó que, la compresión y peso se reduce según a como se aumente el porcentaje de poliestireno, siendo el porcentaje óptimo 12.50%, que es el que mejor se adapta a los estándares de calidad del  $f'c 17.5 \text{ MPa}$ .

Avalos [19] en su tesis “Influencia del superplastificante y poliestireno expandido en un concreto ligero en losas sobre, conductividad acústica, asentamiento y compresión” tuvo como objetivo realizar una evaluación de cómo afectará el EPS y el aditivo superplastificante de un concreto sobre sus principales características, para lo cual el autor elaboró 75 probetas de concreto y 48 paneles de  $15 \times 15 \times 2.54 \text{ cm}$ , utilizando porcentajes de poliestireno expandido de 0.05%, 0.075%, 0.1%, 0.125%, 0.15% y a su vez aditivo superplastificante en 0.05%, 0.10%, 0.15%, 0.2% y 0.25% para un  $f'c 280 \text{ kg/cm}^2$ . Obteniendo 3.3” de slump y resistencia a compresión de  $311 \text{ kg/cm}^2$ .

Mondragón [20] en su tesis titulada “Influencia de la fibra de poliestireno en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para una resistencia de 210 y  $280 \text{ kg/cm}^2$ ” tuvo por objetivo determinar el comportamiento del concreto con 5%, 10% y 15% de fibras de poliestireno (EPS) en función de los áridos gruesos comunes, en ese sentido y luego de ensayarse una serie de probetas con muestras, obtuvo como resultado que el asentamiento

es viable, pero las resistencias mecánicas se ven afectadas si no se utiliza un correcto porcentaje de adición, concluyendo que, el porcentaje óptimo de EPS era 5%.

Tal como se ha mostrado se puede producir concreto ligero sostenible agregando perlas de poliestireno [21], pero la dosificación depende de las características locales de los agregados utilizados en la producción de la mezcla y los aditivos utilizados.

Finalmente, la investigación se llevó a cabo con el propósito de evaluar si la adición de perlitas de poliestireno expandido reciclado, junto con un aditivo superplastificante, mejoraba las propiedades térmicas y mecánicas del concreto, convirtiéndolo en un aislante térmico eficiente. Fue realizada con el fin de abordar el problema de la alta conductividad térmica del concreto convencional, el cual puede provocar pérdidas de energía importantes en edificaciones. Al incorporar perlitas de poliestireno expandido reciclado al concreto, se esperaba reducir su conductividad térmica y mejorar su capacidad de aislamiento térmico. En este sentido, la investigación aportó a la solución del problema al demostrar que la adición de perlitas de poliestireno expandido reciclado y el aditivo superplastificante efectivamente mejoraban las propiedades térmicas y mecánicas del concreto. Esta investigación contribuyó a responder a las expectativas y demandas de la comunidad al ofrecer una solución viable para mejorar la eficiencia energética de las edificaciones, además de que promueve prácticas de construcción más sostenibles al utilizar materiales reciclados.

## **1.2. Formulación del problema**

¿De qué manera la aplicación de aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido reciclado como aislante térmico optimizará el desempeño mecánico del concreto?

## **1.3. Hipótesis**

La incorporación de aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido reciclado como aislante térmico optimizará el desempeño mecánico del concreto.

## 1.4. Objetivos

### Objetivo general

Evaluar el desempeño mecánico del concreto incorporando aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido reciclado como aislante térmico.

### Objetivos específicos

- Analizar los agregados de las canteras locales de Chota que cumplan con los requisitos técnicos de la NTP 400.037 para su uso en la producción de concreto.
- Diseñar una dosificación de mezcla para un concreto patrón con resistencias de  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>.
- Evaluar el concreto patrón con adiciones de perlitas de poliestireno expandido reciclado en 10%, 15%, 20%, 25% para diseños de  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>, e incorporando aditivo superplastificante en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% al óptimo porcentaje de adición de perlas de poliestireno expandido, para determinar sus propiedades físicas y mecánicas.
- Analizar la capacidad de aislamiento térmico del concreto a través de la elaboración de módulos a escala con concreto CP210 y CP280 sin y con poliestireno en la dosificación óptima de perlas de poliestireno con aditivo superplastificante en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00%.
- Determinar la dosificación de perlas de poliestireno expandido y aditivo superplastificante que optimice las propiedades mecánicas del concreto.

## 1.5. Teorías relacionadas al tema

**Concreto convencional.** El concreto es el componente más usado luego del agua a nivel mundial [22], está formado por conglomerantes (cemento) y aglomerantes (agregados), que antes del fraguado, tiene una consistencia pastosa y trabajable, pero, al pasar este lapso, se endurece como una roca [23]. Siendo así, está compuesto con porciones dosificadas de

agregados (fino y grueso), cemento, agua y en algunos casos con aditivos, para luego con el debido proceso de producción alcanzar las propiedades de diseño [24].

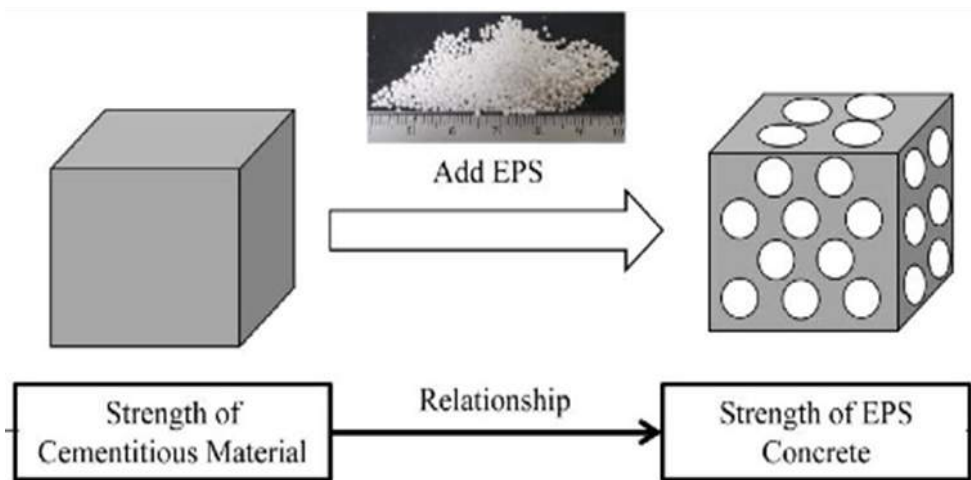
Es importante tener en cuenta su relación agua-cemento, debido a que, el agua es muy influyente en el concreto, es decir, a mayor incremento de agua, mayor fluidez de la mezcla, incluyendo la trabajabilidad y plasticidad de la misma [25].

**Concretos con poliestireno expandido.** Gregorova et al. [26] Señala que, actualmente se analiza la probabilidad de la incorporación de fibras y/o perlas de poliestireno formadas por un proceso de partición, su característica principal es funcionar como un agente expansor. Para su elaboración se debe tener muy en cuenta la dosificación de agua, un aumento en la cantidad de agua puede generar una mezcla no cohesiva.

A nivel comercial se tiene disponible en tamaños y densidades variadas, debido a su peculiar característica como aislante térmico, por lo general, este concreto es empleado en edificios de alto ahorro de energía; las construcciones que contengan cantidades adecuadas de espuma de poliestireno, pueden reducir hasta un 40% la energía [27].

El concreto con poliestireno expandido (EPS) es un hormigón ligero, que se ha adoptado durante varias décadas para reducir el peso estructural de los materiales prefabricados y fabricados en obra con aislamiento térmico/acústico mejorado [28]. A pesar de la disminución de la densidad el concreto con poliestireno expandido puede llegar a presentar buenas características de durabilidad cuando se tiene una dosificación adecuada con una menor relación agua-cemento [14].

El concreto convencional puede cambiar su matriz al añadir EPS para pasar a ser un concreto con poliestireno (Figura 1), el cual visualmente es más pintoresco, pero también, presenta buenas características termoacústicas, menor peso, y mayor capacidad mecánica [29]



**Fig. 1.** Concreto con poliestireno expandido. [29]

**Concretos sin adiciones.** Ali y Qureshi [30] afirman que, este tipo de concreto está constituido principalmente por cemento de uso general, el cual cumple con las resistencias requeridas, cabe resaltar que este concreto solo podrá ser usado a elementos que sean sometidos a compresión, ya que tiene como finalidad ser empleados para elementos que trabajarán por gravedad, es decir por el peso propio del elemento. Así mismo, se identifica como un concreto que no tiene estructura pesada, es decir no tiene armadura, generalmente es utilizado en la construcción convencional donde no se requiera de mucha resistencia o capacidad de soporte [31].

**Agregados para concretos.** Cumplen un papel fundamental en el concreto, ocupan del 60 al 90% del volumen total de la mezcla [32]. Nedeljković et al. [33] argumentan que, los agregados para concreto son materiales inertes, naturales o artificiales, que según su radio de partícula se clasifican como finos (<4.75 mm) o gruesos (>4.75 mm). Ambos agregados tienen que ser tratados de forma autónoma, al ser trasladados, procesados y almacenados. Es importante tener en cuenta la merma sea mínima y mantengan su uniformidad [34]. En la Tabla I, Channa y Saand [35] describen algunas propiedades de los agregados pétreos, que, se utilizan en la producción de concreto.

**Tabla I**

Rasgos de los agregados pétreos

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

Nota: los datos mostrados describen los rasgos óptimos que los agregados deben tener.

[35]

**Agregado grueso.** Se define como piedras que se encuentran trituradas y generalmente tienen una forma angular con una dimensión de entre los 20 a 25 mm. De tal forma, se considera como árido grueso a las piedras que no pasa la malla de 4.75 mm [36]. Se puede obtener del corte de ladera, como grava triturada o del río, como canto rodado [37]. El agregado grueso debe ser roca caliza, preferiblemente de forma angular, sin presencia de terrones de arcilla, o demás impurezas, su tamaño máximo nominal dependerá del uso de la mezcla de concreto y durante el diseño debe realizarse las correcciones por absorción y humedad del material [34].

**Agregado fino.** Son áridos de dimensiones muy pequeñas que mediante los tamices normalizados pasaron la malla de 4.75 mm y que se mantiene hasta el tamiz de 75 micrones, estos se definen como áridos finos o convencionalmente como arenas [36]. Puede ser natural, arena de cerro o río, o artificial, elaborado de algún material inerte de similar gradación [38], pero tiene que, regirse por los requerimientos de la NTP 400.037.

**Cemento.** Un cemento es un material que, une cuerpos sólidos (agregados) mediante su endurecimiento en estado plástico [39]. El cemento Portland tradicional se compone principalmente de minerales de silicato de calcio [40]. Las materias primas procedentes de las canteras y las minas se transportan a la planta de producción, donde se trituran finamente antes de entrar en el precalentador y, finalmente, al horno rotatorio, donde los materiales alcanzan temperaturas superiores a 1400 °C, formando el Clinker, mismo que, se enfría, se

precalienta y adicionan componentes como el yeso, para luego pasar por molienda, y generar el cemento de color gris como se le conoce [41] .

El cemento portland hidráulico, es aquel cemento tiene propiedades que permiten la adherencia y la cohesividad, que le permiten dar su capacidad para adjuntar los áridos para formar el concreto, para ello en la Tabla II se muestran sus propiedades. Además, con la gran demanda que abarca el cemento para su utilización en la producción de concretos es necesario tener en cuenta el amplio consumo de energía que ocasiona este material en su etapa de proceso [42].

**Tabla II**

Propiedades del cemento

	<b>Propiedades</b>	<b>Valor</b>
	Gravedad específica	3.14
	Finura (m <sup>2</sup> /kg)	225
Tiempo de fraguado	inicial	40
	final	138
	Consistencia estándar (%)	27

Nota: en la tabla se muestra las propiedades que debe tener el cemento para garantizar correcto fraguado. [35]

**Cemento portland tipo I.** Es esencialmente el producto molido del clinker con yeso, este cemento es un material gris, aglomerante en la producción de concreto de uso general [43]. Se utiliza en construcciones generales de concreto, tales como: estructuras variadas, viviendas, pavimentos etc. Al no ser que el proyecto solicite otro tipo de cemento, el otro papel importante del cemento portland tipo I es simultáneo con la generalidad de materias primas de construcción, su tiempo de desencofrado es menor [44]

En la Tabla III, se presenta los compuestos del cemento portland tipo I en porcentaje, descrito por [45].



**Tabla III**

Compuestos del cemento ASTM Tipo I.

<b>Compuesto</b>	<b>Peso en %</b>
Ca O	63.82
Si O <sub>2</sub>	20.09
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.87
S O <sub>3</sub>	3.50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.69
Mg O	2.22
Na <sub>2</sub> O	0.30
K <sub>2</sub> O	0.39
Ti O <sub>2</sub>	0.16
Mn O	0.05
<b>Composiciones de boga</b>	
C <sub>3</sub> S	68.70
C <sub>2</sub> S	5.80
C <sub>3</sub> A	7.40
C <sub>4</sub> A F	5.10

Nota: los datos evidencian los compuestos que contiene el cemento ASTM Tipo I. [45]

**Aditivo.** Son compuestos generalmente líquidos que, se incorporan a la mezcla para generar un efecto en las propiedades en estado fresco o endurecido [46]. Los aditivos se utilizan para influir en el endurecimiento del hormigón principalmente en la fase inicial de hidratación [47]; se están volviendo en la clave para evitar la contracción y/o agrietamiento del concreto [48], al agregar cantidades muy pequeñas de aditivos, sin embargo, muchas veces su costo significativo, obliga a determinar una proporción técnica y económicamente viable [49].

**Clasificación de los aditivos.** En la Tabla IV se observa que dentro de toda la clasificación de aditivos que tenemos, los aditivos plastificantes están especificados como aditivos de tipo D, conocidos como reductores de agua o retardadores.

**Tabla IV**

Tipo y clasificación de aditivos.

	<b>Aditivo</b>	<b>Tipos</b>
	Reductores de agua	“A”
	Retardadores	“B”
	Acelerantes	“C”
Reductores de agua	Retardadores	“D”
	Acelerantes	“E”
	de alto poder	“F”
	de agua de alto poder Retardantes	“G”

Nota: los aditivos se clasifican de acuerdo a su función a desempeñar en el concreto [50]

**Superplastificante.** Se le conoce como aditivo a aquellos productos que, se adicionan durante el proceso de elaboración de concreto, Figura 2; la cantidad que se agrega depende de las recomendaciones del fabricante, por lo general no supera el 5% en masa en comparación de la cantidad de cemento, con el fin de mejorar el concreto en sus dos estados (fresco y rígido). Asimismo, la NTP 334.088 establece que este material no es considerado como agua, agregado, cemento o fibra, aun así, es un componente influyente en el concreto, siendo adicionado durante el mezclado.



**Fig. 2.** Aditivo superplastificante sicakem para concreto. [50]

Los aditivos superplastificantes son productos los cuales modifican los componentes del concreto con la finalidad de optimizarlo, del mismo modo mejora la fluidez del concreto, tanto para su transporte y resistencia, en los años 60 se desarrolló la segunda generación de aditivos, generando una revolución a nivel mundial, lo cual nos permite elaborar concreto de altas resistencias y prestaciones [50].

**Propiedades del aditivo superplastificante.** El aditivo superplastificante acrecienta la trabajabilidad del concreto, y, por tanto, facilita su disposición en obra [46].

Si bien es cierto los aditivos superplastificantes forman parte fundamental en la producción de concretos innovadores, se debe reconocer que su primordial utilidad es la trabajabilidad adecuada en la mezcla de concreto permitiendo facilitar su manipulación y aprovechar al máximo sus propiedades [49] en ese sentido en la Tabla V están algunos de los rangos principales de un tipo de aditivo superplastificante en específico.

**Tabla V**

Tipo y clasificación de aditivos

<b>Propiedades superplastificantes</b>	<b>Superplastificante</b>
Nombre	Sika, ViscoCrete - 5930 superplastificante de alto rendimiento
Color	Emulsión blanca
Composición	Líquido
Densidad	1.08 kg/lit
Descripción química	Polímero de tipo policarboxílico
pH	8.0±1.0
Contenido de cloro	Nil (EN934-2)
Dosis recomendada	% 1-3 (% contenido de aglutinante)

Nota: Los aditivos tienen características específicas siendo lo más importante la dosis recomendada para su aplicación en el concreto [51]

**Poliestireno expandido.** Elemento plástico de procedencia artificial, por polimerización de estireno con pentano. Lo cual sirve para el mundo de la construcción sea

en plancha o en perlitas [52], por otra parte, se le conoce como plástico espumado empleado en el mundo de la edificación, especialmente como aislador termicoacústico, también es usado en el rublo de envasado y embalaje y en otras diversas aplicaciones [53].

El poliestireno expandido, es un tipo de espuma polimérica estable de poliestireno con densidad ultrabaja, que consiste en vacíos de aire discretos en una matriz de polímero como, se muestra en la Figura 3 [28]

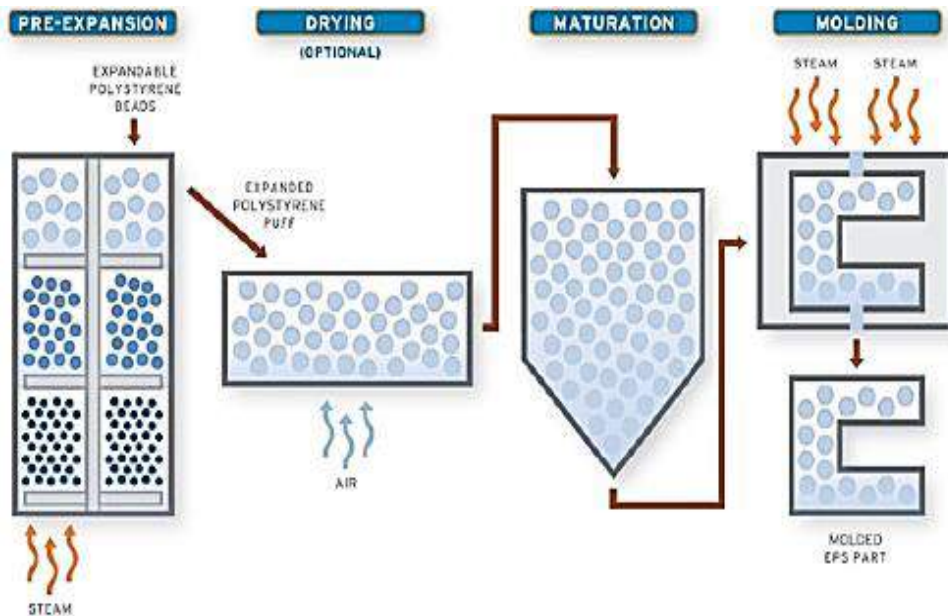


Fig. 3. Fabricación de EPS. [54]

**Propiedades del poliestireno.** El poliestireno expandido tiene las siguientes características: Resistencia al envejecimiento, Magnífico aislante térmico, Reduce en gran cantidad los impactos, Fácil de manipular e instalar, Resistente a la humedad y a las agresiones químicas etc. [55].

De esta manera, previamente a la incorporación de poliestireno en el concreto se debe realizar un estudio previo del material a utilizar por densidad y dimensiones de uso como se observa en la Tabla VI.

**Tabla VI**

Propiedades del poliestireno expandido.

<b>Sr.Nº.</b>	<b>Especificación</b>	<b>Valor</b>
1	Tamaño	4 mm - 6 mm
2	Densidad	18 kg/m <sup>3</sup>
3	Intervalos de fusión	100 - 180 °C
4	Absorción de humedad	Baja
5	Conductividad térmica	Baja

Nota: El poliestireno tiene características específicas basadas en el tipo de material producido, siendo la propiedad más importante la densidad [56]

**Perlitas de poliestireno expandido (EPS).** Las perlas EPS (Figura 4) son derivados del estireno, que, se presentan en forma de gránulos como pequeñas esferas para su uso comercial, generalmente presentan densidades de 10 kg/m<sup>3</sup> a 50 kg/m<sup>3</sup>, son ligeras, térmicas, tienen alto amortiguamiento y baja absorción, por lo que, generalmente se usan para la producción de concreto ligero [52].

El concreto con perlitas EPS es liviano tiene una buena capacidad de deformación. Pero está limitado a ser usado en elementos que no soportaran mucha carga ya que su resistencia a la compresión es baja. Por lo tanto, está siendo usado en la elaboración de un sin número de elementos tales como: muros no estructurales, paneles de revestimiento, estructuras flotantes, pavimentos entre otros [57].



**Fig. 4.** Bolas de poliestireno expandido. [58]

Por otra parte, es importante reconocer que para la obtención de la capacidad térmica de este material sintético debe pasar por una serie de procesos antes del producto final (Figura 5), siendo este, un procedimiento térmico de activación, para garantizar la adherencia a la mezcla, y que, presente las propiedades adecuadas para su uso en la producción de concreto ligero de capacidad estructural [45].



**Fig. 5.** El proceso de tratamiento térmico de perlas de EPS. [45]

**Concreto con perlas de poliestireno expandido.** Cadere et al. [59] señala que los concretos que incorporan poliestireno expandido son utilizados de manera gradual en diferentes aplicaciones de la industria de construcciones de uso estructural, siendo un material atractivo debido a su gran ligereza que estima su baja densidad, además permite

una buena conservación del calor y funciona de manera correcta como un aislante térmico.

Las perlas EPS son incorporadas eficiente en las mezclas de concreto debido a su fácil manipulación con la finalidad de obtener concretos livianos con baja densidad, sin embargo, es importante señalar que este tipo de concretos no son favorables en edificaciones estructurales puesto que sus resistencias estándar son muy bajas a las de un concreto convencional sin adiciones [30]



**Fig. 6.** Cubo de hormigón con perlas de EPS. [60]

### **Propiedades de los concretos**

**Conductividad térmica.** Elmzoghi et al. [61] La conductividad térmica viene a ser la cuantía de calor transmitida mediante la unidad de espesor del concreto, siendo está la propiedad que, se encarga de medir la capacidad de conducción del calor, se encuentra caracterizado por la cuantía de calor que, se necesita por m<sup>2</sup>.

Si bien se sabe que, evaluando la conductividad térmica del EPS, realizado en previos estudios, se determinó que, al aumentar el uso de EPS se obtiene una reducción de la conductividad térmica, para ello en, su investigación empleo adiciones de un 25%, 50%, 75% y 100% en reemplazo del árido fino, se obtuvo una reducción de conductividad térmica a como se aumentó la incorporación de EPS, observándose una reducción máxima con la adición de 100% con una reducción del 70% [62].

Para ello se emplea una máquina de conductividad térmica, como la que podemos observar

en la Figura 7 que, es una maquina Anacon TCA-B.



**Fig. 7.** Prueba de conductividad térmica. [63]

El flujo de calor transmitido mediante la unidad de área de un árido que se encuentra bajo un cierto gradiente de temperatura. Se conoce que dicha conductividad se ve afectada en los concretos debido a los compuestos minerales de los agregados, sin embargo, factores como el curado también influyen [64]

**Densidad aparente.** La densidad del concreto es la cuantía de peso por unidad de volumen. En cementos tradicionales el valor se encuentra rondando los  $3.15 \text{ gr/cm}^3$  y en cementos adicionados el valor se encuentra por  $2.90 \text{ gr/cm}^3$ . El peso unitario del concreto tradicional se encuentra entre  $(2.2 - 2.4) \text{ gr/cm}^3$ , por lo general la densidad depende del peso de los agregados o la cantidad de cemento y agua usada [65].

Por otra parte, realizando una comparación de las densidades del concreto tradicional con la densidad del concreto modificado con EPS fueron mayores en el concreto celular, esto en especial con testigos con aumento de volumen de EPS, esto por la contribución de partículas de poliestireno, para lo cual Sayadi et al. [66] realizo 4 muestras con las cuales al concreto se le adiciono partículas de poliestireno (PFC) se emplean como agregado al concreto espumado, obteniendo una diferencia entre la densidad objetivo y la real, as u vez la densidad calculada mediante la ecuación de Kearsley (Tabla VII).



**Tabla VII**

Diferencias entre las densidades objetivas y densidad real de Poliestireno expandido

<b>Muestra</b>	<b>Objetivo densidad (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Densidad Real (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Densidad propuesta por la ecuación (kg/m<sup>3</sup>)</b>
	400	425	432
P F C 1	400	436	432
	400	437	432
	250	257	271
P F C 2	250	257	271
	250	273	271
	200	208	222
P F C 3	200	227	222
	200	231	222
	150	127	130
P F C 4	150	132	130
	150	136	130

Nota: En la tabla se presentan cuatro tipos de muestras que, se diferencian entre sí por la densidad objetivo que, se esperaba del poliestireno expandido, no obstante, en la ejecución se verificó que en algunos casos esta aumentaba o disminuía según cada caso, pero siempre se acercaba a la densidad propuesta por la ecuación de correlación planteada por [63].

**Envolvente.** La envolvente térmica reduce la transmisión del calor o la humedad al interior de la estructura la cual se podría mejor haciendo uso de aislantes térmicos comerciales. Con el cual se espera obtener la comodidad calorífica de los habitantes de la vivienda, disminuir el consumo de energía tales como refrigeración y calefacción de la estructura. La envolvente se hace referencia generalmente a edificios a través del piso, techo y los muros, los cuales brindan protección y seguridad a los usuarios del medio ambiente [67]. En el ámbito del confort térmico la envolvente de la estructura es responsable en gran parte del confort de los habitantes de la estructura. Y también de los gastos de energía.

#### **Propiedades mecánicas del concreto con adiciones**

**Resistencia a compresión del concreto.** Cai *et al.* [68] define que para determinar

las resistencias “f<sub>c</sub>” se elaboran testigos cilíndricos los cuales son sometidos a ensayo de compresión, como se observa en la Figura 8. Dicha resistencia es encontrada en base a la norma ASTM\_D3575, siendo las muestras evaluadas por la tensión de compresión teniendo una deformación hasta del 20% en comparación del espesor normal.



**Fig. 8.** Máquina de prueba de compresión. [60]

**Resistencia a la tracción del concreto.** Se le conoce como el valor significativo para determinar el desempeño de la resistencia, siendo establecido como un esfuerzo a tracción mecánico (Figura 9), el cual es la carga que puede soportar una probeta [69]. En caso se supere la resistencia a rotura como también se le conoce, el testigo de concreto procederá sufrir rotura en el material. Esto quiere decir que la absorción de fuerzas se reduce hasta que el testigo de muestra llega al punto de rotura, experimentando una deformación plástica antes

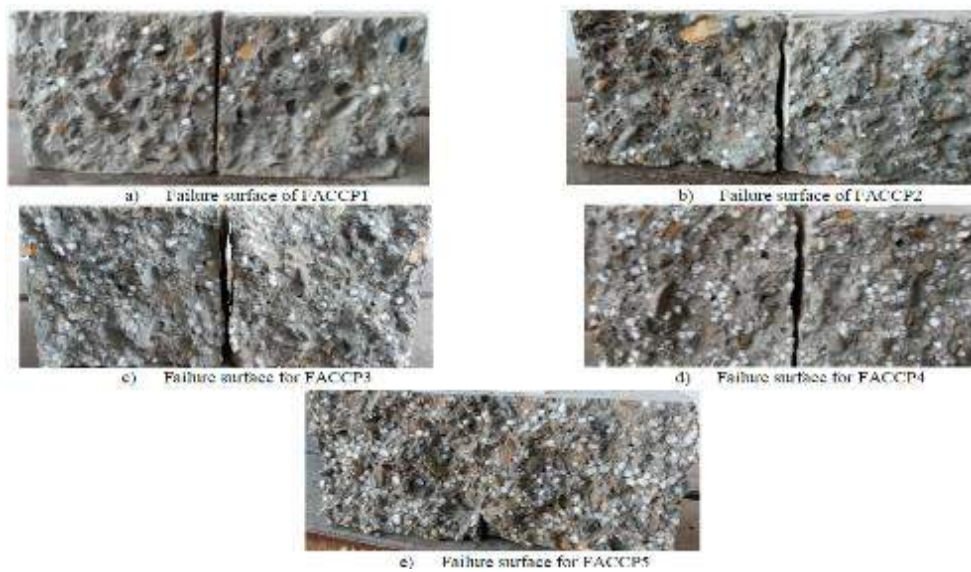
de llegar a la resistencia a la tracción máxima. Su unidad de medida es el megapascal MPa o en  $N/mm^2$ .



**Fig. 9.** Ensayo de tracción dividida. [56]

**Resistencia a flexión del concreto.** Es la medida de firmeza por falla de momentos de elementos estructurales como vigas y losas de concreto sin refuerzo. Se representa mediante el Módulo de Rotura “MR” es, puede ser definida por medio de los ensayos especificados en la norma ASTM C78 [70].

Por otra parte, es vital reconocer y analizar las grietas ocasionadas por los ensayos a las muestras, donde se identifiquen los factores que influyen en su baja o alta resistencia. Siendo así, en la Figura 10 se observan testigos de concreto con EPS luego de ser ensayos a cargas bajo flexión [59].



**Fig. 10.** Superficie de falla por flexión de hormigón con gránulo de poliestireno. [59]

## II. MATERIALES Y MÉTODO

### 2.1. Tipo y Diseño de Investigación

#### **Tipo de investigación**

Del tipo Aplicada, para ello se realizó una indagación de soluciones, perdurando la imparcialidad para optar por soluciones adecuada, asimismo, la parte tecnológica nos va permitir dar respuesta a las diversas incógnitas de origen descriptivo o técnico en función del conocimiento teórico científico [71].

El enfoque tipo cuantitativo ya que, este se utiliza cuando se busca medir alguna variable mediante la recogida de datos representativos para contrastar la respuesta anticipada, basándose en el cálculo numérico y objetivo, se establece comportamientos y se prueba teorías [71]. La investigación es de enfoque cuantitativo porque busca obtener resultados numéricos y medibles sobre el desempeño del concreto, específicamente en relación con las características mecánicas y térmicas. Utiliza pruebas y mediciones para cuantificar el impacto de los diferentes aditivos y proporciones de poliestireno expandido en el concreto. Además, se analizan los datos utilizando análisis estadísticos para obtener conclusiones cuantitativas sobre el rendimiento del material.

#### **Diseño de investigación**

Se tiene un diseño del tipo Experimental, estos se estiman como investigaciones donde se requiere el detalle por prolongación y manipulación de elementos fundamentados para las especificaciones del efecto, por el cual abarca al grupo de control y al tratamiento experimental.

Este diseño experimental está basado en que intencionalmente se realiza una manipulación directa de las variables en estudio; se estable como una situación de control donde mediante está se manipulan intencionalmente una o más variables del estudio [72].

X → Y

$$Gp \text{ ----> } Px \text{ ----> } Ox$$

$$Gp_1 \text{ ----> } Px_1 \text{ ----> } Ox_1$$

$$Gp_2 \text{ ----> } Px_2 \text{ ----> } Ox_2$$

$$Gp_3 \text{ ----> } Px_3 \text{ ----> } Ox_3$$

$$Gp_4 \text{ ----> } Px_4 \text{ ----> } Ox_4$$

Donde:

- Gp: Grupo de pruebas (1-4).
- Px: Muestra patrón.
- Px1: Prueba experimental, 10% EPS reciclado.
- Px2: Prueba experimental, 15% EPS reciclado.
- Px3: Prueba experimental, 20% EPS reciclado.
- Px4: Prueba experimental, 25% ESP reciclado.
- Ox: Observación de resultados (1-4). Para definir el grupo óptimo (Go) de EPS.

$$X \rightarrow Y$$

$$Gp \text{ ----> } Px \text{ ----> } Ox$$

$$Go \text{ ----> } Px_1 \text{ ----> } Ox_1$$

$$Go \text{ ----> } Px_2 \text{ ----> } Ox_2$$

$$Go \text{ ----> } Px_3 \text{ ----> } Ox_3$$

$$Go \text{ ----> } Px_4 \text{ ----> } Ox_4$$

Donde:

- Px: Muestra patrón.
- Px1: Prueba experimental, mejor resultado de EPS y 0.25% de aditivo superplastificante.
- Px2: Prueba experimental, mejor resultado de EPS y 0.50% de aditivo superplastificante.
- Px3: Prueba experimental, mejor resultado de EPS y 0.75% de aditivo superplastificante.
- Px4: Prueba experimental, mejor resultado de EPS y 1.00% de aditivo superplastificante.
- Ox: Observación de resultados (1-4).

## **2.2. Variables, Operacionalización**

### **Variable independiente**

Aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido

### **Variable dependiente**

Desempeño del concreto: Propiedades físicas y Mecánicas del concreto

**Tabla VIII**

Operacionalización de la variable independiente

Variable independiente	Indicadores		Dimensiones	Ítems	Técnica e instrumento
	Perlas de poliestireno	Aditivo			
Aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido	10%	0.25%	Porcentajes de perlitas de poliestireno expandido y aditivo	kg/m <sup>3</sup>	Observación, guías de recolección de datos, guías de observación y formatos adjuntos de laboratorio
	15%	0.50%			
	20%	0.75%			
	25%	1.00%			



**Tabla IX**

Operacionalización de la variable dependiente

<b>Variable dependiente</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Técnica e instrumento</b>
Desempeño del concreto: Propiedades físicas y Mecánicas del concreto	Propiedades físicas	Peso específico	kg/m <sup>3</sup>	Observación, guías de recolección de datos, guías de observación y formatos adjuntos de laboratorio
		Consistencia	Pgl (")	
		Contenido de humedad	%	
		Aire retenido	%	
		Peso Unitario	kg/m <sup>3</sup>	
	Propiedades mecánicas	Temperatura	°C	
		Compresión	kg/cm <sup>2</sup>	
		Tracción	kg/cm <sup>2</sup>	
		Flexión	kg/cm <sup>2</sup>	
		Módulo de elasticidad	kg/cm <sup>2</sup>	

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

### **Población de estudio**

La población es el conjunto de individuos, objetos o elementos que comparten una característica común y que se estudian en una investigación o análisis [73].

La población fue constituida por 720 testigos de concreto con diseños de mezclas  $f'c$  210 y 280  $kg/cm^2$ . y sus complementos, como el agregado fino y grueso, cemento, agua y aditivo con la aplicación de perlitas EPS; curados a los 7, 14 y 28 días.

### **Muestra**

La muestra es el subconjunto representativo de una población, seleccionado con el propósito de realizar un estudio o investigación de manera más práctica y eficiente [73].

La muestra fueron los testigos de concreto elaborados para dos diseños de resistencia las cuales son  $f'c$  210 y 280  $kg/cm^2$ ; para ensayos de resistencia a compresión, tracción y flexión en sus respectivas dimensiones y formas que manda la normativa peruana; las probetas realizadas han permitido la distribución para concreto patrón inicial y concreto con perlitas de poliestireno en sustituciones parciales de 10%, 15%, 20%; 25%, luego se ha definido la dosificación más adecuada de perlas de poliestireno y a la misma se han colocado adiciones de aditivo Sika superplastificante de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% del peso del cemento, con una muestra total de 720 testigos de concreto.

Las muestras se han ensayado de acuerdo al tiempo de curado: 7, 14 y 28 días de curado.

### **Muestreo**

Es el proceso o técnica mediante el cual se selecciona una muestra de una población con el objetivo de obtener información sobre ella de manera más rápida y económica; se conocen dos tipos de muestreo el probabilístico y no probabilístico [73]. En la investigación se ha utilizado el muestreo no probabilístico definido a criterio del autor siguiendo las normas técnicas peruanas.

**Tabla X**

Población y muestra del concreto patrón para CP210.

Forma	Tiempo de curado (días)	Ensayos	Dosificación	Total, de probetas	Total, de vigas
			Concreto patrón 0%		
Cilíndrica	7	Resistencia a la compresión	3	10	0
	14		3		
	28		4		
Cilíndrica	7	Resistencia a la tracción	3	10	0
	14		3		
	28		4		
Cilíndrica	7	Módulo de elasticidad	3	10	0
	14		3		
	28		4		
Viga	7	Resistencia a la flexión	3	0	10
	14		3		
	28		4		
<b>SUB TOTAL</b>				30	10
<b>TOTAL</b>				40	

**Tabla XI**

Población y muestra del concreto patrón para CP280

Forma	Tiempo de curado (días)	Ensayos	Dosificación	Total, de probetas	Total, de vigas
			Concreto patrón 0%		
Cilíndrica	7	Resistencia a la compresión	3	10	0
	14		3		
	28		4		
Cilíndrica	7	Resistencia a la tracción	3	10	0
	14		3		
	28		4		
Cilíndrica	7	Módulo de elasticidad	3	10	0
	14		3		
	28		4		
Viga	7	Resistencia a la flexión	3	0	10
	14		3		
	28		4		
<b>SUB TOTAL</b>				30	10
<b>TOTAL</b>				40	

**Tabla XII**

Población y muestra del concreto patrón para CP210 con EPS

Tiempo de curado (días)	Ensayos	Adición de perlitas de poliestireno expandido				Total, de probetas	Total, de vigas
		10%	15%	20%	25%		
7	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Resistencia a la tracción	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Módulo de elasticidad	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	0	40
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
<b>SUB TOTAL</b>						120	40
<b>TOTAL</b>						160	

**Tabla XIII**

Población y muestra del concreto patrón para CP210 con la dosificación adecuada de EPS y aditivo superplastificante

Tiempo de curado (días)	Ensayos	Adición de perlitas de poliestireno expandido y Superplastificante				Total, de probetas	Total, de vigas
		EPS + 0.25%	EPS + 0.50%	EPS + 0.75%	EPS + 1.00%		
7	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Resistencia a la tracción	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Módulo de elasticidad	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	0	40
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
<b>SUB TOTAL</b>						120	40
<b>TOTAL</b>						160	

**Tabla XIV**

Población y muestra del concreto patrón con adiciones para CP280

Tiempo de curado (días)	Ensayos	Adición de perlitas de poliestireno expandido y Superplastificante				Total, de probetas	Total, de vigas
		EPS + 0.25%	EPS + 0.50%	EPS + 0.75%	EPS + 1.00%		
7	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Resistencia a la tracción	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Módulo de elasticidad	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	0	40
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
<b>SUB TOTAL</b>						120	40
<b>TOTAL</b>						160	

**Tabla XV**

Población y muestra del concreto patrón para CP280 con la dosificación adecuada de EPS y aditivo superplastificante

Tiempo de curado (días)	Ensayos	Adición de perlitas de poliestireno expandido y Superplastificante				Total, de probetas	Total, de vigas
		EPS + 0.25%	EPS + 0.50%	EPS + 0.75%	EPS + 1.00%		
7	Resistencia a la compresión	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Resistencia a la tracción	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Módulo de elasticidad	3	3	3	3	40	0
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
7	Resistencia a la flexión	3	3	3	3	0	40
14		3	3	3	3		
28		4	4	4	4		
<b>SUB TOTAL</b>						120	40
<b>TOTAL</b>						160	

## **Criterios de selección**

*Los criterios de inclusión* considerados para definir a la población integrada por los especímenes cilíndricos y prismáticos de concreto con perlas de poliestireno de 10 kg/m<sup>3</sup> con aditivo superplastificante, fueron principalmente la jurisdicción se utilizaron agregados locales de la provincia de Chota.

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

### **Técnicas de recolección de datos**

**Observación:** La técnica de observación es aquella que permite distinguir deliberadamente fenómenos o eventos, seleccionar búsquedas y anotar datos que, se plantea [74]. En la presente investigación, la recolección de datos se ha realizado por observación que, nos permitirá la toma de datos para el estudio, con dicho proceso sistemático obtendremos los datos al adicionar aditivo superplastificante y perlitas EPS, con la finalidad de observar y recolectar datos de la resistencia y del aislamiento térmico realizados en el laboratorio.

**Análisis de documentos:** La técnica de análisis de documentos comprende en actividades y procedimientos donde permiten al investigador poder obtener mucha información necesaria que servirá para poder responder a una pregunta de indagación [75]. El recojo de información se basa en revistas, tesis, libros, artículos, con la intención de recolectar datos, para poder elaborar una investigación adecuada y obtener unos resultados confiables.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Se ha utilizado como instrumento la guía de observación aplicadas en base a las normativas peruanas que rigen en la actualidad, además, de una guía de análisis de documentos en base a los ensayos de materiales que, se ha realizado.

### **Validez interna**

Durante el proceso de preparación y combinación de muestras tanto estándar como modificadas para la investigación, se revisan y validan los datos obtenidos por el jefe de

laboratorio responsable. En esta revisión se utilizan las Normas Técnicas Peruanas (NTP) actualizadas, y es importante destacar que se emplean equipos previamente calibrados y verificados para asegurar la obtención precisa de los datos y evitar errores que excedan el margen permitido.

### **Validez externa**

Validez externa se refiere a la utilización de información recopilada en investigaciones anteriores para determinar los porcentajes promedio de EPS a utilizar, contribuyendo así al logro de los objetivos e hipótesis de la presente investigación.

### **Confiabilidad**

Por otro lado, la confiabilidad de los instrumentos se asegura mediante la correcta observación de los procesos de diseño de mezclas, verificando las cantidades adecuadas de EPS y aditivos, y documentando todas las anomalías encontradas durante las pruebas de laboratorio. Además, se validaron los instrumentos mediante la opinión de expertos conformados por cinco ingenieros con experiencia en tecnología de materiales. Estos expertos han evaluado y confirmado la validez de los instrumentos utilizados.

## **2.5. Procedimiento de análisis de datos**

Con la intención de cumplir los requerimientos planteados en el estudio se debe seguir una serie de instrucciones de análisis de datos, en ese sentido, significa que, se debe contar con todos los recursos con lo que se va a trabajar y permita una adecuada obtención de los resultados en función a la optimización del concreto con perlitas EPS reciclado y aditivo superplastificante.

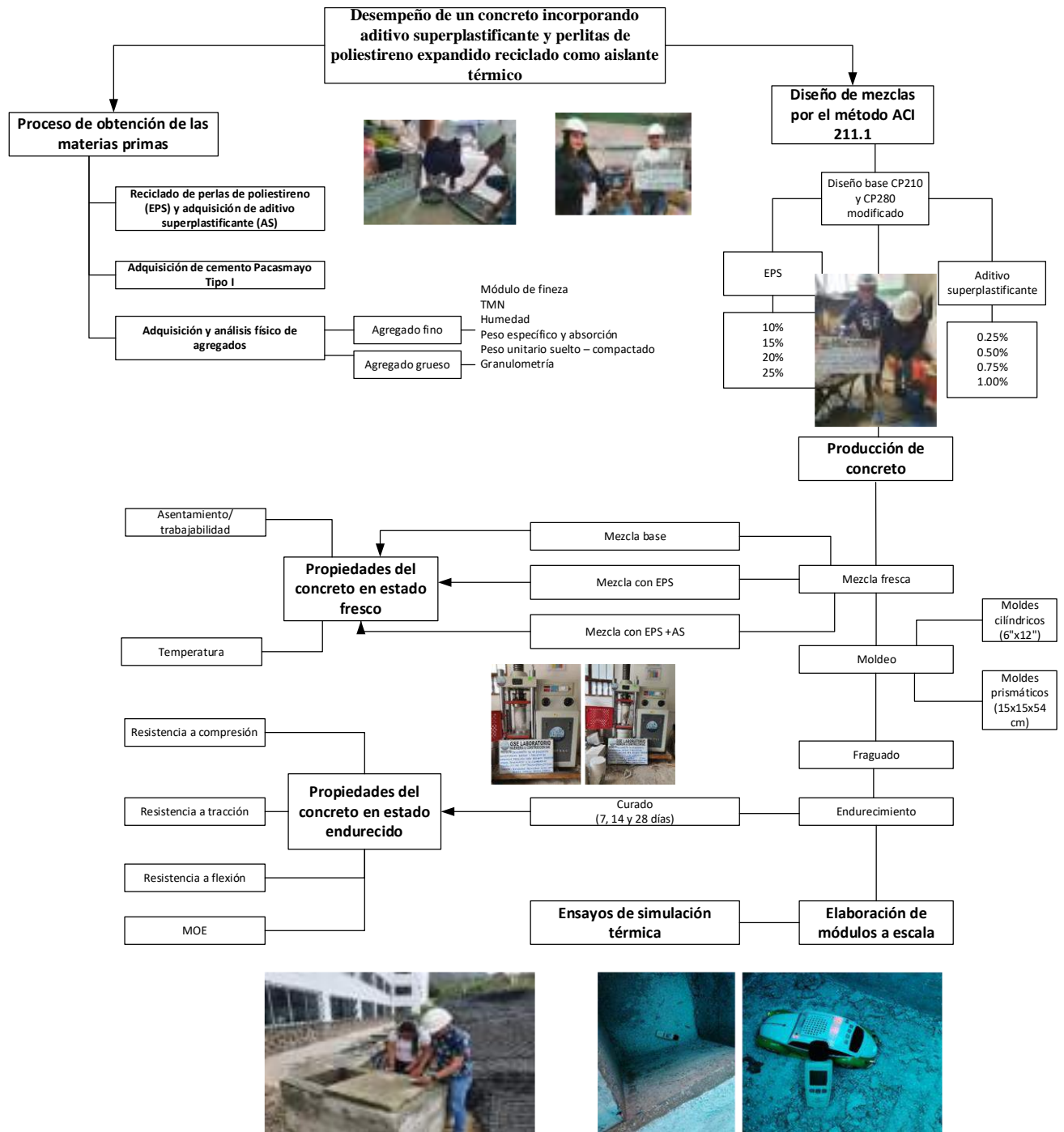


Fig. 11. Diagrama de flujo: Procedimiento de recolección de datos.



## Descripción de procesos

### Extracción de materias primas

Se realizó la recolección de grava de la cantera Chuyabamba (Figura 12), Distrito de Chota, Provincia de Chota ubicada en las coordenadas UTM WGS84 17S 9279136.21 N – 753228.17 E, y arena de la cantera Conchan (Figura 13), Conchan, Chota ubicada en las coordenadas UTM WGS84 17S 763814 E – 9288313 S; tal como se puede observar en la tabla XVI.

**Tabla XVI**

*Ubicación de las canteras*

<b>Nombre de Cantera</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Coordenadas</b>
<b>Chuyabamba</b>	Distrito de Chota, Provincia de Chota	9279136.21 N – 753228.17 E
<b>Conchan</b>	Distrito de Conchan, Provincia de Chota	763814 E – 9288313 S



**Fig. 12.** Vista satelital de la cantera de grava Chuyabamba. [76]



**Fig. 13.** Vista satelital de la cantera de arena Conchán. [76]

### Ensayos de los agregados

Después de recolectar los agregados de las canteras en estudio, se procedió a realizar los ensayos:

- NTP 339.185 Contenido de humedad
- NTP 400.012 Granulometría
- NTP 400.017 Peso unitario y vacíos
- NTP 400.022 Peso específico y absorción



**Fig. 14.** Ensayo de granulometría a la grava.



Fig. 15. Prueba de peso unitario a la grava.



Fig. 16. Prueba de absorción a la grava



Fig. 17. Prueba de granulometría a la arena.



Fig. 18. Prueba de peso unitario en arena.



**Fig. 19.** Prueba de absorción en arena.

### **Diseño de mezclas**

El diseño de la mezcla estándar, que especifica una resistencia a compresión ( $f'c$ ) de 210 y 280 kg/cm<sup>2</sup>, se realizó de acuerdo con el método 211 del ACI. Tras obtener los datos de los ensayos de los áridos, se calcularon los lotes para cada estructura y se vertió el concreto a moldes para ser curado durante 7, 14, 21 y 28 días.

### **Ensayos en concreto en estado fresco**

#### **NTP 339.035 Asentamiento**

- Llene y compacte un tercio del cono Abrams con 25 golpes y continúe hasta llenar el molde.
- Retirar el molde de la muestra.
- Medir la diferencia entre la altura del molde y la altura medida sobre el centro original del fondo superior de la muestra.



**Fig. 20.** Ensayo de asentamiento

### **Ensayos en concreto en estado endurecido**

NTP 339.034 Resistencia a compresión

- La muestra debe mantenerse húmeda desde el momento en que se retira el molde en el lugar de la prueba.
- Coloque la muestra en la máquina de prueba.
- La carga debe aplicarse de forma continua, sin golpes bruscos.
- La carga debe aplicarse hasta que, la carga comience a disminuir de forma continua y el indicador muestre signos de rotura del cilindro.



**Fig. 21.** Prueba a compresión.

NTP 339.078 Resistencia a flexión en probetas prismáticas

- La muestra debe mantenerse húmeda desde el momento en que se retira el molde en el lugar de la prueba.
- Coloque la muestra en la máquina de prueba.
- La carga debe aplicarse de forma continua, sin golpes bruscos.
- La carga debe aplicarse hasta que la carga comience a disminuir de forma continua y el indicador muestre signos de rotura del espécimen prismático.



**Fig. 22.** Prueba a flexión.



Fig. 23. Prueba a tracción.

### Ensayo térmico en el concreto

*Preparación de los modelos de concreto a escala:*

Se prepararon diez modelos de concreto  $f'c$  210 y 280  $kg/cm^2$  sin EPS, y con 15% de EPS + aditivo superplastificante al 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1%. Las dimensiones internas del modelo son de 2.00 m de largo, 1.00 m de ancho y 0.80 m de alto, separados por un tabique para formar dos ambientes, donde todas las paredes externas e internas tienen un grosor de 15 cm.

Tabla XVII

Número de modelos a escala

N° de modelos a escala	Sin EPS	Con 15% EPS + aditivo			
		0.25%	0.50%	0.75%	1%
CP210	1	1	1	1	1
CP280	1	1	1	1	1
Total	2	2	2	2	2

Para hacer los modelos a escala, primero se encofraron con tablas de eucalipto preparadas en Kemalac Extra 1 para impedir que, la madera se adhiera o altere la mezcla.



La mezcla se preparó según diseño de mezcla. La mezcla se realizó con cemento Pacasmayo I, agregados, agua (para el modelo convencional), espuma de poliestireno y aditivos para el concreto con EPS; para facilitar este proceso se usó un tambor mezclador de 210 litros. Una vez preparada la mezcla, según el tipo de concreto se colocó en las paredes de cada modelo y se utilizó una manguera vibratoria SKU de 38mm x 6m para asegurar la homogeneidad de la mezcla. Colocado el concreto, se dejó secar la mezcla y se conservó en el encofrado durante 3 días, tras los cuales se desencofraron los modelos y se curaron con agua potable utilizando mangueras. El curado se llevó a cabo en un plazo de 10 días posterior al desmoldado.



**Fig. 24.** Construcción de modelos a escala.

*Realización de la prueba de temperatura en los modelos de concreto a escala:*

Para la prueba de temperatura en cada uno de los 10 modelos, se siguió el mismo procedimiento, que consiste en simular dos habitaciones, uno de los cuales (ambiente 1) albergaba un dispositivo (bomba de calor DZ13SC) con la capacidad de liberar calor o enfriar el aire a través de un programa. Al mismo tiempo, se instaló un termómetro ambiental HUALIX 1522 en otro medio para comprobar únicamente los cambios de temperatura, en el ambiente 1 (donde se aplica el calor) y en el ambiente 2 (donde se ve el efecto), por medio de una cámara web instalada en ambos ambientes del modelo a escala. La exposición a la temperatura se controló durante 10 minutos, durante 1 hora y después se evaluó cada hora,

partiendo de una temperatura inicial de 4°C y aumentando 3°C cada hora hasta el final del análisis de 760 horas, cuando la temperatura en el entorno 1 alcanzó los 58°C.

Se registraron las variaciones de temperatura en el ambiente 2, durante las 760 horas de análisis para cada uno de los diez modelos de análisis.



**Fig. 25.** Tesistas con los modelos a escala.



**Fig. 26.** Ensayo térmico en modelos a escala.

## **2.6. Criterios éticos**

El código de ética de la Universidad Señor de Sipán establece los principios éticos que deben seguir para proteger la integridad, el honor y la dignidad de la profesión, tal como se menciona en el capítulo I. Además, se señalan los valores, normas morales y éticas que

deben cumplir al comenzar su trabajo, a fin de evitar sanciones de acuerdo al régimen disciplinario establecido en el título IV [77].

### **Criterios de rigor científico**

#### **Fiabilidad**

La presente investigación tiene datos obtenidos de carácter confiable, cuenta con una muestra de población real, ya que se hizo una correcta recolección de datos considerando la normativa peruana que rige actualmente, lo cual nos da autenticidad de los datos obtenidos.

#### **Confiabilidad**

En ejecución se ha recurrido a un laboratorio que, cumpla con todos los estándares de calidad, e instrumentos en óptimas condiciones, con el fin de alcanzar un resultado que sea veraz, así mismo se hará uso de distintas normas para el control de los procedimientos en laboratorio.

#### **Aplicación**

La veracidad y originalidad de los datos obtenidos en el laboratorio están respaldados por investigaciones previas relacionadas con el tema en cuestión, cuyas referencias siguen el sistema IEEE.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

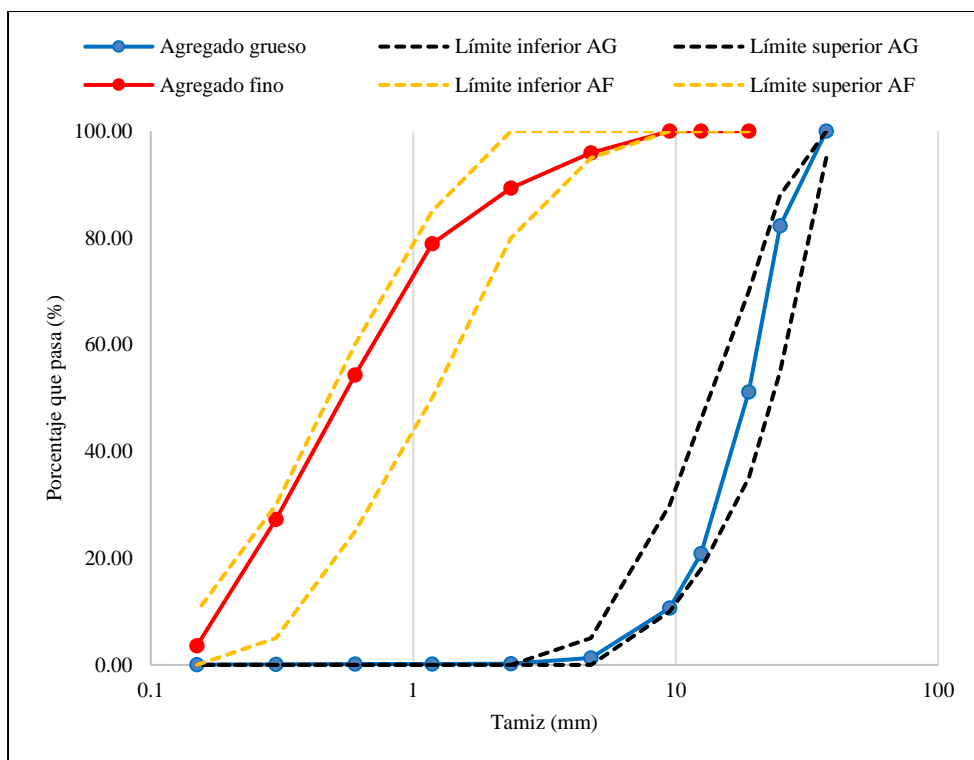
#### 3.1. Resultados

El primer objetivo específico de esta tesis fue el análisis de los agregados de las canteras locales de Chota para verificar que cumplan con los requisitos técnicos de la NTP 400.037 [36] para su uso en la producción de concreto. Las propiedades físico mecánicas de los agregados se muestran en la Tabla XVIII y figura 27, donde se puede observar que, tanto el agregado fino como el agregado grueso cumplen con los límites del huso granulométrico de la norma NTP 400.037 [36]. Así mismo, presentan buen peso específico y peso unitario, y ambos agregados tienen baja disposición a absorber agua al estar en contacto con esta.

**Tabla XVIII**

Propiedades físico mecánicas de los agregados

<b>Propiedades</b>	<b>Arena</b>	<b>Grava</b>
Contenido de Humedad (%)	6.16	0.68
Módulo de Finura MF (%)	2.51	8.34
Tamaño máximo nominal (TMN)	---	3/8"
Peso específico de masa (gr/cm <sup>3</sup> )	2.586	2.617
Peso específico SSS (gr/cm <sup>3</sup> )	2.639	2.626
Peso específico aparente (gr/cm <sup>3</sup> )	2.600	2.64
Absorción %	2	0.3
Peso Unitario suelto (Kg/m <sup>3</sup> )	1356.31	1328.1
Peso Unitario compactado (kg/m <sup>3</sup> )	1591.61	1571.15
Abrasión (%)	---	23



**Fig. 27.** Curva granulométrica de la arena de Conchan y de la grava de Chuyabamba

**El segundo objetivo específico** de esta tesis fue diseñar una dosificación de mezcla para un concreto patrón con resistencias de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ . Por tanto, por medio del método del ACI 211.1, se obtuvo los diseños de mezclas para el concreto CP210 y CP 280, modificado inicialmente con la adición de poliestireno expandido (EPS) al 0%, 10%, 15%, 20% y 25% por volumen de concreto, y luego se le adicionó 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% de aditivo superplastificante (AS) a la dosificación de EPS cuyo concreto presentase mejores propiedades físico mecánicas. Las proporciones de materiales necesarias para los diseños de mezclas CP210 y CP280 se presentan en la tabla XIX y la tabla XX, correspondientemente.

**Tabla XIX**

Proporción de mezclas del concreto con adición de perlitas de poliestireno expandido por volumen de concreto

F'c diseño	Relación a/c	Cemento (kg/m <sup>3</sup> )	Agua (lts)	Agregado fino (kg/m <sup>3</sup> )	Agregado grueso (kg/m <sup>3</sup> )
CP210	0.43	367	158	787	1044
CP280	0.36	443	158	802	965

**Tabla XX**

Cantidad de aditivo superplastificante para la proporción de concreto con adición de perlitas de poliestireno expandido por volumen de concreto en la dosificación óptima

EPS (%)	CP210 EPS (kg)	CP280 EPS (kg)
10	1.00	1.00
15	1.50	1.50
20	2.00	2.00
25	2.50	2.50

**Tabla XXI**

Cantidad de aditivo superplastificante para la proporción de concreto con adición de perlitas de poliestireno expandido por volumen de concreto en la dosificación óptima

Aditivo superplastificante (%)	CP210 Aditivo superplastificante (Its)	CP280 Aditivo superplastificante (Its)
0.25	0.9175	1.1075
0.50	1.835	2.215
0.75	2.7525	3.225
1.00	3.67	4.43

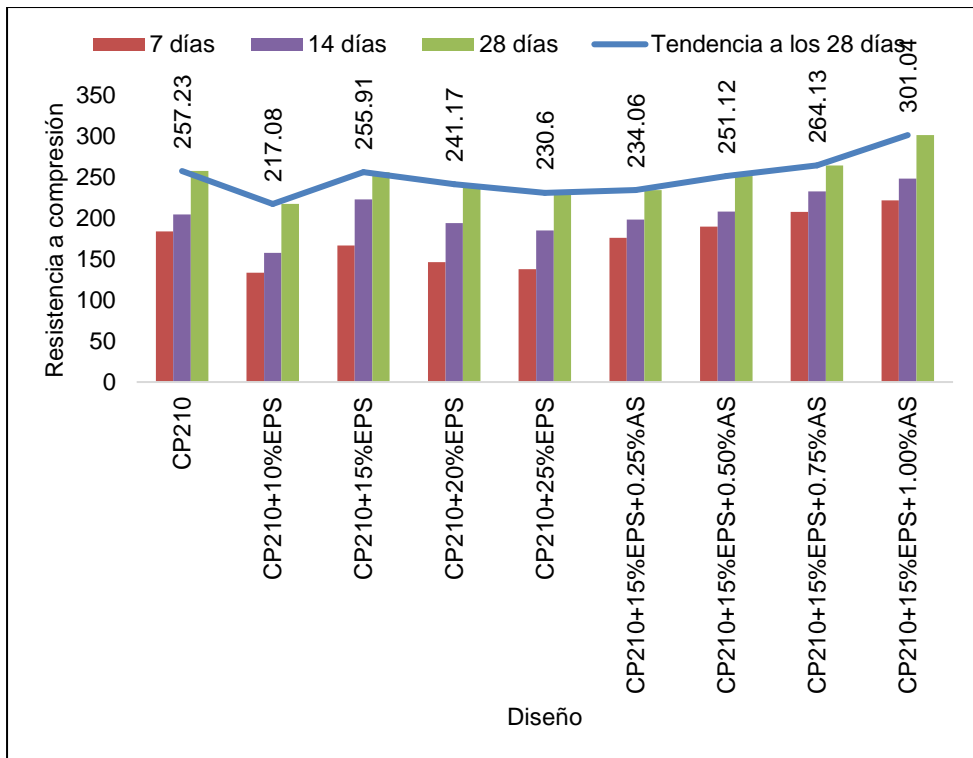
**El tercer objetivo específico** fue evaluar el concreto patrón con adiciones de perlitas de poliestireno expandido (EPS) reciclado en 10%, 15%, 20%, 25% para diseños de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>, e incorporando aditivo superplastificante (AS) en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% al óptimo porcentaje de EPS. Se evaluó el asentamiento del concreto CP210 y CP280, para adición de 20% EPS se observa un incremento de slump de 3 ¾"; manteniéndose entre 3" y 3 ¾" con adiciones de 10%, 15% y 25% de EPS. Con adición de 15%EPS + 0.75%AS para CP210 y CP280 se observa un incremento de slump hasta 7 ½"; manteniéndose entre 3" y 6 ¾" con adiciones de 15%EPS con 0.25%AS, 0.50%AS y 1.0%AS.

**Tabla XXII**

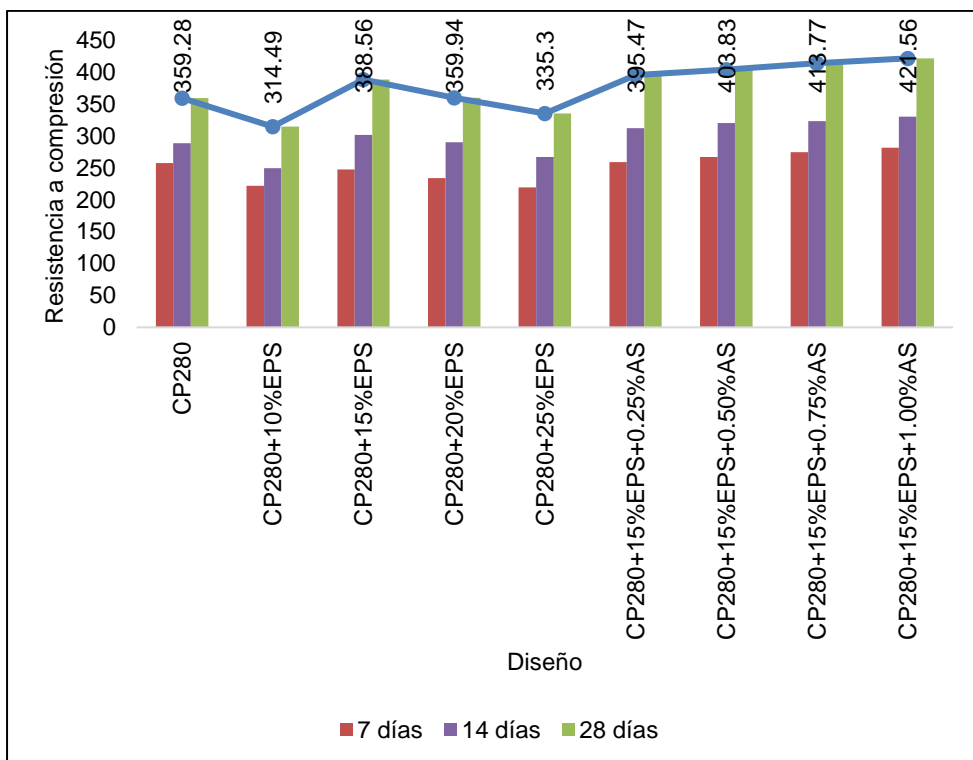
Propiedades físicas del concreto en estado fresco

Diseño	Slump (pulg)	Temperatura (°C)
CP210	3 ½	18.0
CP210+10%EPS	3 ¾	18.2
CP210+15%EPS	3	18.5
CP210+20%EPS	3 ¼	19.3
CP210+25%EPS	3 ½	18.6
CP210+15%EPS+0.25%AS	6 ½	18.6
CP210+15%EPS+0.50%AS	7	19.6
CP210+15%EPS+0.75%AS	7 ½	19.4
CP210+15%EPS+1.00%AS	6	18.20
CP280	3	18.9
CP280+10%EPS	3 ¼	19.0
CP280+15%EPS	3 ¾	18.5
CP280+20%EPS	3	18.6
CP280+25%EPS	3 ½	18.4
CP280+15%EPS+0.25%AS	6 ½	17.5
CP280+15%EPS+0.50%AS	7	19.0
CP280+15%EPS+0.75%AS	7 ½	17.9
CP280+15%EPS+1.00%AS	6 ¾	18.0

Continuando con el desarrollo del **tercer objetivo**, se evaluó la resistencia a compresión, flexión y tracción del concreto CP210 y CP280. En cuanto a la resistencia a compresión del concreto CP210, el 15% de adición de EPS obteniendo un decremento respecto al concreto patrón de 1.32 kg/cm<sup>2</sup> representando un 0.513%. Por tanto, se considera a esta la dosificación más adecuada, por lo que, a la misma, se le adiciono AS, logrando incrementar su resistencia a compresión progresivamente conforme se aumenta el porcentaje de aditivo en la mezcla, siendo así, la mayor capacidad mecánica se alcanza con 1% AS, con un incremento respecto al concreto patrón de 43.81 kg/cm<sup>2</sup> representando un 17.03%.



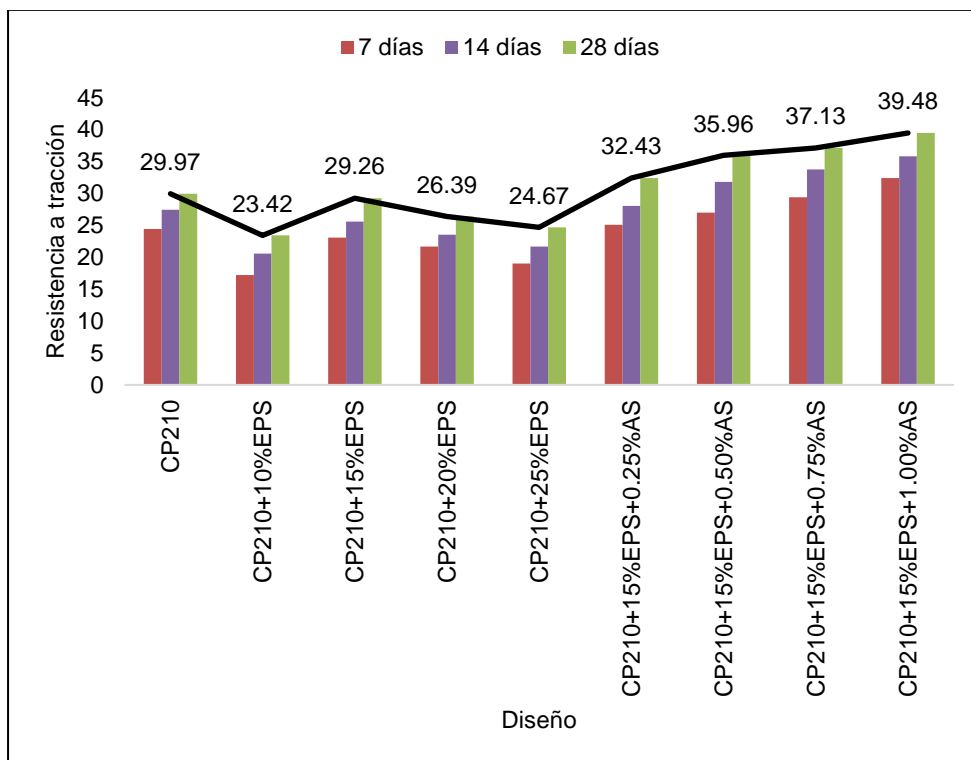
**Fig. 28.** Resistencia a la compresión (kg/cm<sup>2</sup>) del concreto CP210 en estado endurecido



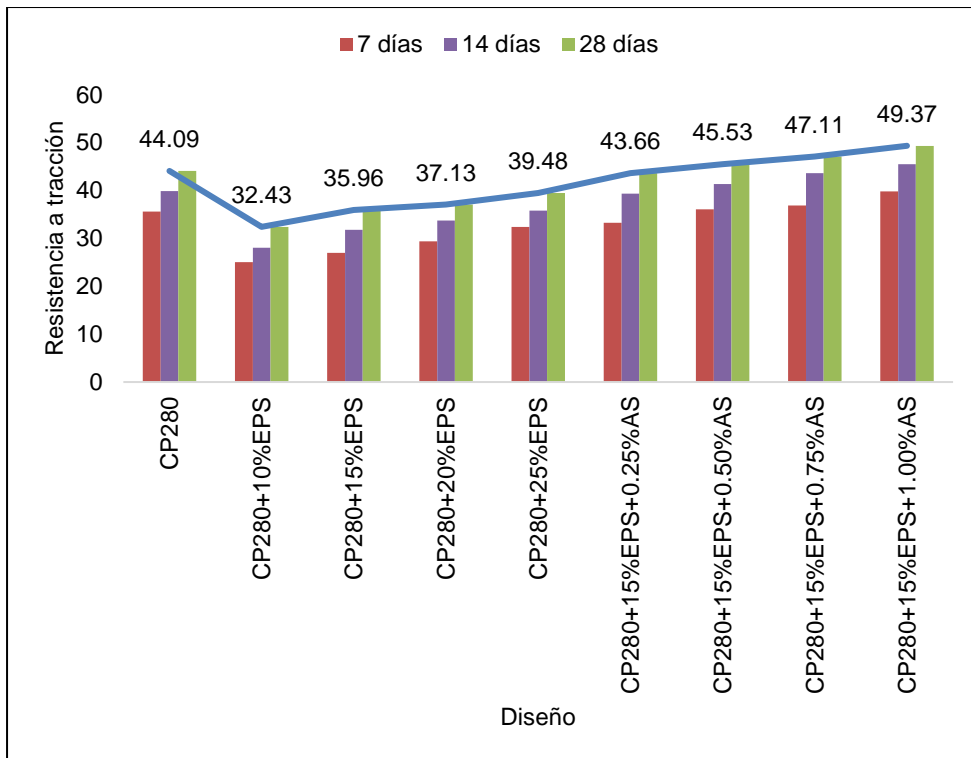
**Fig. 29.** Resistencia a la compresión (kg/cm<sup>2</sup>) del concreto CP280 en estado endurecido



Para el concreto CP210 a 28 días de edad, se observa que con 15% de adición de EPS, la reducción de la resistencia a tracción es menor con respecto a los demás porcentajes con una reducción de  $0.70 \text{ kg/cm}^2$  en cotejo del concreto patrón en que representa una disminución del 2.35%. Por tanto, se considera a esta la dosificación más adecuada, por lo que, a la misma, se le adicione aditivo superplastificante (AS), logrando incrementar su resistencia a tracción progresivamente conforme se aumenta el porcentaje de aditivo en la mezcla, siendo así, la mayor capacidad mecánica se alcanza con 1% AS.

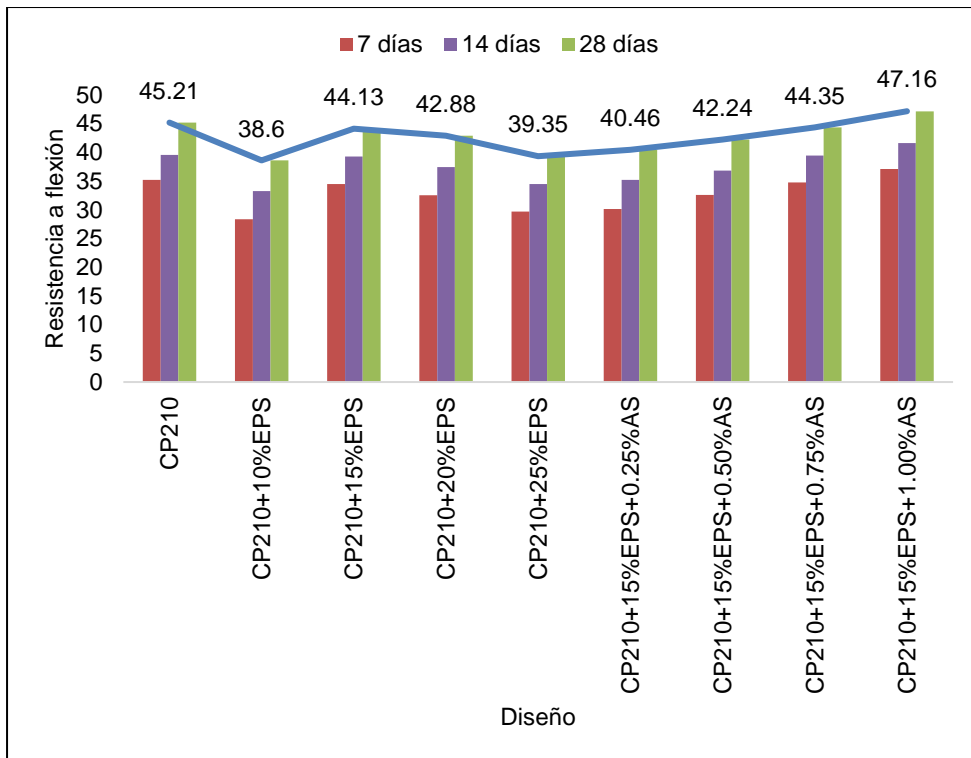


**Fig. 30.** Resistencia a la tracción ( $\text{kg/cm}^2$ ) del concreto CP210 en estado endurecido.

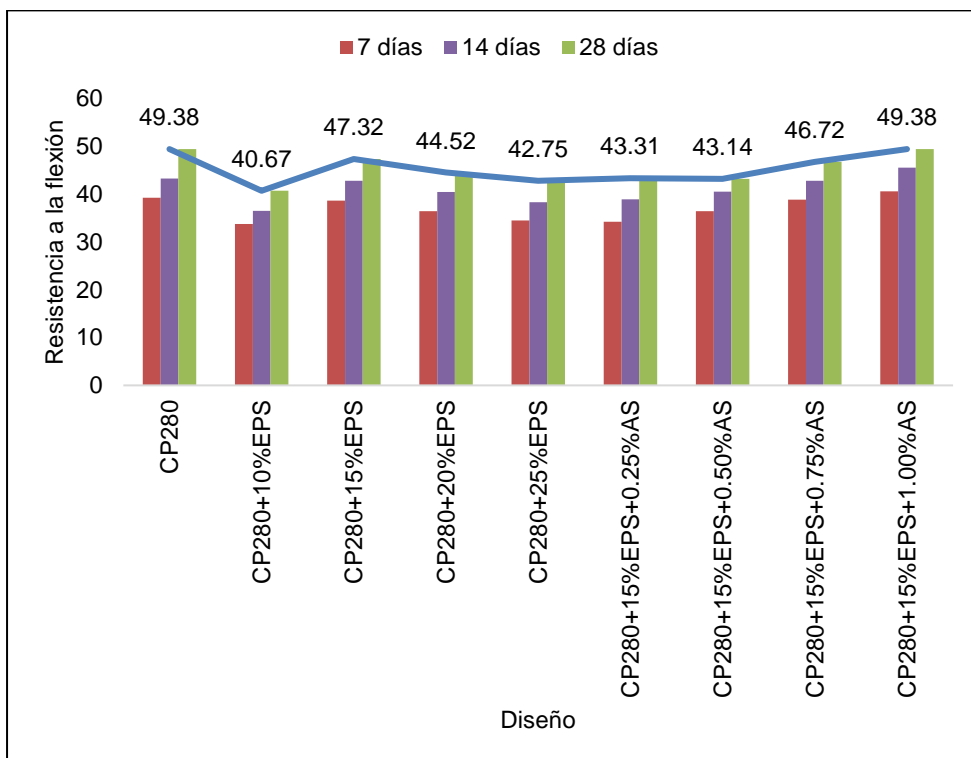


**Fig. 31.** Resistencia a la tracción ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) del concreto CP280 en estado endurecido.

Para el concreto CP210 y CP 280 a los 28 días de edad con el 15% de adición de EPS, se reduce la resistencia a flexión en menor porcentaje, siendo 2.38% y 4.18% en cotejo con el concreto patrón, siendo la diferencia de  $1.08 \text{ kg}/\text{cm}^2$  y  $2.07 \text{ kg}/\text{cm}^2$ , respectivamente. Por tanto, se considera a esta la dosificación más adecuada, por lo que, a la misma, se le adiciono aditivo superplastificante (AS), logrando incrementar su resistencia a flexión progresivamente conforme se aumenta el porcentaje de aditivo en la mezcla, siendo así, la mayor capacidad mecánica se alcanza con 1% AS.



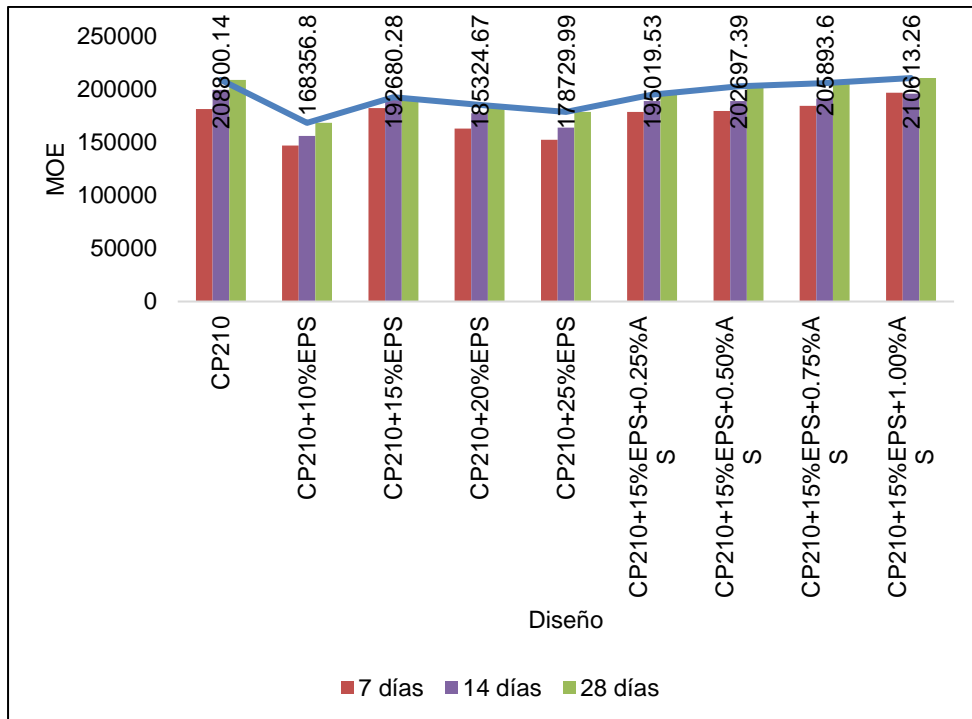
**Fig. 32.** Resistencia a la flexión ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) del concreto CP210 en estado endurecido



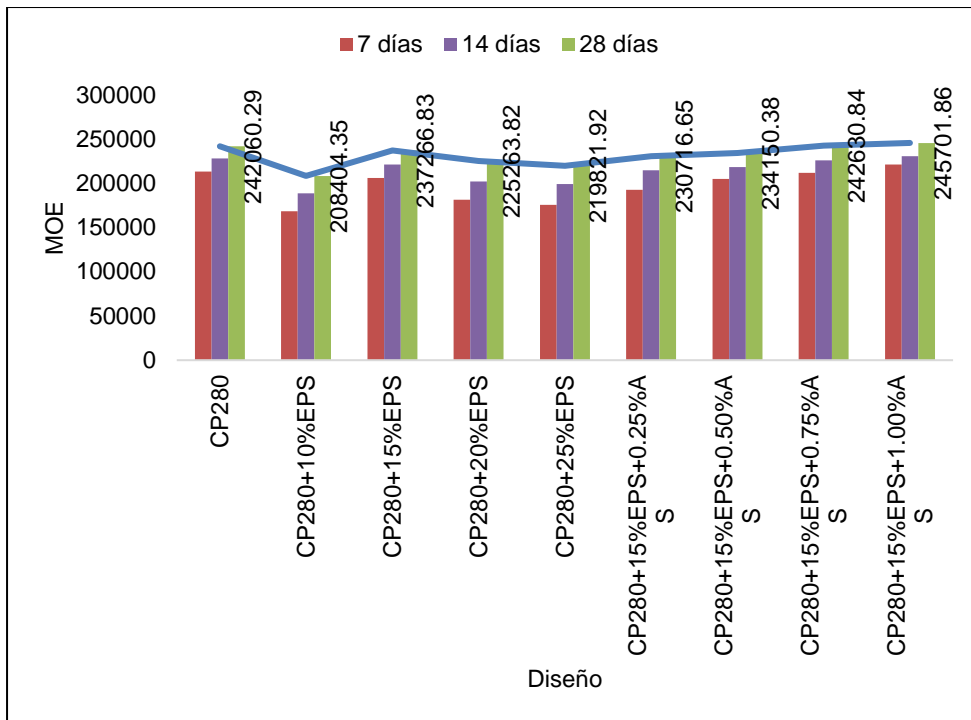
**Fig. 33.** Resistencia a la flexión ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) del concreto CP280 en estado endurecido.

Para el concreto CP210 y CP 280 a los 28 días de edad con el 15% de adición de

EPS, se reduce el MOE en menor porcentaje que las otras dosificaciones de mezcla. Por tanto, se considera a esta la dosificación más adecuada, por lo que, a la misma, se le adiciona aditivo superplastificante (AS), logrando incrementar su MOE progresivamente conforme se aumenta el porcentaje de aditivo en la mezcla, siendo así, la mayor capacidad mecánica se alcanza con 1% AS, tanto para el concreto CP210 como para el concreto CP280.

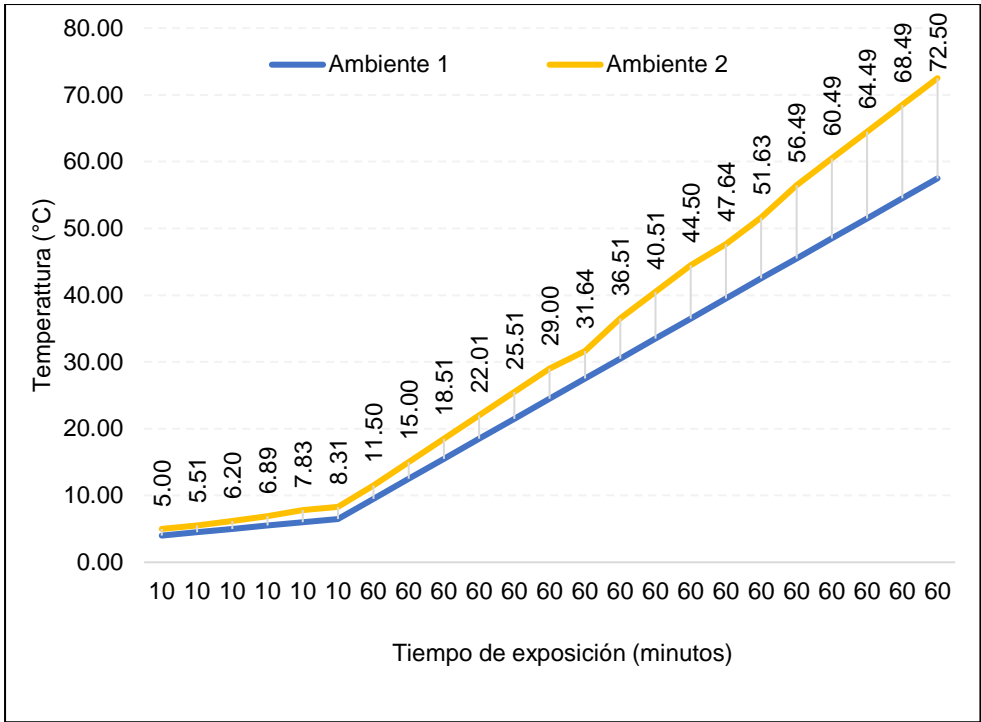


**Fig. 34.** MOE (kg/cm<sup>2</sup>) del concreto CP210 en estado endurecido

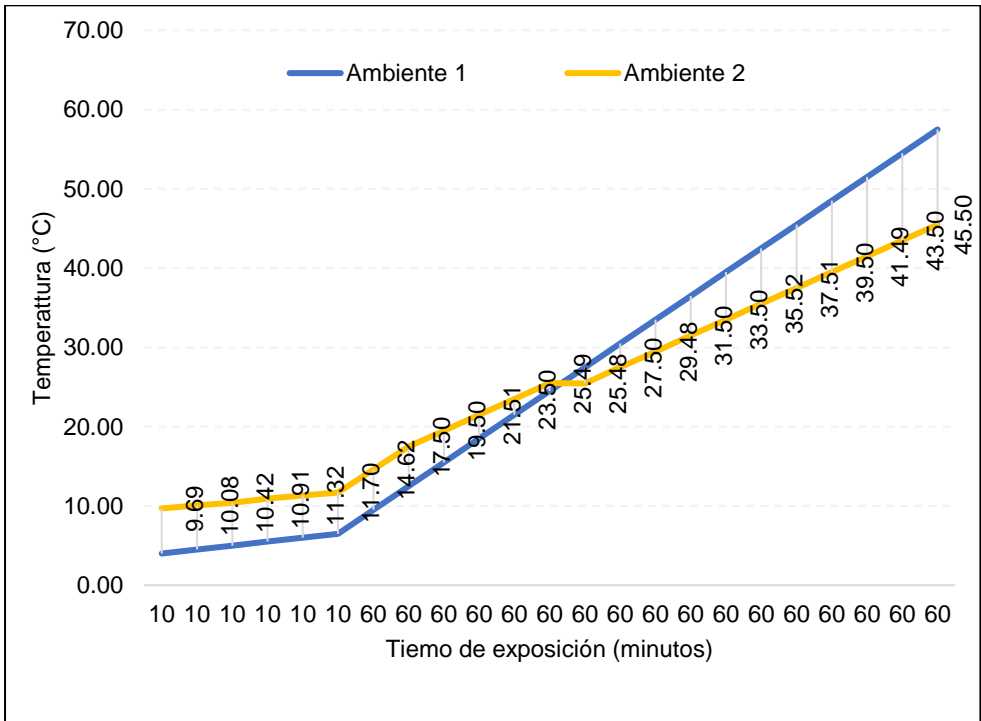


**Fig. 35.** MOE (kg/cm<sup>2</sup>) del concreto CP280 en estado endurecido

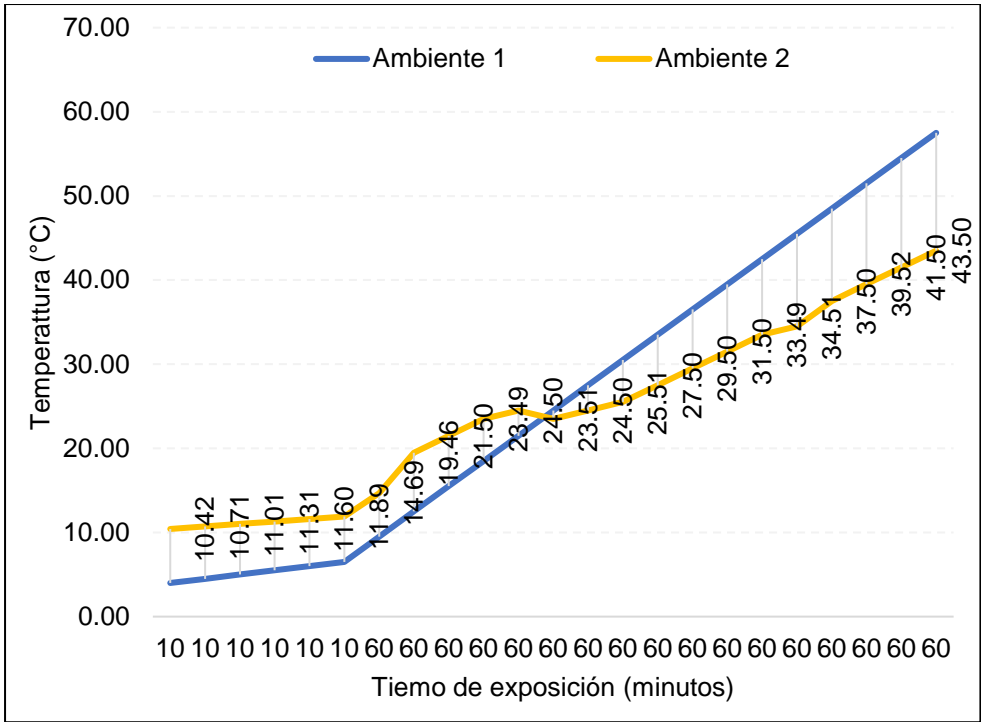
**El cuarto objetivo específico** fue analizar la capacidad de aislamiento térmico del concreto a través de la elaboración de módulos a escala con concreto CP210 y CP280 sin y con poliestireno en la dosificación óptima de perlas de poliestireno (EPS) con aditivo superplastificante (SA) en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00%. Se midió la temperatura durante siete semanas y se encontró que el concreto CP210 con poliestireno disminuye la transferencia de calor, pero, a menor temperatura en una habitación, mayor es la temperatura en la otra habitación, demostrando que el poliestireno regula la temperatura de manera efectiva. En general, el concreto con poliestireno presenta buenas propiedades térmicas.



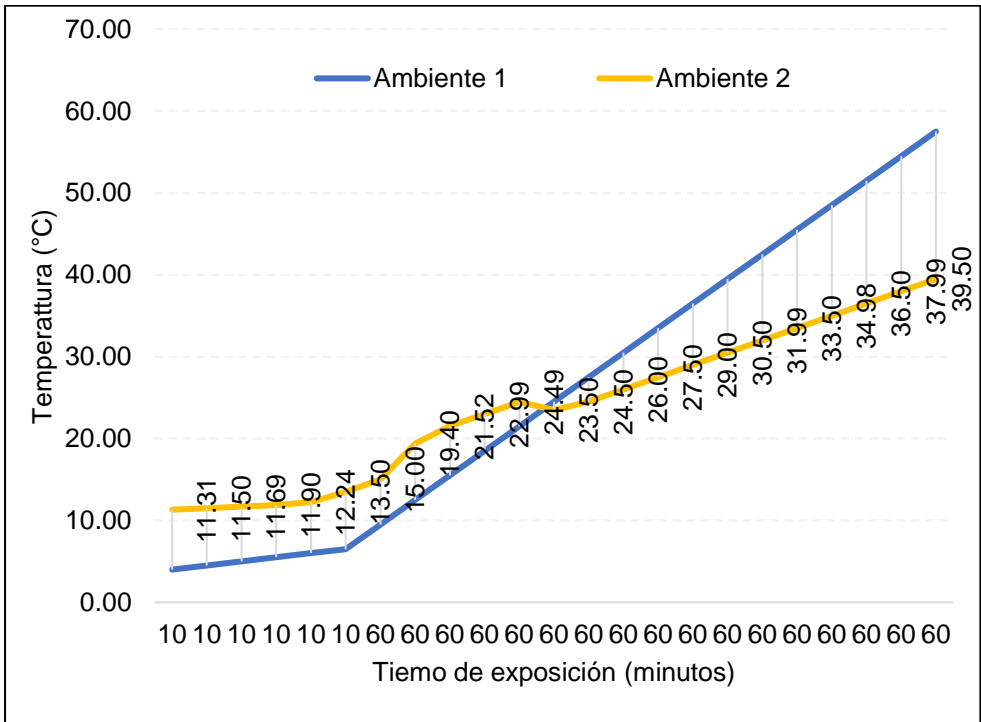
**Fig. 36.** Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP210 sin EPS.



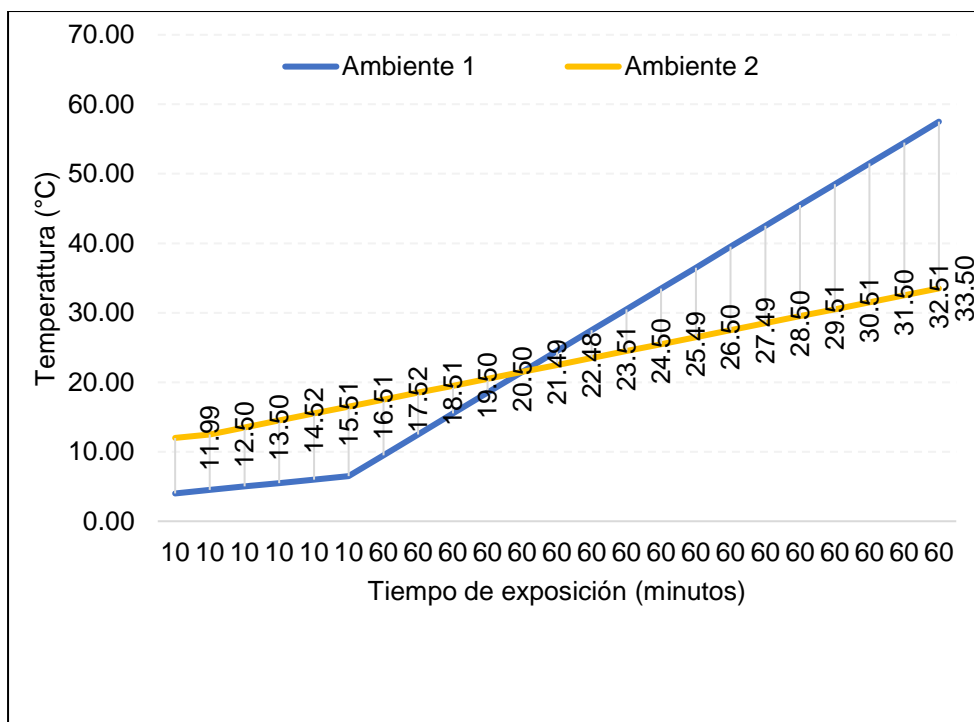
**Fig. 37.** Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP210 con 15% EPS + 0.25% AS.



**Fig. 38.** Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP210 con 15% EPS + 0.50% AS.



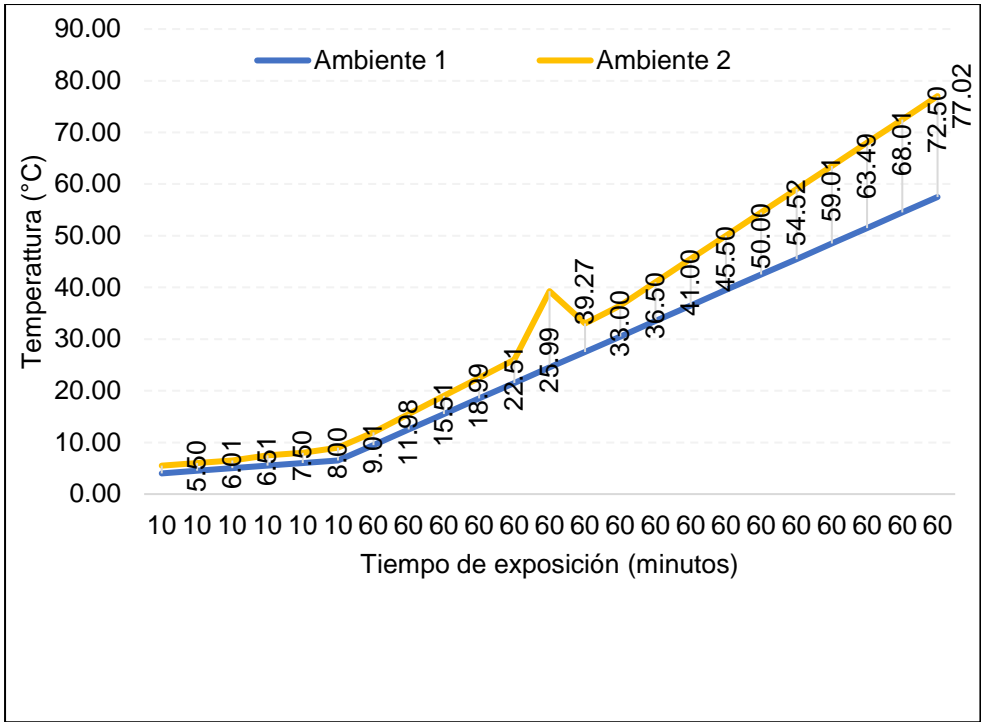
**Fig. 39.** Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP210 con 15% EPS + 0.75% AS.



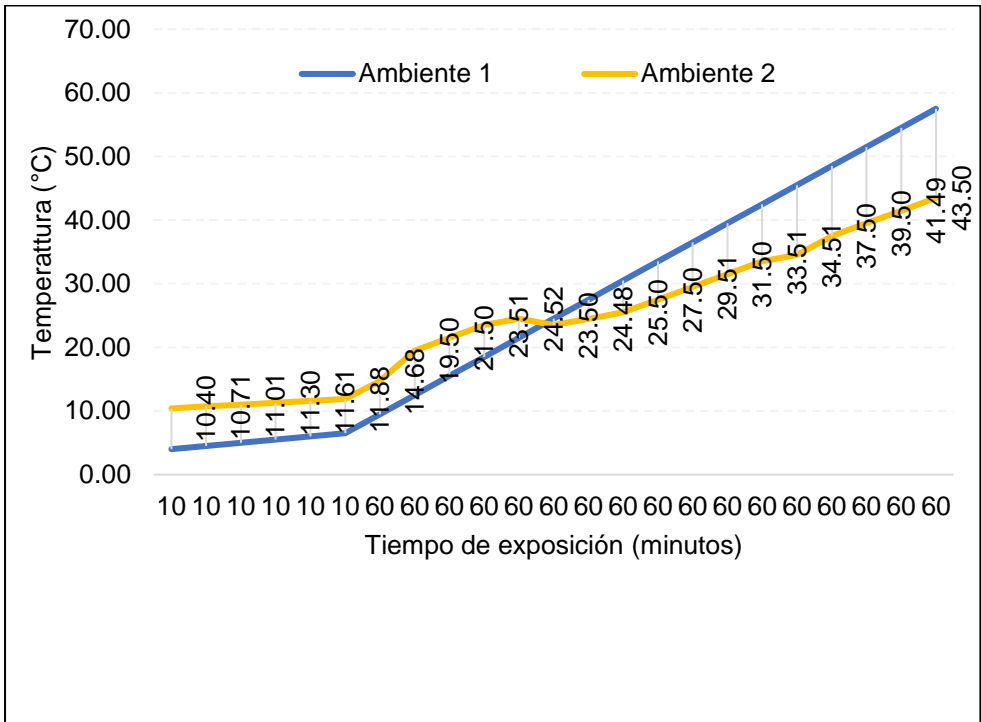
**Fig. 40.** Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP210 con 15% EPS + 1% AS.

Los módulos de concreto CP280 sin poliestireno aumentan la temperatura en una habitación en comparación con el concreto con EPS. A medida que aumenta el porcentaje de aditivo en el concreto con 15% EPS, se reduce la percepción de calor, cumpliendo su función como aislante térmico. Además, el concreto con poliestireno regula la temperatura, generando una adaptación climática en los ambientes sin necesidad de enfriamiento o calefacción. Según los resultados, el concreto con 15% EPS y 1% de aditivo tiene el mayor y constante incremento de temperatura, manteniéndose en un rango de 20 °C a 26 °C.

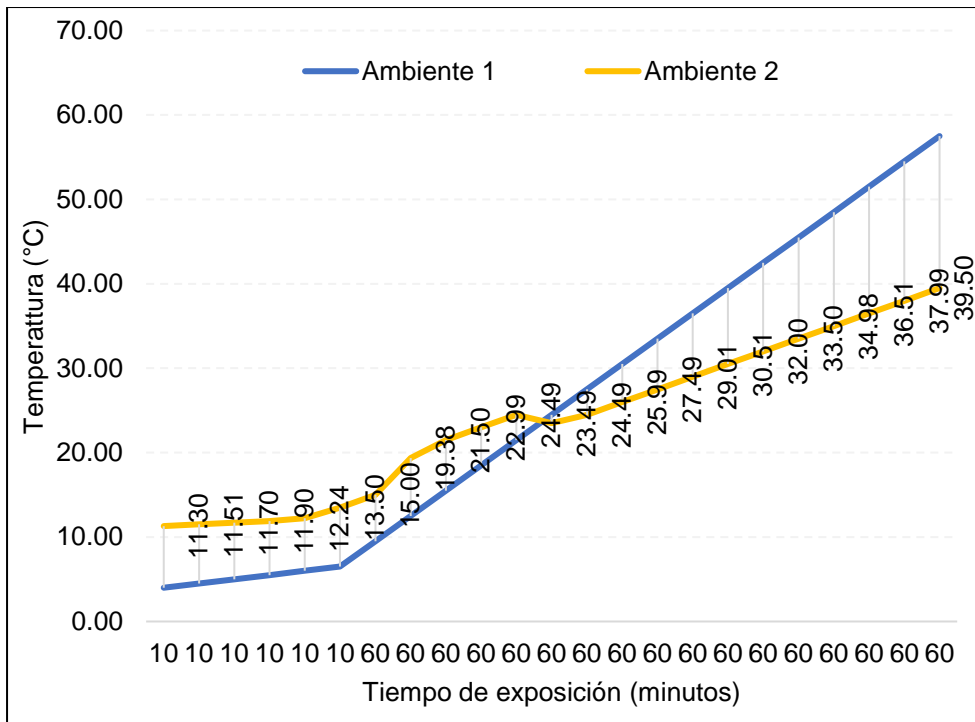




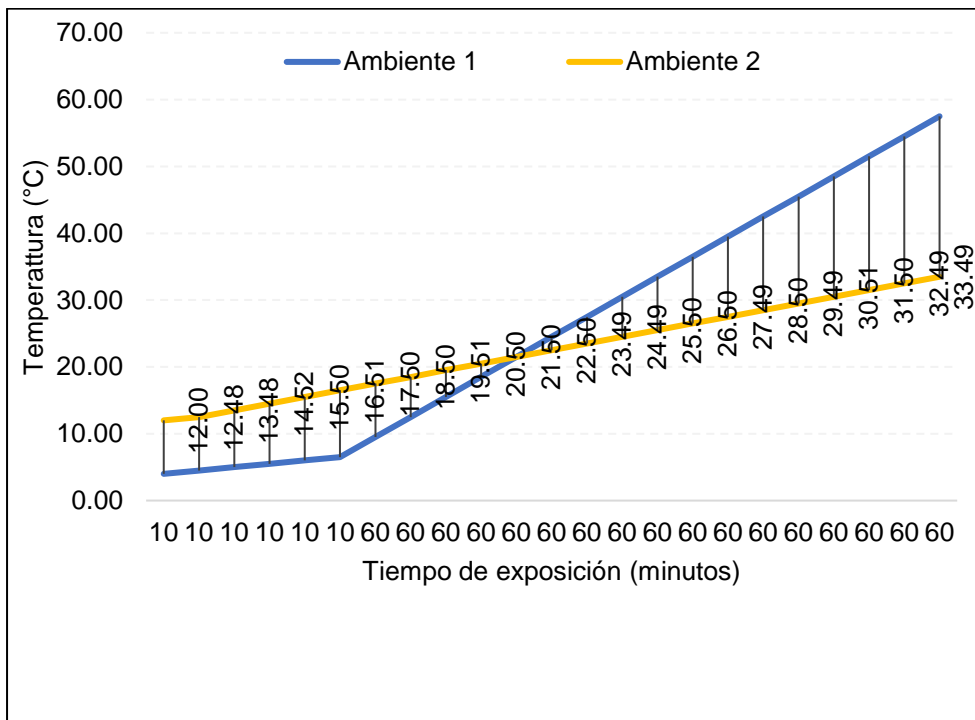
**Fig. 41.** Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP280 sin EPS.



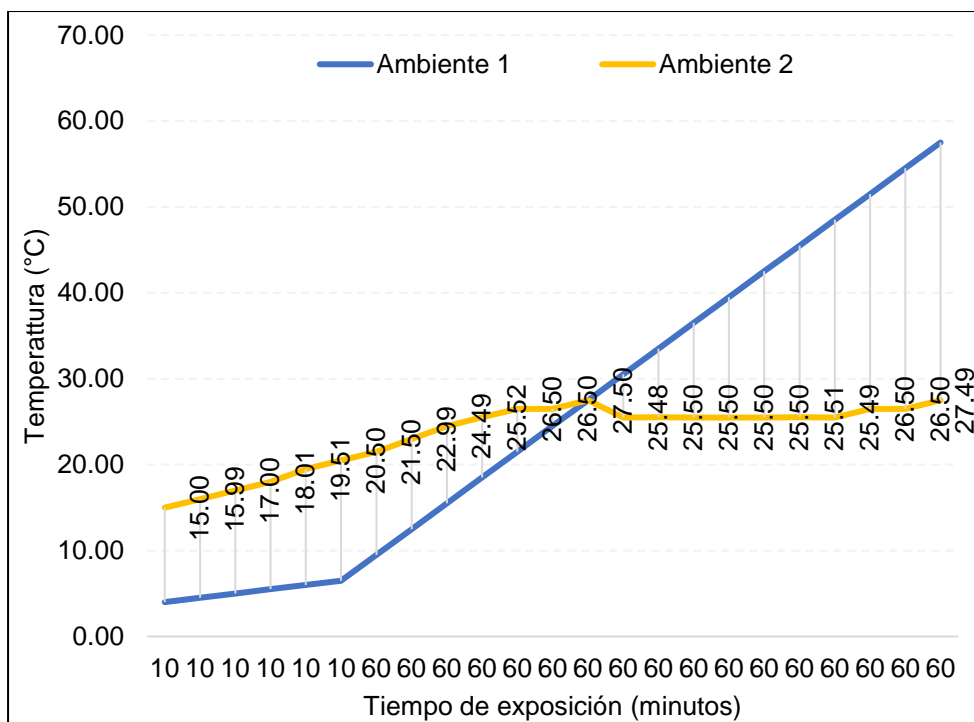
**Fig. 42.** Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP280 con 15% EPS + 0.25% AS.



**Fig. 43.** Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP280 sin y con 15% EPS + 0.50% AS.

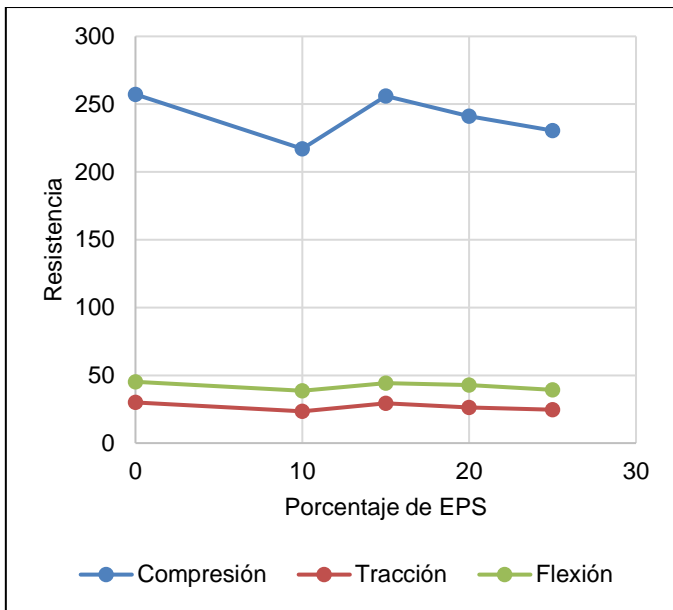


**Fig. 44.** Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP280 sin y con 15% EPS + 0.75% AS.

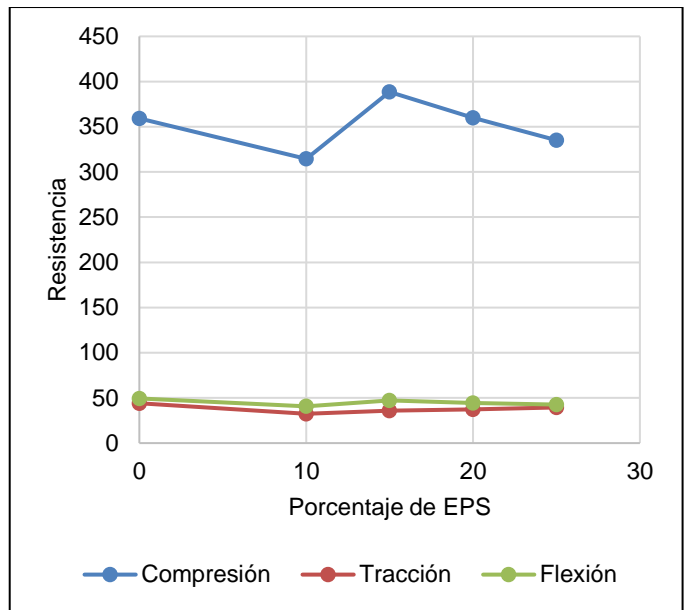


**Fig. 45.** Temperatura promedio (°C) de 760 horas, del modelo de concreto CP280 sin y con 15% EPS + 1% AS.

**En el quinto objetivo específico**, se compararon las resistencias a compresión, tracción, flexión del concreto CP210 y CP280 con diferentes porcentajes de EPS, verificando que, el porcentaje con el que se logra mayor capacidad mecánica en comparación con las otras dosificaciones es 15% EPS, luego con dicha dosificación se agregó aditivo superplastificante (AS) verificando que, con 1% AS se alcanzó la mayor capacidad mecánica, siendo la dosificación adecuada. El concreto con mejores características mecánicas se logra con 15% EPS y 1% AS.

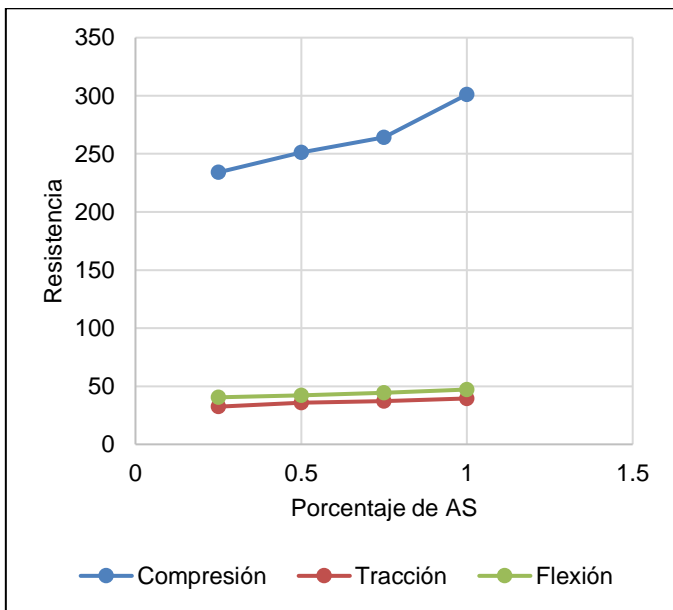


(a)

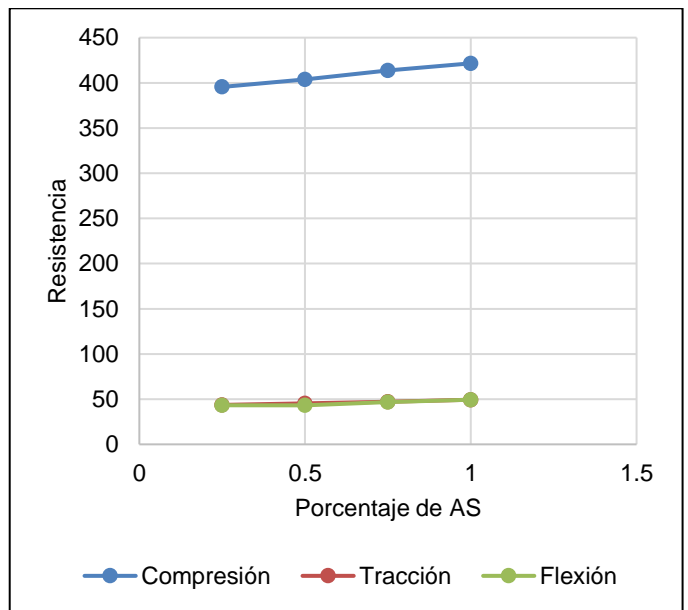


(b)

**Fig. 46** Comparación de las características mecánicas del concreto, Resistencia ( $\text{kg/cm}^2$ ) a compresión, tracción y flexión en (a) CP210 con EPS y (b) CP280 con EPS.



(a)



(b)

**Fig. 47.** Comparación de las características mecánicas del concreto, Resistencia ( $\text{kg/cm}^2$ ) a compresión, tracción y flexión en (a) CP210 con 15% EPS + AS y (b) CP280 con 15% EPS + AS

### 3.2. Discusión

Los agregados de la cantera Conchán (arena) y Chuyabamba (grava) ambas situadas en la provincia de Chota, cumplen con el huso granulométrico dado en la NTP 400.037 [36] y demás propiedades físico mecánicas para su uso en concreto, concordando con lo determinado por Uriarte-Herrera y Cieza-Sánchez [16], quienes, analizaron la cantera Chuyabamba del distrito de Chota, verificando que cumplía con las características para su uso en la producción de concreto según la norma NTP 400.037 [36], tal como, se ha concluido en la presente investigación. La limitación fue la falta de información sobre las características técnicas de los agregados de las canteras locales y su disponibilidad en la zona, por lo que, se realizaron los estudios físico mecánicos de los agregados verificando que, estos cumplen las características de la normatividad, no obstante, sus propiedades son variables, sobre todo de la arena debido a que es recolectada en una empresa que une el árido de diferentes cantera de gran extensión en Conchán, lo que, lleva a que sus propiedades sean variables.

Con los resultados del análisis de agregados se hizo el diseño de mezcla patrón de  $210 \text{ kg/cm}^2$  y  $280 \text{ kg/cm}^2$  e incorporando EPS (perlas de poliestireno expandido) al 10%, 15%, 20% y 25% como adiconante en el concreto, para luego, de determinar la dosificación de EPS más adecuada, variar el porcentaje de adición de superplastificante (AS) al 0.25%, 0.50%, 0.75%, y 1%, todo se realizó bajo la normativa ACI 211. Dixit et al. [15] realizó su diseño de mezclas con dosificaciones de EPS de 16%, 25%, 36% y 45% distintas a las del presente estudio, así mismo, mientras que, en la presente investigación se ha adicionado EPS + AS, solamente en el estudio de Bustamante [18], se ha considerado estos materiales en el diseño, no obstante, dicho autor ha trabajado con otra cantera de grava. Como limitaciones se tuvo la falta de bases teóricas que orienten o modifiquen el proceso de diseño de mezclas al utilizar aditivo superplastificante en la mezcla, es decir, para determinar la dosificación más adecuada del mismo, no existe una tabla o ábaco guía como para definir el contenido de agua y la relación  $a/c$ , sino que, se debe plantear por medio de la experimentación tal como se ha realizado en el presente estudio.

Se ha verificado que, al adicionar EPS el asentamiento del concreto se incrementa

hasta 3 ¾”, siendo similar al análisis de Avalos [19] que obtuvo un slump de 3.3” al adicionar EPS a la mezcla de concreto, no obstante, la temperatura se mantiene, por lo que, las propiedades físicas son viables, tal como, argumenta Mondragón [20] quien determinó que, el asentamiento y temperatura es correcto, es decir no la altera la trabajabilidad de la mezcla. Respecto a la resistencia a compresión, flexión y tracción disminuye al aumentar el porcentaje de EPS en la mezcla, pero con 15% se alcanza un equilibrio e incrementa su capacidad mecánica al agregar aditivo superplastificante tal como, Assaad y El Mir [14] quienes determinaron que, a más volumen de poliestireno expandido en la mezcla de concreto menor capacidad mecánica, no obstante, así mismo, Maghfouri et al. [12] determinaron que, con la incorporación de aditivos se puede mejorar sus propiedades de resistencia, además de lograr un concreto más liviano, por lo que, se concuerda con El-Mir et al. [8] quienes concluyeron que, se podía lograr un rendimiento superior utilizando aglutinante, aditivo y EPS. Como limitación no se han elaborado mezclas de concreto combinadas entre todas las dosificaciones de adición de EPS y aditivo superplastificante, sino que, primero se analizó las mezclas con EPS a partir de las cuales se ha definido la dosificación con mejores resultados físico mecánicos, y a esta mezcla se ha colocado aditivo superplastificante para verificar su capacidad mecánica, siendo así, el proceso de determinación de las resistencias fue un proceso escalonado progresivo.

Se ha verificado que, el concreto de 280 kg/cm<sup>2</sup> con 15% EPS +1%AS, tiene mayor efecto en la reducción de la temperatura que, el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> con 15% EPS+1%AS, esto debido a que, la mezcla es más pastosa y presenta mayor firmeza. No obstante, ambos mantienen una temperatura promedio en el rango ideal para una habitación de 18 a 26 °C, según Bustamante [18]. Así mismo, se corrobora lo argumentado por Dixit et al. [15] quien estableció que, el concreto con EPS tiene una excelente conductividad térmica, llevando a que, frente a temperaturas bajas, el ambiente se sienta más cálido, y viceversa. Como limitación no se tuvo un procedimiento normado para el análisis de la capacidad de aislamiento térmico por lo que, se tuvo que trabajar con el procedimiento experimental dado por Bustamante [18], que consistía en un análisis empírico comparativo entre la diferencia de

calor percibido de dos habitaciones en un modelo a escala, no obstante, el mismo, permite simular las características de una construcción real y así poder verificar si el concreto con EPS y AS logra la capacidad de aislante térmico.

Las perlas EPS reducen la firmeza a compresión, tracción y flexión del concreto CP210 y CP280 por lo que, se ha definido una dosificación más adecuada, en este caso siendo 15% EPS+1%AS, sin embargo, otros autores encontraron porcentajes mayores de adición, como, Dixit et al. [15] determinó como dosificación óptima a 36% de EPS para una resistencia máxima de 45 MPa; en cambio, Avalos [19] sugiere como porcentaje óptimo de EPS 5% porque a mayor cantidad menor resistencia. Siendo así, los estudios que, se acercan más a la dosificación óptima son Quispe [17] porcentaje óptimo de EPS 10%, y Bustamante [18] porcentaje óptimo 12.50% de EPS, debido a que, usaron agregados y procesos similares, lo que, explica la semejanza. La limitación fue el proceso secuencial para la definición de la dosificación óptima, fue necesario primero definir un porcentaje adecuado con EPS, para luego definir el porcentaje más adecuado con EPS + AS, no obstante, esto también coadyuva a lograr la mezcla con mejores características mecánicas y térmicas para su aplicación en la construcción en la localidad de Chota.

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. Conclusiones**

Los agregados de la cantera Conchán (arena) y Chuyabamba (grava) ambas situadas en la provincia de Chota, cumplen con los requisitos técnicos de la NTP 400.037 [36] en cuanto a gradación (huso granulométrico del árido y huso 437 de grava) y propiedades físico mecánicas para su uso en la producción de concreto.

La dosificación base para 1 m<sup>3</sup> de concreto CP210 y CP280, debiendo usarse 10.5 bolsas de concreto, con la relación a/c 0.43 y 0.36, respectivamente, e incorporando EPS al 10%, 15%, 20% y 25%, para luego, de determinar la dosificación de EPS más adecuada, variar el porcentaje de adición de superplastificante (AS) al 0.25%, 0.50%, 0.75%, y 1%.

La incorporación de EPS y aditivo plastificante en el concreto patrón tiene un efecto significativo en sus propiedades. En el estado fresco, se observó un aumento en el asentamiento. En el estado endurecido, la resistencia disminuyó a mayor porcentaje de EPS, pero se optimizó con la adición de AS. El concreto con 15% EPS y 1% AS mostró la mayor resistencia a compresión, tracción y flexión con 301.04 kg/cm<sup>2</sup>, 47.16 kg/cm<sup>2</sup>, 39.48 kg/cm<sup>2</sup> para CP210, y 421.56 kg/cm<sup>2</sup>, 49.38 kg/cm<sup>2</sup>, 49.37 kg/cm<sup>2</sup> para CP280.

El concreto con EPS tiene una mejor capacidad de aislamiento térmico que el concreto patrón. Además, se determinó que a mayor proporción de aditivo en el concreto con 15% EPS, menor es la sensación de calor. El concreto de 280 kg/cm<sup>2</sup> con 15% EPS + 1% AS mostró el mayor efecto en la reducción de la temperatura, pero ambos tipos de concreto mantienen una temperatura promedio de entre 18 y 26 °C.

El diseño óptimo de perlas de poliestireno expandido a 15% EPS + 1% AS se ha determinado como el más adecuado, ya que mejora las características mecánicas del concreto CP210 y CP280. Además, se obtuvieron buenos resultados en trabajabilidad, temperatura y aislamiento térmico.

### **4.2. Recomendaciones**



Se sugiere utilizar el agregado fino de la cantera Conchán y el agredo grueso de la cantera Chuyabamba para producir concreto CP210 y CP280 con perlas de poliestireno y aditivo superplastificante.

Se recomienda usar la norma ACI 211 para hacerlos diseños de mezcla, considerando que rige los criterios para determinar la cuantía de materiales base para la producción de concreto, según  $f'c$  de diseño.

Se debe utilizar aditivo superplastificante al elaborar concreto con poliestireno para asegurar que, este cumpla con las características mecánicas y no se vea reducida su resistencia y trabajabilidad. Así mismo, se sugiere no utilizar más de 15% EPS al elaborar concreto con agregados locales de la provincia de Chota, debido a que, su capacidad mecánica se ve reducida notablemente.

Se recomienda realizar pruebas de conductividad térmica con módulos a escala fabricados con los concretos CP210 y CP280 sin y con poliestireno. Además, se pueden realizar pruebas de resistencia al fuego y variación de temperatura a través del tiempo.

Se sugiere llevar a cabo futuros estudios de optimización de mezclas utilizando herramientas de diseño y simulación computacional, con el fin de determinar las proporciones exactas de los materiales que maximicen las propiedades deseadas del concreto.

## REFERENCIAS

- [1] G. D. Reis, M. Quattone, W. M. Ambrós, B. Grigore y C. Hoffmann, «Current applications of recycled aggregates from construction and demolition: A review.,» *Materials*, vol. 14, nº 7, pp. 1700-1710, 2021.
- [2] L. Jia, J. Han, X. Chen, L. Q., C. C. Lee y Y. H. Fung, «Interaction between thermal comfort, indoor air quality and ventilation energy consumption of educational buildings: A comprehensive review.,» *Buildings*, vol. 11, nº 12, pp. 591-565, 2021.
- [3] W. Zhao, J. Chen, T. Hai, M. N. Mohammed, Z. M. Yaseen, X. Yang y Q. y Xu, «Design of low-energy buildings in densely populated urban areas based on IoT.,» *Energy Reports*, vol. 8, nº 1, pp. 4822-4833, 2022.
- [4] N. Hilal, N. Hamah y R. Faraj, «Development of eco-efficient lightweight self-compacting concrete with high volume of recycled EPS waste materials.,» *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 28, p. 50028–50030, 04 Mayo 2021.
- [5] L. Prasittisopin, P. Termkhajornkit y Y. H. Kim, «Review of concrete with expanded polystyrene (EPS): Performance and environmental aspects,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 366, nº 1, pp. 1-10, 2022.
- [6] A. Jimenez, D. Delgado, R. Merino y A. Argumedo, «A decolonial approach to innovation? Building paths towards Buen Vivir,» *The Journal of Development Studies*, vol. 58, nº 9, pp. 1633-1650, 2022.
- [7] S. K. Adhikary y D. K. Ashish, «Turning waste expanded polystyrene into lightweight aggregate: towards sustainable construction industry,» *Science of The Total Environment*, vol. 837, nº 1, pp. 1-10, 2022.
- [8] A. El-Mir, E. Fayad, A. J. J. y H. El-Hassan, «Multi-Response Optimization of Semi-Lightweight Concrete Incorporating Expanded Polystyrene Beads,» *Sustainability*, vol. 15, nº 11, pp. 1-16, 2023.
- [9] A. I. Al-Hadithi, N. N. Hilal, M. Al-Gburi y A. H. Midher, «Structural behavior of reinforced lightweight self-compacting concrete beams using expanded polystyrene as coarse aggregate and containing polyethylene terephthalate fibers,» *Structural Concrete*, vol. 24, nº 5, pp. 5808-5826, 2023.
- [10] Ministerio del Ambiente, «A partir de hoy queda prohibido usar y comercializar tecnopor a nivel nacional,» *Ministerio del Ambiente (MINAM)*, 20 diciembre 2021.
- [11] H. U. Ahmed, A. S. Mohammed y A. A. Mohammed, «Fresh and mechanical performances of recycled plastic aggregate geopolymer concrete modified with Nano-

- silica: Experimental and computational investigation,» *Construction and Building Materials*, vol. 394, nº 1, pp. 1-10, 2023.
- [12] M. Maghfouri, V. Alimohammadi, R. Gupta, M. Saberian, P. Azarsa, M. Hashemi y R. Roychand, «Drying shrinkage properties of expanded polystyrene (EPS) lightweight aggregate concrete: A review,» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 16, nº 1, pp. 1-10, 2022.
- [13] C. Yuan, Z. Wenhua, Z. Lei, Z. Wanting y Z. Yunsheng, «Dynamic impact compressive performance of expanded polystyrene (EPS)-foamed concrete,» *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, vol. 22, nº 4, pp. 1-10, 2022.
- [14] J. Assaad y A. El Mir, «Durability of polymer-modified lightweight flowable concrete made using expanded polystyrene,» *Construction and Building Materials*, vol. 249, pp. 3-4., 2020.
- [15] A. Dixit, S. Dai, S. Kang y J. Moon, «Lightweight structural cement composites with expanded polystyrene (EPS) for enhanced thermal insulation.,» *Cement and Concrete Composites*, vol. 102, pp. 185-187, 2019.
- [16] L. Uriarte-Herrera y E. Cieza-Sánchez, «Evaluación de concreto elaborado con agregados de canteras de río y de cerro de los Andes del norte de Perú: Evaluation of concrete made with aggregates from river quarries and hill from the Andes in northern Perú,» *Revista ciencia Nor@ndina*, vol. 4, nº 2, pp. 4-13, 2021.
- [17] R. Quispe, «Aplicación de poliestireno expandido para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> en una losa deportiva.,» [Tesis de Pregrado , Universidad César Vallejo]. , 2021.
- [18] C. Bustamante, «Caracterización térmica y acústica del concreto simple ( $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>) elaborado con distintas dosis de poliestireno, chota, 2020.,» [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Chota], 2021.
- [19] K. Avalos, «Influencia del superplastificante y poliestireno expandido en un concreto ligero en losas sobre, conductividad acústica, asentamiento y compresión.,» [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú]., Trujillo, 2020.
- [20] E. Mondragón, «Influencia de la fibra de poliestireno en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para una resistencia de 210 y 280 kg/cm<sup>2</sup>.,» [Tesis de Pregrado, Universidad Señor de Sipán], 2020.
- [21] H. A. Bulut, «Examination of mechanical, permeability, and durability properties of sustainable lightweight concrete composites with natural perlite aggregate,» *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering*, vol. 1, nº 1, pp. 1-24, 2023.

- [22] B. Cantero, M. Bravo, J. Brito, I. del Bosque y C. Medina, «Mechanical behaviour of structural concrete with ground recycled concrete cement and mixed recycled aggregate.,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 122913, p. 275 , 2020.
- [23] J. de Brito y R. Kurda, «The past and future of sustainable concrete: A critical review and new strategies on cement-based materials.,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 281, nº 123558, 2021.
- [24] M. Sosa, Y. Zaccardi y C. Zega, «A critical review of the resulting effective water-to-cement ratio of fine recycled aggregate concrete,» *Construction and Building Materials*, vol. 313, nº 125536, 2021.
- [25] G. Guevara , C. Hidalgo , M. Pizarro, I. Rodríguez, L. Rojas y Segura,G, «Efecto de la variación agua/cemento en el concreto.,» *Dialnet*, pp. 2-5.
- [26] V. Gregorova, M. Ledererova y Z. Stefunkova, «Investigation of Influence of Recycled Plastics from Cable, Ethylene Vinyl Acetate and Polystyrene Waste on Lightweight Concrete Properties.,» *18th International Conference on Rehabilitation and Reconstruction of Buildings*, vol. 195, pp. 130-133, 2017.
- [27] R. Rodríguez, «Concreto liviano a base de poliestireno expandido para la fabricación de unidades de albañilería ni estructural - Cajamarca. [Tesis de pregrado , Cajamarca, Perú]. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/999/>,» Tesis de pregrado, Cajamarca, Perú, 2017.
- [28] L. Prasittisopin, P. Termkhajornkit y Y. Kim, «Review of concrete with expanded polystyrene (EPS): Performance and environmental aspects.,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 132919, 2022.
- [29] D. He, W. Zheng, Z. Chen, Y. Qi, D. Zhang y H. Li, «Influence of Paste Strength on the Strength of Expanded Polystyrene (EPS) Concrete with Different Densities.,» *Polymers*, vol. 14, nº 13, p. 2529, 2022.
- [30] B. Ali y L. Qureshi, «Influence of glass fibers on mechanical and durability performance of concrete with recycled aggregates,» *Construction and Building Materials*, vol. 228, 2019.
- [31] G. Matias, I. Torres, F. Rei y F. Gomes, «Analysis of the functional performance of different mortars with incorporated residues.,» *Journal of Building Engineering*, vol. 29, pp. 3-4.
- [32] R. Rumman, M. S. Bari, T. Manzur, M. Kamal y M. Noor, «A durable concrete mix design approach using combined aggregate gradation bands and rice husk ash based blended cement.,» *Journal of Building Engineering*, vol. 30, nº 101303, 2020.

- [33] M. Nedeljković, J. Visser, B. Šavija, S. Valcke y E. Schlangen, «Use of fine recycled concrete aggregates in concrete: A critical review,» *Journal of Building Engineering*, vol. 38 , nº 102196.
- [34] N. E.060., «Reglamento Nacional de Edificaciones,» 2020.
- [35] I. Channa y A. Saand, «Mechanical Behavior of Concrete Reinforced with Waste Aluminium Strips,» *Civil Engineering Journal*, vol. 7, nº 7, pp. 10-12, 2021.
- [36] INACAL, «NTP 400.037 AGREGADOS. Agregados para concreto. Especificaciones. 5a Ed,» *Instituto Nacional de Calidad (INACAL)*, 15 noviembre 2021.
- [37] T. Mohammed, A. Hasnat, M. Awal y S. Bosunia, «Recycling of brick aggregate concrete as coarse aggregate,» *Journal of Building Engineering*, vol. 27, nº 7, 2015.
- [38] M. Frigione, «Recycling of PET bottles as fine aggregate in concrete.,» *Waste management*, vol. 30, nº 6, 2010.
- [39] G. C. Bye, *Portland cement: composition, production and properties*, Thomas Telford, 1999.
- [40] M. Varas, M. De Buergo y R. Fort, «Natural cement as the precursor of Portland cement: Methodology for its identification.,» *Cement and Concrete Research*, vol. 35, nº 11, pp. 2055-2065, 2005.
- [41] D. Huntzinger y T. Eatmon, «life-cycle assessment of Portland cement manufacturing: comparing the traditional process with alternative technologies.,» *Journal of cleaner production*, vol. 17, nº 7, pp. 668-675, 2009.
- [42] S. Shrihari, M. Seshagiri, V. Srinivasa y A. Manasa, «Compatibility Assessment of Commercial Cements with superplasticizers.,» *E3S Web of Conferences*, vol. 184, nº 01079, pp. 2-5, 2020.
- [43] A. Harrisson, «Constitution and specification of Portland cement. Lea's Chemistry of Cement and Concrete,» Vols. %1 de %2587-155, 2019.
- [44] P. Guo, Y. Bao y W. Meng, «Review of using glass in high-performance fiber-reinforced cementitious composites,» *Cement and Concrete Composites*, vol. 120, nº 104032, pp. 3-10, 2021.
- [45] A. Wibowo, A. Lianasari, Z. Wiransyah y A. Kurniawan, «The strength and water absorption of heated expanded polystyrene beads lightweight-concrete.,» *International Journal of GEOMATE*, vol. 21, nº 83, pp. 152-154, 2021.
- [46] V. Dodson, *Concrete admixtures*, Springer Science y Business Media, 2013.
- [47] P. Aïtcin y R. Flatt, *Science and technology of concrete admixtures*. Woodhead publishing., 2015.

- [48] J. Liu, C. Yu, X. Shu, Q. Ran y Y. Yang, «Recent advance of chemical admixtures in concrete,» *Cement and Concrete Research*, vol. 124, nº 105834, 2019.
- [49] J. Plank, E. Sakai, C. Miao, C. Yu y J. Hong, «Chemical admixtures—Chemistry, applications and their impact on concrete microstructure and durability.,» *ement and concrete research*, vol. 78, pp. 81-99, 2015.
- [50] Sika, «uevas tecnologías en el mundo de los aditivos superplastificantes para hormigón.,» 2019.
- [51] A. Medher, A. Al-Hadithi y N. Hilal, «The Possibility of Producing Self-Compacting Lightweight Concrete by Using Expanded Polystyrene Beads as Coarse Aggregate.,» *Arabian Journal for Science and Engineering*, vol. 46, p. 4253–4260, 2021.
- [52] A. Omar y A. Hassan, «Use of polymeric fibers to improve the mechanical properties and impact resistance of lightweight SCC,» *Construction and Building Materials*, vol. 229, nº 116944, 2019.
- [53] Z. Wang, Z. Huang y T. Yang, «Silica coated expanded polystyrene/cement composites with improved fire resistance, smoke suppression and mechanical strength.,» *Materials Chemistry and Physics*, vol. 240, pp. 2-6, 2020.
- [54] A. Dolnal, «Geotechnical Application for Expanded Polystyrene Waste.,» *Environmental Science.*, pp. 6-10, 2014.
- [55] H. Mohammed y O. Aayeel, «Flexural behavior of reinforced concrete beams containing recycled expandable polystyrene particles.,» *Journal of Building Engineering*, vol. 32, pp. 8-10, 2020.
- [56] N. Chavan, D. Yadav, S. Gadhe, D. Bachipale, S. Kale y M. Tatikonda, «Mechanical properties of floating concrete by using expanded polystyrene beads as replacement of aggregates.,» *International Research Journal of Engineering and Technology*, vol. 5, nº 5, 2018.
- [57] A. Bicer , «Investigation of waste EPS foams modified by heat treatment method as concrete aggregate.,» *Journal of Building Engineering*, vol. 42, pp. 2-6, 2021.
- [58] Y. Xu, L. Jiang, J. Xu y Y. Li, «Mechanical properties of expanded polystyrene lightweight aggregate concrete and brick.,» *Construction and Building Materials*, vol. 27, pp. 33-36, 2017.
- [59] C. Cadere, M. Barbuta, B. Rosca, A. Serbanoiu, A. Burlacu y I. Oancea, «Engineering properties of concrete with polystyrene granules.,» *rocedia Manufacturing.,* vol. 22, pp. 289-292, 2018.
- [60] L. Askar, I. Mosa y M. Askar, «Use Of Expanded Polystyrene (Eps) Beads In Silica-Fume

- Concrete.,» *Journal of University of Duhok*, vol. 22, nº 1, pp. 31-37, 20219.
- [61] M. Elmzoghi, S. Alghoul y M. Mashena, «Optimizing thermal insulation of external building walls in different climate zones in Libya,» *Journal of Building Physics*, pp. 2-5, 2020.
- [62] R. Demirboga y A. Kanc, «Thermal conductivity and shrinkage properties of modified waste polystyrene aggregate concretes.,» *Construction and Building Materials*, vol. 35, pp. 2-4, 2012.
- [63] A. Sayadi, J. Tapia, T. Neitzert y C. Clifton, «Effects of expanded polystyrene (EPS) particles on fire resistance, thermal conductivity and compressive strength of foamed concrete,» *Construction and Building Materials*, vol. 112, pp. 718-720, 2018.
- [64] O. C. J. S. M. K. F. R. Á. A. M. y. M. G. Gencel, «Thermal Performance Optimization of Lightweight Concrete/EPS Layered Composite Building Blocks.,» *International Journal of Thermophysics*, vol. 42, nº 52, pp. 2-8, 2021.
- [65] J. A. H. A. H. S. K. y. S. M. Lu, «Bond performance of sand-coated and ribbed-surface glass fiber reinforced polymer bars in high-performance concrete.,» *Structures*, vol. 34, pp. 13-15, 2021.
- [66] A. T. ., J. N. ., T. y. C. ., C. Sayadi, «Effects of expanded polystyrene (EPS) particles on fire resistance, thermal conductivity and compressive strength of foamed concrete.,» *Construcción and Building Materials*, vol. 112, pp. 1-7, 2016.
- [67] D. y. J. M. Meddage, «Use of EPS Based Light-Weight Concrete Panels as a Roof Insulation Material for NERD Slab System,» *ICSBE*, pp. 375-380, 2020.
- [68] X. W. ., K. H. ., W. Y. ., J. Cai y H. Yu, «Application of recycled concrete aggregates and crushed bricks on permeable concrete road base.,» *Road Materials and Pavement Design*, vol. 20, nº 10, pp. 2181-2196, 2020.
- [69] R. A. B. M. A. K. R. A. H. Alyousef y S. Riaz, «Evaluation of Mechanical and Permeability Characteristics of Microfiber-Reinforced Recycled Aggregate Concrete with Different PotentialWaste Mineral Admixtures.,» *Materials*, vol. 14, nº 5933, pp. 8-16, 2021.
- [70] NRMCA, « Resistencia a Flexión del concreto. El concreto en la práctica,» 2019.
- [71] F. Sánchez, «Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos.,» *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, vol. 13, nº 1, pp. 2223-2516, 2019.
- [72] P. y. P. G. Pérez, «Un acercamiento al proceso de investigación científica: Conceptos, Paradigmas y Recomendaciones.,» Lambayeque, Perú., 2014.
- [73] P. L. López, «Población muestra y muestreo,» *Punto cero*, vol. 9, nº 08, pp. 69-74, 2004.

[74] E. Gallardo, Metodología de la investigación, Huancayo: Universidad Continental, 2017.

[75] S. L. y. D. A. D. (. Hernández Mendoza, «Técnicas e instrumentos de recolección de datos.,» *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, vol. 9, nº 17, pp. 51-53, 2020.



## ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Matriz de consistencia de un proyecto de investigación científica. ....	90
<b>Anexo 2:</b> Panel fotográfico .....	91
<b>Anexo 3:</b> Presentación de instrumentos de validación estadística con criterio jueces expertos y criterio muestra piloto .....	103
<b>Anexo 4:</b> Validez y confiabilidad de los instrumentos sobre desempeño del concreto.....	104
<b>Anexo 5:</b> Resultados de la validez y confiabilidad de los instrumentos sobre desempeño del concreto.....	105
<b>Anexo 6:</b> Resultados de la validez y confiabilidad de los instrumentos sobre desempeño del concreto.....	106
<b>Anexo 7:</b> Resultados de la validez y confiabilidad de los instrumentos sobre desempeño del concreto.....	107
<b>Anexo 8:</b> Resultados de la validez y confiabilidad de los instrumentos sobre desempeño del concreto.....	108
<b>Anexo 9:</b> Instrumentos de validación de experto 1 .....	109
<b>Anexo 10:</b> Instrumentos de validación de experto 2 .....	111
<b>Anexo 11:</b> Instrumentos de validación de experto 3 .....	113
<b>Anexo 12:</b> Instrumentos de validación de experto 4 .....	115
<b>Anexo 13:</b> Instrumentos de validación de experto 5 .....	117
<b>Anexo 14:</b> Autorización del laboratorio.....	119
<b>Anexo 15:</b> Resultado de ensayos de laboratorio: Diseños de mezcla .....	120
<b>Anexo 16:</b> Resultado de ensayos de laboratorio: Resistencia a compresión.....	131
<b>Anexo 17:</b> Resultado de ensayos de laboratorio: Resistencia a flexión.....	205
<b>Anexo 18:</b> Resultado de ensayos de laboratorio: Resistencia a tracción.....	279
<b>Anexo 19:</b> Resultado de ensayos de laboratorio: Módulo de elasticidad .....	353
<b>Anexo 20:</b> Resultado de ensayos térmicos en el concreto 210 kg/cm <sup>2</sup> .....	462

## Anexo 1: Matriz de consistencia de un proyecto de investigación científica.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	MÉTODOS
<b>Problema general</b>		<b>Objetivo General</b>		<b>Diseño:</b>
¿De qué manera la aplicación de aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido reciclado optimizará las propiedades del concreto?		Evaluar el desempeño mecánico del concreto incorporando aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido reciclado.	<b>V.I.:</b> Aditivo Superplastificante y Perlitas de poliestireno expandido reciclado.	Aplicada-Experimental
<b>Problemas Específicas</b>		<b>Objetivos específicos</b>		<b>Población:</b>
1. ¿En qué medida los agregados de las canteras locales de Chota que cumplan con los requisitos técnicos de la NTP 400.037 para su uso en la producción de concreto?	La incorporación de aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido	1. Analizar los agregados de las canteras locales de Chota que cumplan con los requisitos técnicos de la NTP 400.037 para su uso en la producción de concreto.		360 Testigos
2. ¿Cuál es la dosificación de mezcla para un concreto patrón con resistencias de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ ?	reciclado como aislante térmico optimizará las propiedades del concreto, Lambayeque, 2022.	2. Diseñar una dosificación de mezcla para un concreto patrón con resistencias de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ .		<b>Muestra:</b> 360 Testigos de concreto
3. ¿De qué manera la aplicación de aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido reciclado optimizará las propiedades físicas y mecánicas?		3. Evaluar el concreto patrón con adiciones de perlitas de poliestireno expandido reciclado en 10%, 15%, 20%, 25% para diseños de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ , e incorporando aditivo superplastificante en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% al óptimo porcentaje de adición de perlas de poliestireno expandido, para determinar sus propiedades físicas y mecánicas.		<b>Técnicas:</b> Observación Análisis de documentos
4. ¿De qué manera la aplicación de aditivo superplastificante y perlitas de poliestireno expandido reciclado optimizará la capacidad de aislamiento térmico?		4. Analizar la capacidad de aislamiento térmico del concreto a través de la elaboración de módulos a escala con concreto CP210 y CP280 sin y con poliestireno en la dosificación óptima de perlas de poliestireno con aditivo superplastificante en 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00%.	<b>V.D.:</b> Propiedades físicas y mecánicas del concreto.	<b>Instrumentos:</b> Guía de observación Formatos de laboratorio
5. ¿Cuál es la dosificación de perlas de poliestireno expandido y aditivo superplastificante que optimice las propiedades mecánicas y térmicas del concreto?		5. Determinar la dosificación de perlas de poliestireno expandido y aditivo superplastificante que optimice las propiedades mecánicas del concreto		<b>Métodos De Análisis De Investigación:</b> Cuantitativo

## Anexo 2: Panel fotográfico

### Anexo 2.1. Cuarteo del agregado grueso



### Anexo 2.2. Análisis granulométrico del agregado grueso



### Anexo 2.3. Peso unitario suelto agregado grueso



### Anexo 2.4. Peso unitario compactado



## Aneo 2.5. Peso específico y absorción del agregado grueso



## Aneo 2.6. Peso específico y absorción: Secado de muestra



Anexo 2.7. Análisis granulométrico agregado fino: Lavado de la muestra por el tamiz N° 200



Anexo 2.8. Análisis granulométrico agregado fino: Pasado de la muestra por los tamices



Anexo 2.9. Peso unitario peso suelto agregado fino



Anexo 2.10. Peso unitario peso suelto agregado fino: Enrasado para eliminar sobrante



Anexo 2.11. Peso unitario compactado agregado fino



Anexo 2.12. Peso unitario suelto agregado fino: Pesado de las muestras





Anexo 2.13. Peso específico y absorción agregado fino



Anexo 2.14. Peso específico y absorción agregado fino: Eliminación de burbujas de aire



Anexo 2.15. Medición del asentamiento en la mezcla de concreto



Anexo 2.16. Ensayo resistencia a la compresión



Anexo 2.17: Ensayo resistencia a la tracción



**Anexo 2.18:** Ensayo resistencia a la flexión



**Anexo 2.19:** Ensayo módulo de elasticidad a los 7 días



**Anexo 2.20:** Ensayo módulo de elasticidad a los 28 días



**Anexo 2.21.** Modelos a escala para el análisis de aislamiento térmico



**Anexo 2.22.** Tapa que cubre los modelos a escala para el análisis de aislamiento térmico



**Anexo 2.23.** Proceso de realización del ensayo de determinación del aislamiento térmico



**Anexo 2.24.** Equipos utilizados en el proceso de realización del ensayo de determinación del aislamiento térmico



**Anexo 3:** Presentación de instrumentos de validación estadística con criterio jueces expertos y criterio muestra piloto

En las tablas se observa que, el instrumento es sobre desempeño de un concreto incorporando aditivo superplastificante y perlititas de poliestireno expandido reciclado como aislante térmico es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo  $p < 0.01$ ) y confiable (el valor de consistencia alfa de cronbach es mayor a 0.80).



Luis Arturo Montenegro Cornejo  
LIC. ESTADÍSTICA  
MG. INVESTIGACIÓN  
DR. EDUCACIÓN  
COESPÉ 262

**Anexo 4:** Validez y confiabilidad de los instrumentos sobre desempeño del concreto.

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,909	10

	Fc	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Comprensión		,997	,875
Flexión		1,000	,879
Tracción	210 Kg/cm <sup>2</sup>	,952	,936
MO		,997	,875
Temperatura		1,000	,879
Comprensión		,953	,936
Flexión		,997	,875
Tracción	280 Kg/cm <sup>2</sup>	1,000	,879
MO		,952	,936
Temperatura		,997	,875

**ANOVA**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		19097994,767	11	1736181,342		
Intra sujetos	Entre elementos	22672992,700	9	2519221,411	15,958	,000
	Residuo	15628322,900	99	157861,847		
	Total	38301315,600	106	354641,811		
Total		57399310,367	119	482347,146		



**Anexo 5:** Resultados de la validez y confiabilidad de los instrumentos sobre desempeño del concreto.

	Dominio del constructo														
	210 Kg/cm2							280 Kg/cm2							
	Compresió n	Flexió n	Tracció n	MO E	Temperatura	Compresió n	Flexió n	Tracció n	MO E	Temperatura	Compresió n	Flexió n	Tracció n	MO E	Temperatura
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
JUEZ 5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
s	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4
n															
c															
V de Aiken por preg=	1	1	1	0.8	1	0.8	1	1	0.8	1	0.8	1	1	1	0.8
V de Aiken por criterio	0.94														

V de Aiken del  
instrumento por  
jueces expertos

**0.935**

*San Juan*  
Luis Juan Rodríguez Cur.  
LIC. ESTADÍSTICA  
ING. INVESTIGACION  
DR. EDUCACION  
COESPE 202





**Anexo 8:** Resultados de la validez y confiabilidad de los instrumentos sobre desempeño del concreto.

**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS**  
**INSTRUMENTO SOBRE DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO**

	Claridad											
	210 Kg/cm <sup>2</sup>						280 Kg/cm <sup>2</sup>					
	Compresió n	Flexió n	Tracció n	MO E	Temperatur a	Compresió n	Flexió n	Tracció n	MO E	Temperatur a		
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
JUEZ 4	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
JUEZ 5	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
s	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	
n	5											
c	2											
V de Alken por preg=	0.8	0.8	1	1	0.8	1	1	0.8	0.8	1	1	
V de Alken por criterio										0.9		

Contexto	
210 Kg/cm <sup>2</sup>	280 Kg/cm <sup>2</sup>

Anexo 9: Instrumentos de validación de experto 1



Colegiatura N° 260497

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del Instrumento
CHUPILLON CARRION SEGUNDO ALCARTI	ESPECIALISTA EN CONCRETO Y ESTRUCTURAS	PRUEBA DE COMPRESIÓN, FLEXIÓN, TRACCIÓN, MÓDULO DE ELASTICIDAD Y TEMPERATURA	<ul style="list-style-type: none"> <li>REGALADO BENAVIDEZ LENIN SAMIR</li> <li>VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHOANA</li> </ul>
<b>Título de la Investigación:</b> DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO			

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
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Fc= 210 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X			X
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
5	Temperatura	X		X		X		X	
	<b>Fc= 280 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X			X
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
5	Temperatura	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador: GEREMIAS RIMARACHIN RIMARACHIN

Especialidad: Ing. Civil

  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 207570

## Anexo 10: Instrumentos de validación de experto 2



Colegiatura N° 267870

### Ficha de validación según AIKEN

#### I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del Instrumento
GEREMIAS RIMARACHIN RIMARACHIN	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	PRUEBA DE COMPRESIÓN, FLEXIÓN, TRACCIÓN, MÓDULO DE ELASTICIDAD Y TEMPERATURA	REGALADO BENAVIDEZ LENIN SAMIR – VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHOANA
<b>Título de la investigación:</b> DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO			

#### 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
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

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

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Fc= 210 Kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X			X
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
5	Temperatura	X		X		X		X	
	<b>Fc= 280 Kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X			X
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
5	Temperatura	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador: HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN

Especialidad: Ing. Civil

  
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP. N° 77267



## Anexo 11: Instrumentos de validación de experto 3



Colegiatura N° 77267

Ficha de validación según AIKEN

### I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del Instrumento
HENRY DAVID CLAVO RIMARACHIN	ESPECIALISTA DE CONCRETO Y PAVIMENTOS	PRUEBA DE COMPRESIÓN, FLEXIÓN, TRACCIÓN, MÓDULO DE ELASTICIDAD Y TEMPERATURA	REGALADO BENAVIDEZ LENIN SAMIR – VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHOANA
<b>Título de la investigación:</b> DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO			

### 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.

ÍTEM	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

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

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Fc= 210 Kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X			X
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
5	Temperatura	X		X		X		X	
	<b>Fc= 280 Kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X			X
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
5	Temperatura	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ( X ) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )  
Apellidos y nombres del juez validador: YUBERH JHOEL YACUPAICO AGUILAR  
Especialidad: Ing. Civil

**B & B GEOLAB, E.I.R.L.**  
*Yuberth Jhoel Yacupaico Aguilar*  
Yuberth Jhoel Yacupaico Aguilar  
INGENIERO CIVIL  
Cep 268442

## Anexo 12: Instrumentos de validación de experto 4



Colegiatura N° 268442

Ficha de validación según AIKEN

### I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del Instrumento
YUBERH JHOEL YACUPAICO AGUILAR	ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	PRUEBA DE COMPRESIÓN, FLEXIÓN, TRACCIÓN, MÓDULO DE ELASTICIDAD Y TEMPERATURA	REGALADO BENAVIDEZ LENIN SAMIR – VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHOANA
<b>Título de la investigación:</b> DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO			

### 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
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

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

	Dimensiones/ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	<b>Fc= 210 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X			X
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
5	Temperatura	X		X		X		X	
	<b>Fc= 280 Kg/cm2</b>								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X			X
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
5	Temperatura	X		X		X		X	

Apellidos y nombres del juez validador: OVIDIO SERRANO ZELADA  
Especialidad: Ing. Civil

  
**CALOF CONSTRUCCIONES S.R.L.**  
\_\_\_\_\_  
ING. OVIDIO SERRANO ZELADA  
CIP/ 75418  
ESPECIALISTA DE ESTRUCTURAS

Anexo 13: Instrumentos de validación de experto 5



Colegiatura N° 75418

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autores del Instrumento
OVIDIO SERRANO ZELADA	ESPECIALISTA EN CONCRETO Y ESTRUCTURAS	PRUEBA DE COMPRESIÓN, FLEXIÓN, TRACCIÓN, MÓDULO DE ELASTICIDAD Y TEMPERATURA	<ul style="list-style-type: none"> <li>REGALADO BENAVIDEZ LENIN SAMIR</li> <li>VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHOANA</li> </ul>
<b>Título de la Investigación:</b> DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO			

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
1	ACUERDO	APLICABLE
2	ACUERDO	APLICABLE
3	ACUERDO	APLICABLE

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		SI	No	SI	No	SI	No	SI	No
	<b>F<sub>c</sub> = 210 Kg/cm<sup>2</sup></b>								
1	Compresión	X		X		X			X
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X		X	
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
5	Temperatura	X		X		X		X	
	<b>F<sub>c</sub> = 280 Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>SI</b>	<b>No</b>	<b>SI</b>	<b>No</b>	<b>SI</b>	<b>No</b>	<b>SI</b>	<b>No</b>
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	
3	Tracción	X		X		X			X
4	Módulo de elasticidad	X		X		X		X	
5	Temperatura	X		X		X		X	


Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador: CHUPILLON CARRION SEGUNDO ALCARTI  
Especialidad: Ing. Civil

CALIFICACIONES  
*[Firma]*  
Segundo Alcarti Chupillon Carrion  
CIP: 260407

## Anexo 14: Autorización del laboratorio



**GSE LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN**  
Laboratorio de suelos y pavimentos

### AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Chota, 16 de noviembre de 2023


**Quien suscribe:** Ing. Geremias Rimarachin Rimarachin

**Representante Legal** – Empresa GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

**AUTORIZA:** Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: **DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO**

Por el presente, el que suscribe, Ing. Geremias Rimarachin Rimarachin, representante legal de la empresa: GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC, AUTORIZO a los estudiantes: REGALADO BENAVIDEZ LENIN SAMIR, identificado con DNI N° 73414310 y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHOANA, identificado con DNI N° 71563173, estudiantes de la Escuela Profesional de INGENIERIA CIVIL, y autores del trabajo de investigación denominado DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO, al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis de, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente,



Geremias Rimarachin Rimarachin  
REPRESENTANTE LEGAL

📍 Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865  
☎ TELF.: 930866995 – 939225167  
✉ gselaboratorio2019@gmail.com

**Anexo 15:** Resultado de ensayos de laboratorio: Diseños de mezcla



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## DISEÑOS DE MEZCLA

**F'C = 210 KG/CM2**

**F'C = 280 KG/CM2**

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
*Jesús Sacile Bernabé*  
INGENIERO (REGISTRADO) (A. 12.11.10)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
*[Firma]*  
INGENIERO (REGISTRADO) (A. 12.11.10)

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA Nº 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD





ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

PROYECTO: DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO

Cartera: A.G. DE INGENIERIA Y A.º. CONSULTAS  
 Material: ARENA NATURAL Y PIEDRA CHANCADA  
 Diseño: TESIS  
 Tasa. Max: 1.10"

Realizado Por: G.R.R  
 Ing. Responsable: H.C.R

Fecha: 27/04/2022

Método de Diseño ACI - (Comité 211)

**DISEÑO DE CONCRETO  $F_c$ : 280 Kg/cm<sup>2</sup>**

DATOS	
CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	
$F_c$ (Desido)	280 Kg/cm <sup>2</sup>
Densidad	2400 Kg/m <sup>3</sup>
Resistencia Especifica $F_c'$	350 Kg/cm <sup>2</sup>

CONCRETO PORTLAND	
W/C	0.45
Porcentaje	2.5%

AGREGADO FINO	
Peso Especifico	2.65 g/cm <sup>3</sup>
Peso Unitario Compactado	1.50 t/m <sup>3</sup>
Peso Unitario Suelto	1.35 t/m <sup>3</sup>
Humedad	0.08 %
Modulo de Ruptura	2.0

AGREGADO GRUESO CHANCADO	
Tan. Mod. Horizontal	1'
Peso Especifico	2.65 g/cm <sup>3</sup>
Peso Unitario Compactado	1.27 t/m <sup>3</sup>
Peso Unitario Suelto	1.09 t/m <sup>3</sup>
Humedad	0.00 %
Modulo de Ruptura	0.00 %

ADITIVO PLASTIFICANTE (M 1)	
Agente de Retardo Plastificante (M 2)	%
Porcentaje	0.01

PROCESAMIENTO	
Temperatura	7.7 °C
Volumen Unitario de Agua	181.0 lit/m <sup>3</sup>
Contenido de Aire	1.00 %
Coeficiente de Retención	0.94
Factor Cemento	0.40 Kg/m <sup>3</sup>
Factor Cemento	0.40 Kg/m <sup>3</sup>
Contenido Agregado Grueso	0.01 t/m <sup>3</sup>
Peso Agregado Grueso	0.01 Kg/m <sup>3</sup>

VOLUMENES ABSOLUTOS		
Cemento	0.141	m <sup>3</sup>
Agua	0.181	m <sup>3</sup>
Aire	0.020	m <sup>3</sup>
A	0.200	m <sup>3</sup>
Sub Total	0.542	m <sup>3</sup>

CONTENIDO DE AGREGADO FINO		
Volumen Absoluto Fino	0.398	m <sup>3</sup>
Peso Fino Seco	750	Kg/m <sup>3</sup>

VOLUMENES DE AGREGADO		
Cemento	0.141	m <sup>3</sup>
Agua	0.181	m <sup>3</sup>
Agregado Fino Seco	0.398	m <sup>3</sup>
Agregado Grueso Seco	0.010	m <sup>3</sup>
Peso Total	2.280	Kg/m <sup>3</sup>

CORRECCION POR HUMEDAD		
Agregado Fino Humedo	800	Kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso Humedo	900	Kg/m <sup>3</sup>

HUMEDAD SUPERFICIAL DE LOS AGREGADOS		
Agregado Fino	0.10	%
Agregado Grueso	0.0	%

AJUSTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
Agregado Fino	21.1	lit/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	35	lit/m <sup>3</sup>
Ajuste de Humedad	21.1	lit/m <sup>3</sup>
Ajuste Absoluto	100	lit/m <sup>3</sup>

PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD		
Cemento	80	Kg/m <sup>3</sup>
Agua Correcta	150	lit/m <sup>3</sup>
Agregado Fino Humedo	80	Kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso Humedo	90	Kg/m <sup>3</sup>
Peso Total	230	Kg/m <sup>3</sup>

**RESULTADOS FINALES**

PROPORCIÓN EN PESO			
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
1.00	1.81	2.18	0.30

PROPORCIONES EN VOLUMEN			
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
1.00	2.00	2.48	10.1

PESO POR TAZA		
Cemento	42.5	Kg/Bata
Agua Correcta	15.1	lit/Bata
Agregado Fino	20.8	Kg/Bata
Agregado Grueso	22.5	Kg/Bata

OBSERVACIONES:

LABORATORIO  
 AGUERRA CONSULTORES SAC  
 JERÓNIMO AGUERRA  
 WASHINGTON 12021 L403

ASOCIACIÓN  
 INGENIERIA & CONSULTORÍA SAC  
 GUSTAVO AGUIRRE  
 WASHINGTON 12021 L403



ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**PROYECTO:** "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"  
**Cliente:** A.D. CALABANDA Y AF. CONDUCA  
**Materia:** ARENA NATURAL Y PIEDRA CRANDELA  
**Diseño:** TCSB  
**Tam. Max:** 1.18"  
**Realizado Por:** G.R.R.  
**Ing. Responsable:** W.C.R.  
**Fecha:** 27/04/2022

Método de Diseño ACI - (Conc 211)

**DISEÑO DE CONCRETO  $F_c$  210  $Kg/cm^2$**

DATOS		VALORES ABSOLUTOS	
<b>CONCRETO SIN AREA INCORPORADO</b>		Concreto	0.15 $m^3$
$F_c$ Diseño	210 $Kg/cm^2$	Agua	0.95 $m^3$
Disponibilidad		arena	0.85 $m^3$
Resistencia Requerida $F_c$		C	0.20 $m^3$
<b>CONCRETO PORTLAND</b>		Delo Total	0.75 $m^3$
W/C	0.45	<b>CONTENIDO DE AGREGADO FINO</b>	
Peso Específico	2.35	Material Absoluto Fino	0.261 $m^3$
<b>AGREGADO FINO</b>		Peso Por Grano	181 $Kg/m^3$
Peso Específico	2.528 $T/m^3$	<b>VALORES DE DISEÑO</b>	
Peso Unitario Compactado	1.992 $T/m^3$	Concreto	301 $Kg/m^3$
Peso Unitario Suelto	1.356 $T/m^3$	Agua	181 $T/m^3$
Absorción	3.09 %	Agregado Fino Grueso	741 $T/m^3$
Humedad	6.19 %	Agregado Grueso Seco	183 $T/m^3$
Módulo de Ruptura	2.51	Peso Total	2.537 $T/m^3$
<b>AGREGADO GRUESO CRANDELA</b>		<b>CORRECCION POR HUMEDAD</b>	
Tam. Máx. Nominal	4"	Agregado Fino Humedo	197 $T/m^3$
Peso Específico	2.855 $T/m^3$	Agregado Grueso Humedo	184 $T/m^3$
Peso Unitario Compactado	1.071 $T/m^3$	<b>HUMEDAD SUPLENIDA DE LOS AGREGADOS</b>	
Peso Unitario Suelto	1.206 $T/m^3$	Agregado Fino	4.16 %
Absorción	0.36 %	Agregado Grueso	5.4 %
Humedad	0.88 %	<b>APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS</b>	
<b>ADITIVO PLASTIFICANTE EN U</b>		Agregado Fino	30.8 $T/m^3$
Aporte de Aditivo Plastificante 08.12		Agregado Grueso	3.6 $T/m^3$
Peso Específico	1.01	Aporte de Humedad	24.8 $T/m^3$
<b>PROCESAMIENTO</b>		Agua Adicional	158 $T/m^3$
Acostumbrado	F-F		
Volumen Unitario de Agua	190.5 $L/m^3$	<b>PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD</b>	
Contenido de Aire	1.40 %	Concreto	307 $Kg/m^3$
Relación de Resistencia	0.57	Peso Cloruro	198 $T/m^3$
Factor Correción	267 $Kg/m^3$	Agregado Fino Humedo	797 $Kg/m^3$
Factor Concreto	843 $T/m^3$	Agregado Grueso Humedo	184 $Kg/m^3$
Contenido Agregado Grueso	6.66 $T/m^3$	Peso Total	2265 $Kg/m^3$
Peso Agregado Grueso	932 $Kg/m^3$	<b>RESULTADOS FINALES</b>	
<b>PROPORCIÓN EN PESO</b>			
Concreto	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
1.00	2.15	2.85	0.43
<b>PROPORCIONES EN VOLUMEN</b>			
Concreto	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
1.00	2.37	3.22	18.3
<b>RENO POR TAMA</b>			
Lechada	40.5	Ag. Grueso	
Agua Cloruro	18.1	Ag. Fino	
Agregado Fino	81.7	Ag. Grueso	
Agregado Grueso	17.4	Ag. Agua	
<b>OBSERVACIONES:</b>			





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**HUMEDAD NATURAL DE LOS AGREGADOS**  
(ASTM D 229, NTC 165-000)

**Obra :** "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLAJO, COMO AISLANTE TERMICO"

**Centro :** CONCHAN **Realizado Por :** G.R.R  
**Muestra :** M.1 **Ing. Responsable :** J.L.C.R  
**Fecha :** 27-04-22

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Material :** ARENA NATURAL **Uso:** Agregado para concreto  
**Ubicación de la Muestra:** CARPETERA A TACABANDA  
**Tamaño Máximo:** 30"

**HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO**

TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	1500,00			
TARRO + SUELO SECO	1413,00			
AGUA	87,00			
PESO DEL TARRO	0,04			
PESO DEL SUELO SECO	1413,00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	6,16			6,16

**Centro:** CHAYAMBA **Uso:** Agregado Para Concreto  
**Muestra:** H.1

**Material:** PIEDRA CHARCADA  
**Ubicación de la Muestra:** CHAYAMBA  
**Tamaño Máximo:** 1 1/2"

**HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO**

TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	2500,00			
TARRO + SUELO SECO	2483,00			
AGUA	17,00			
PESO DEL TARRO	0,00			
PESO DEL SUELO SECO	2483,00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	0,680			0,68

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS SAC**  
 JESSY YACEL Y PEREZ  
 INGENIERA EN GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS SAC**  
 Gerson Yacel Y Perez  
 Ing. CP N° 25317



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS  
(MTC E203)

Proyecto "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO "

Canteras: CONCOMA  
Muestra: N-1

Realizado Por: G.J.R.  
Ing. Responsable: H.C.A.  
Fecha: 22-04-22

DATOS DE LA MUESTRA

Material: ARENA NATURAL  
Uso: Agregado para concreto  
Ubicación de la Muestra: CARRETERA A TACABAMBA  
Tamaño Máximo: 3/4"

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	03
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	6395	6398	6393
PESO DEL MOLDE	gr.	2538	2538	2538
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	3857	3860	3855
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1356	1357	1355
<b>PROMEDIO</b>		<b>1.356 Kg/m<sup>3</sup></b>		

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	03
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	7054	7058	7053
PESO DEL MOLDE	gr.	2538	2538	2538
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4516	4520	4515
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2838	2838	2838
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1591	1593	1591
<b>PROMEDIO</b>		<b>1.592 Kg/m<sup>3</sup></b>		

OBSERVACIONES: LOS MATERIALES FUERON MUESTREADOS POR EL SOLICITANTE Y TRASLADADOS AL LABORATORIO

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
Jesús C. Pareda  
INGENIERO EN CONSTRUCCION

INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
Gobierno Regional de Ica  
Cristóbal de  
Río, Of. N° 2010



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E203)

Obra : "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO "

Realizado Por : G.R.R
Ing. Responsable : H.C.R
Fecha : 27-04-22
Cartera: OMBUWANIA
Muestra: M-1

DATOS DE LA MUESTRA

Material: PIEDRA CHANCADA
Ubicación de la Muestra :
Tamaño Máximo: 1 1/2"

Table with 5 columns: DESCRIPCION, UND., ENSAYOS (01, 02, and a blank column). Rows include: PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO, NUMERO DE ENSAYOS, PESO DEL MATERIAL + MOLDE, PESO DEL MOLDE, PESO DEL MATERIAL SUELTO, VOLUMEN DE MOLDE, PESO UNITARIO SUELTO, and PROMEDIO.

Table with 5 columns: DESCRIPCION, UND., ENSAYOS (01, 02, and a blank column). Rows include: PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO, NUMERO DE ENSAYOS, PESO DEL MATERIAL + MOLDE, PESO DEL MOLDE, PESO DEL MATERIAL SUELTO, VOLUMEN DE MOLDE, PESO UNITARIO SUELTO, and PROMEDIO.

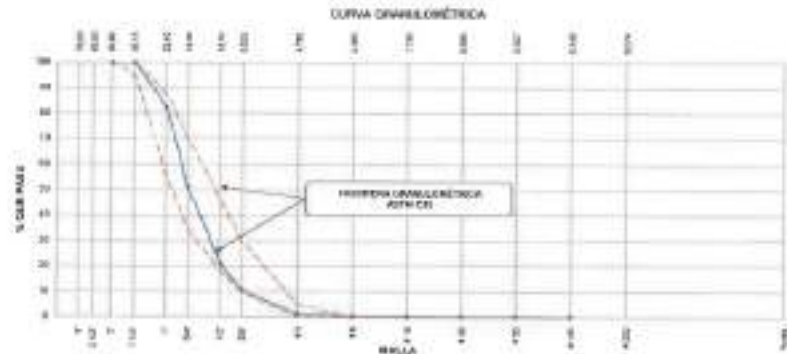
OBSERVACIONES: LOS MATERIALES FUERON ENTREGADOS POR EL SOLICITANTE Y TRAMITADOS AL LABORATORIO



	NF0096	Orden	AE 1044
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136	Estado	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**Proyecto:** DISEÑO DE UN CONCRETO MODIFICADO CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTERNO REFORZADO Y RECUBIENDO CON UN SUSTANCIAS TERMO-  
**Teléfono:** REGALADO BONAVIEZ LEIN SAMR Y VARGAS VARGAS JESSICA JONAS **Muestreado por:** RSLC/18308  
**Atención:** REGALADO BONAVIEZ LEIN SAMR Y VARGAS VARGAS JESSICA JONAS **Elaborado por:** D R R  
**Ubicación de Proyecto:** **Fecha de Proyecto:** 27/02/2022  
**Municipio:** PUEBLO CHANCAY **Turno:** Diurno  
**Código de Planta:**   
**Procedencia:** CANTERA CHUKABAMBÁ  
**N° de Muestra:**   
**Proyecto:**

AGREGADO GRUESO ASTM C36/C39 - 18 - 1820-8-01							
Malla	Peso Retenido (g)	% Pasado (Balanceo)	% Acumulado (Balanceo)	% Acumulado (9.4 mm)	ASTM	ASTM	
4"	100.00 pas				100.00	100.00	
3 1/2"	80.00 pas				100.00	100.00	
3"	75.00 pas				100.00	100.00	
2 1/2"	60.00 pas				100.00	100.00	
2"	45.00 pas				100.00	100.00	
1 1/2"	37.50 pas			93.00	95.00	100.00	
75"	25.00 pas	2087.0	17.72	17.72	87.28	95.00	
60"	15.00 pas	4741.0	31.59	49.31	81.12	95.00	
40"	11.50 pas	4010.0	38.30	79.17	70.83	95.00	
30"	8.00 pas	3049.0	48.75	90.35	59.65	95.00	
# 8	4.75 mm	1405.0	63.55	96.71	43.29	95.00	
# 8	2.50 mm	100.0	64.55	98.75	41.29	95.00	
# 10	1.50 mm	11.0	64.66	98.86	41.18	95.00	
# 20	850 µm	5.5	64.71	98.91	41.09	95.00	
# 30	600 µm	5.0	64.76	98.96	40.99	95.00	
# 40	425 µm	4.5	64.81	99.01	40.89	95.00	
# 60	250 µm	3.5	64.85	99.04	40.80	95.00	
# 100	150 µm	3.0	64.88	99.07	40.73	95.00	
Fondo	-	3.0	64.91	99.10	40.66	95.00	
					BF	9.34	
					TMB	97.4	



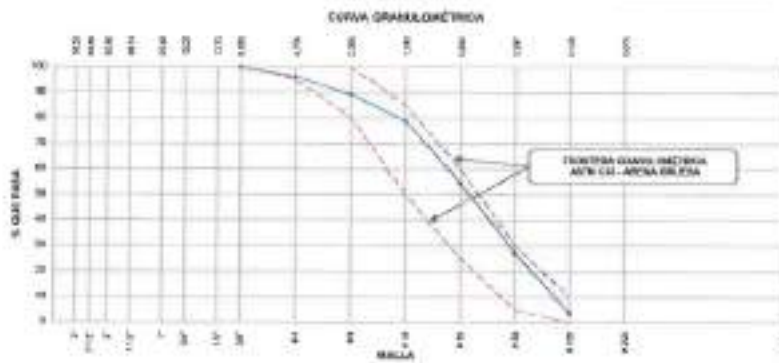
INTE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC		
Nombre y Apellido	Nombre y Apellido	Nombre y Apellido
		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Jesus</i> Gerente General Ingeniero Civil No. CP 18307000


  
**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
*Jesus*  
**Jesús Beltrán Merino**  
 Ingeniero Civil No. CP 18307000

	<b>FORME</b>	Código	26-01-01
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C 136</b>	Revista	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

<b>PROYECTO:</b>	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ACITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECYCLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO	<b>Muestreado por:</b>	SOLICITANTE
<b>Solicitante:</b>	REGALADO BENAVIDEZ LEYVA SAMY Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHOANA	<b>Ordenado por:</b>	G R P
<b>Atención:</b>	REGALADO BENAVIDEZ LEYVA SAMY Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHOANA	<b>Fecha de Emisión:</b>	27/04/2022
<b>Ubicación de Proyecto:</b>		<b>Turno:</b>	Diurno
<b>Muestra:</b>	AGREGADO FINO		
<b>Código de Muestra:</b>	---		
<b>Procedencia:</b>	CANTERA COCHAM		
<b>N° de Muestra:</b>	---		
<b>Inspección:</b>	---		

AGREGADO FINO ASTM C 33/C 33M - 18 - ZONA URBANA						
Malda	Peso Retenido g	% Pasado Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado p.a. 200µ	ASTM "UM 150"	ASTM "UM 30"
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00
1"	25.00 mm				100.00	100.00
3/4"	18.75 mm				100.00	100.00
1/2"	12.50 mm				100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00
# 4	4.75 mm	83.0	4.00	4.00	92.00	100.00
# 8	2.36 mm	86.0	6.90	10.90	89.25	100.00
# 16	1.18 mm	136.0	10.42	21.32	78.80	89.00
# 30	600 µm	321.0	24.82	46.14	54.90	85.00
# 60	300 µm	385.0	27.65	73.79	37.28	93.00
# 100	150 µm	589.0	25.88	96.40	3.80	97.00
Fondo	-	47.8	0.80	100.00	0.00	
					88	2.51
					748	-



GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.		
TECNOLOGO LEOPOLDO	JOSÉ LEOPOLDO	OSCAR LEOPOLDO
Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> José Felipe Perdomo CARRERA DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN	Nombre y Firma: _____ _____	Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> Gerente General CARRERA DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN R.D. C.P. N° 21723

	<b>INFORME</b>	Código	AE-PO-05
	<b>DESGASTE POR ABRASIÓN</b> <b>ASTM C131/C131M-14</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Proyecto: "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"

Solicitante	: REGALADO BENAVÍDEZ LENIN SAMR Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JHOANA	Muestreado por	: Solicitante
Atención	: REGALADO BENAVÍDEZ LENIN SAMR Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JHOANA	Ensayado por	: D.R.R
Utilización Proyecto		Fecha de Ensayo	: 27/04/2022
Materia	: PIEDRA CHANCADA	Turno	: Diurno
Código de Muestra	: ---	Profundidad	: ---
Procedencia	: CANTERA CHUYABAMBA	Norte	: ---
N° de Muestra	: ---	Este	: ---
Progresiva	: ---	Costa	: ---

**DATOS**

FI	P100	P400	U	ABRASIÓN
3000	410	380	0,74	23%

DETALLE	RESULTADO
Uniformidad	0,74
Abrasión	23%

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	QCC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC JESSICA VÁSQUEZ VÁSQUEZ MONTECARMEL, QUILISAY, LIMA	Nombre y firma:	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC GUSTAVO GARCÍA CALLE ALVARO VÁSQUEZ 1000 MONTECARMEL, QUILISAY, LIMA REG. CP Nº 267370



	<b>INFORME</b>	<b>Código</b>	<b>AG-PO-07</b>
	<b>DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL ACREGADO FINO ASTM C125-18</b>	<b>Versión</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>-</b>
		<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>

<b>Proyecto</b>	"DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"		
<b>Solicitante</b>	REGALADO BENYDEZ LOMN SARRI Y VASQUEZ VASQUEZ, JESSICA JHONNA	<b>Membrado por :</b>	SOlicitANTE
<b>Asesor</b>	REGALADO BENYDEZ LOMN SARRI Y VASQUEZ VASQUEZ, JESSICA JHONNA	<b>Empleado por :</b>	GSE
<b>Ubicación del Proyecto</b>		<b>Fecha de Emisión</b>	27/04/2023
<b>Material</b>	ARENA NATURAL	<b>Tipo</b>	Clave
<b>Código de Materia</b>	---		
<b>Procedencia</b>	CANTERA CONDORIN		
<b>N° de Muestra</b>	---		
<b>Progreso</b>	---		

	IDENTIFICACIÓN	1	
A	Peso Mat. Sec. + Seca (SSS)	1010	
B	Peso Frasco + agua	940	
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	1000	
D	Peso del Mat. Seco	60	
	P <sub>1</sub> D <sub>1</sub> (Base seca) o Peso específico aparente = (D <sub>1</sub> )/(A-C)	2,550	2,388
	P <sub>2</sub> D <sub>2</sub> (Base saturada) o Peso específico total = A <sub>2</sub> /(B-A-C)	2,630	2,438
	P <sub>3</sub> Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D <sub>2</sub> /(D-C)	2,800	2,900
	% Absorción = 100*(A-D)/C	2,0	2,0

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TÉCNICO LEM	JEFE LEM	CCC - LEM
Nombre y firma:  	Nombre y firma: 	Nombre y firma:  

	<b>INFORME</b>	<b>Código</b>	<b>AR-PI-78</b>
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS ORJUECO ASTM C127-15</b>	<b>Versión</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>-</b>
		<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>

<b>Proyecto</b>	"DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"		
<b>Solicitante</b>	ROBALADO BENAVÍDEZ LENIN SAMIR Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JHOANA	<b>Monitoreado por :</b>	SOLICITANTE
<b>Atendido</b>	RECILADO BENAVÍDEZ LENIN SAMIR Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JHOANA	<b>Elaborado por :</b>	D. R. R.
<b>Ubicación de Proyecto</b>		<b>Fecha de Emisión</b>	21/04/2022
<b>Materia</b>	PIEDRA CHANCKA	<b>Título</b>	Duro
<b>Tipo de muestra</b>	---		
<b>Procedencia</b>	CANTERA CHUPAMBA		
<b>N° de Muestra</b>	---		
<b>Progresiva</b>	---		

DATOS		A
1	Peso de la muestra seca	2110,0
2	Peso de la muestra con saturación	2312,0
3	Peso de la muestra secada al horno	2112,0

RESULTADOS	1	PROMEDIO
PESO ESPECÍFICO DE MASA	2,617	2,617
PESO ESPECÍFICO DE MASA S.S.S	2,625	2,625
PESO ESPECÍFICO APARENTE	2,640	2,640
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	0,3	0,3

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CDC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC JESSICA PERABE INGENIERA DE SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACION	Nombre y firma:	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC D. R. R. INGENIERO DE SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACION

**Anexo 16:** Resultado de ensayos de laboratorio: Resistencia a compresión



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

**ENSAYO DE RESISTENCIA A  
LA COMPRESION  
F'C = 210 KG/CM2**



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (DISEÑO PATRON)



---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO Y ACEROS		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
SOLICITANTE: INGENIERO WILMAR VILCA RAMOS Y ASOCIADOS INGENIEROS		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO AISLANTES TERMICO"													
LABORATORIO		DISEÑO PATRON DE MEZCLA F'c = 23.8 kg/cm2				Peso especifico				218 kg/m3					
ITEM	ESPECIE	FECHA DE	EDAD	FECHA DE TESTEO	DIAMETRO	ALTO	PC	GRADUACION (kg/m3)	TEMPERATURA	UMEDAD	MOEDAD	RESISTENCIA	F1	F2	
	DEFINICION	REVISION	DIAS		mm	mm	%		°C	%	kg/cm2	MPa	MPa	MPa	
1	MEZCLA DE CONCRETO F'c = 23.8 kg/cm2	11/04/12	7	11/04/12	100.0	200.0	170.0	0	20.0	98.0	170.0	120	23.8	23.8	
2	MEZCLA DE CONCRETO F'c = 23.8 kg/cm2	11/04/12	7	11/04/12	100.0	200.0	170.0	0	20.0	98.0	170.0	120	23.8	23.8	
3	MEZCLA DE CONCRETO F'c = 23.8 kg/cm2	11/04/12	7	11/04/12	100.0	200.0	170.0	0	20.0	98.0	170.0	120	23.8	23.8	


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.**  
 Ing. Jaelen Bermejo  
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO Y ACEROS


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.**  
 General: Av. Simón Bolívar 1000  
 Oficina: Av. Simón Bolívar 1000  
 Reg. CP N° 12345

		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO															
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS															
SOLICITANTE: INGENIERIA INGENIERIA GONZALEZ Y VAQUERO ARQUITECTOS INGENIEROS		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"															
ORDEN N°	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL		DISEÑO PATRON DE MEZCLA F'c= 210 KG/CM2						TIPO DE MEZCLA						210 Kg/cm <sup>2</sup>		
	ESPESES	FORMA DE	DIAM.	ESPESES	AGUADA	AGUADA	AGUADA	AGUADA	AGUADA	AGUADA	AGUADA	AGUADA	AGUADA	AGUADA	AGUADA	AGUADA	Fc
	SECCION	RECTANG.	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	MPa	MPa
1	SECCION DE	RECTANG.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	210	10
2	SECCION DE	RECTANG.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	210	10
3	SECCION DE	RECTANG.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	210	10


**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**  
*Jesus Saenz Bernold*  
 INGENIERO EN CONCRETO Y ASFALTO


**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**  
*Georgina Rosales*  
 INGENIERA EN CIVIL  
 REG. CIP N° 90300

LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CUADRICOS														
		Módulo 2020 (10) - 2021 (10)														
SOLICITANTE: RESUMIDO BENIGNOZ LUZVA LAMIN Y ERDANEZ VILLALBA JENIFER ROSALES			PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
SERIAL	TIPO DE CONCRETO CONVENCIONAL		DISEÑO PATRON DE MEZCLA F'c= 200 KG/CM2						ESPEZOR MEZCLA		250 Kg/cm2					
	ESPEZOR	MOLETEO	TIPO	NOVA DE AGUADA	AGUADA	AGUADA	AGUADA	AGUADA	ESPEZOR	ESPEZOR	Área	RESULTADO	f <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>		
1	MEZCLA CONVENCIONAL	27 cm (10)	30	27 cm (10)	100.0	100.0	100.0	0	100.0	100.0	100.0	30	100	100.00		
2	MEZCLA CONVENCIONAL	27 cm (10)	30	27 cm (10)	100.0	100.0	100.0	0	100.0	100.0	100.0	30	100	100.00		
3	MEZCLA CONVENCIONAL	27 cm (10)	30	27 cm (10)	100.0	100.0	100.0	0	100.0	100.0	100.0	30	100	100.00		
4	MEZCLA CONVENCIONAL	27 cm (10)	30	27 cm (10)	100.0	100.0	100.0	0	100.0	100.0	100.0	30	100	100.00		





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)


LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*[Firma]*  
Ing. Jeciel Berrojaldo  
CALLE SAN JUAN DE LOS RIOS 20000 HUANUCO

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*[Firma]*  
CALLE SAN JUAN DE LOS RIOS 20000 HUANUCO  
RUC: 20605442235

---


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



		LABORATORIO DE ENSAYO DE CONCRETO Y ASFALTO													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CUADRICOS													
SOLICITANTE: INGENIERO BENIGNO LINAN SAMBI Y VASQUEZ INGENIERO JESSICA BROMA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
ELEMENTO	DATOS DE IDENTIFICACION			ADICIONANDO EL 50% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				EN EL MOMENTO		220 Kg/cm <sup>2</sup>					
	ALCANTARAL	FECHA DE ENTREGA	EDAD	FECHA DE ENSAYO	DIAMETRO (mm)	ALTEZA (mm)	PESO (kg)	GRADUACION (g/cm <sup>3</sup> )	CARGA (kg)	CARGA (kg)	SECCION (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )	F <sub>1</sub> (MPa)	F <sub>2</sub> (MPa)	
1	ADICIONADO EL 50% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	2016-12	7	1-10-16	100.00	80.00	1.200	0	110.00	110.00	1700	64	32	45.76	
2	ADICIONADO EL 50% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	2016-12	7	1-10-16	100.00	80.00	1.150	0	110.00	110.00	1700	64	32	45.76	
3	ADICIONADO EL 50% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	2016-12	7	1-10-16	100.00	80.00	1.150	0	110.00	110.00	1700	64	32	45.76	



**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
*Jesús-Spicer Bernold*  
 LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
*German*  
 GERMAN INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 REG. CP. N° 142670

		LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO Y ACERVO														
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTEOS CILINDRICOS														
IDENTIFICACION: RESUMEN DE SERVICIOS LABORATORIO Y VALORES VARIACIONES SERVICIOS		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"														
NUMERO DE	TIPO DE CONCRETO CONSERVADO			ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				TIPO DE MUESTRA		318 kg/cm <sup>3</sup>						
	ESPECIE	EDAD DE	EDAD	FORMA DE MUESTRA	LONGITUD	DIAMETRO	TIPO	TIPO DE MUESTRA (L)	ENSAJO	UNIDAD	ENSAJO	UNIDAD	ENSAJO	UNIDAD	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (%)
ENSAJO	CONCRETO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO	ENSAJO
1	CONCRETO DE MORTERO	14	14	14	14	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14
2	CONCRETO DE MORTERO	14	14	14	14	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14
3	CONCRETO DE MORTERO	14	14	14	14	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14
4	CONCRETO DE MORTERO	14	14	14	14	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14
5	CONCRETO DE MORTERO	14	14	14	14	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14
6	CONCRETO DE MORTERO	14	14	14	14	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14
7	CONCRETO DE MORTERO	14	14	14	14	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14
8	CONCRETO DE MORTERO	14	14	14	14	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14
9	CONCRETO DE MORTERO	14	14	14	14	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14
10	CONCRETO DE MORTERO	14	14	14	14	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14


**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
 JESSIE SOCEN BERNAL  
 INGENIERO DE CONCRETO Y ACERVO


**LABORATORIO**  
**INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
 DANIELA ROSARIO BERNAL  
 INGENIERA DE CONCRETO Y ACERVO

		LABORATORIO DE AJUSTE, CONCRETO Y ACAPALCO													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
INGENIERO: ROSSARO MALAVEZ LUNA MAMBI Y VARELA VARELA ESTELA JOSEFA		PROYECTO: "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REOCLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
EXAMENES	MUESTRA DE CONCRETO EXPERIMENTAL			ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				GRUPO DE MUESTRA		259 Kg/cm <sup>2</sup>					
	TIPO	EXACTITUD	FORMA	GRUPO	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA
	ESTRUCTURAL	RESISTENCIA	FORMA	GRUPO	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA
1	CONCRETO 250 DE POLIESTIRENO	3000	30	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
2	CONCRETO 250 DE POLIESTIRENO	3000	30	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
3	CONCRETO 250 DE POLIESTIRENO	3000	30	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
4	CONCRETO 250 DE POLIESTIRENO	3000	30	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
5	CONCRETO 250 DE POLIESTIRENO	3000	30	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
6	CONCRETO 250 DE POLIESTIRENO	3000	30	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.**  
*Josely Sotelo Bernabé*  
 INGENIERO EN CONCRETO Y ACAPALCO


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.**  
*[Signature]*  
 INGENIERO EN CONCRETO Y ACAPALCO




GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)




DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

		LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
SOLICITANTE: REGALADO BERNABE LUIS Y VARGAS VARGAS JESSICA MONICA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLISTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
		TIPO DE CONCRETO CONVENCIONAL		ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLISTIRENO					RPO DE MEDIDA		230 Kg/cm <sup>2</sup>				
NUMERO DE	ESPESES	FECHA DE	FORMA	TIPO DE MUESTRA	ANCHO	ALTO	PESO	TIPO DE	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES
CONCRETO	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES
1	ADICIONADO DE 15% DE PERLITAS DE POLISTIRENO	2020-12	7	10x20	100.0	200.0	1700	3	10.0	20.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
2	ADICIONADO DE 15% DE PERLITAS DE POLISTIRENO	2020-12	7	10x20	100.0	200.0	1700	3	10.0	20.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
3	ADICIONADO DE 15% DE PERLITAS DE POLISTIRENO	2020-12	7	10x20	100.0	200.0	1700	3	10.0	20.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0



**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
 Avda. Jucán Bermejo  
 URB. LOS ANDES, CONCRETO ASKCO


**INSTITUTO REGISTRAL Y CATASTRAL**  
 Gerencia Regional de Catastro  
 Calle de la Libertad N.º 1011

		LABORATORIO DE INGENIEROS EN CONSTRUCCIÓN SAC																	
		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS																	
SOLICITANTE: RESUMIDO INGENIEROS LINA LAMAR Y VARGAS VARGAS, S.TEKA INGENIEROS		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE PÓLIRESTENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"																	
ITEM	DESCRIPCIÓN	FORMA	DIMENSIÓN	ADICIONANDO EL 3% DE PERLITAS DE PÓLIRESTENO				Módulo de Elasticidad		210 Kg/cm <sup>2</sup>									
				ESPAESOR	ALTIMA	ESPAESOR	ALTIMA	ESPAESOR	ALTIMA	ESPAESOR	ALTIMA	ESPAESOR	ALTIMA	ESPAESOR	ALTIMA				
1	CONCRETO CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300
2	CONCRETO CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE PÓLIRESTENO	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300
3	CONCRETO CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE PÓLIRESTENO RECICLADO	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300	150x300	300


**LABORATORIO INGENIEROS EN CONSTRUCCIÓN SAC**  
*Jesús Cecilia Bernabé*  
 INGENIERA EN SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN


**LABORATORIO INGENIEROS EN CONSTRUCCIÓN SAC**  
*[Signature]*  
 INGENIERO EN SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN  
 Reg. CP N° 267979

		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ACEROS													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
CLIENTE: INGENIERO BENIGNO LEON SANCHEZ Y VALENTIN VAZQUEZ JESSICA ROMAN		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y REICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
SERIAL	MUESTRA DE CONCRETO (NOMENCLATURA)			ADICIONANDO EL LLEN DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				TIPO DE MUESTRA		230 Kg/cm <sup>2</sup>					
	FORMA DE MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	EDAD	FECHA DE MUESTREO	DIAMETRO (mm)	ALTO (mm)	VOL (cm <sup>3</sup> )	AREA (cm <sup>2</sup> )	LONGITUD (mm)	CARGA (Kg)	DEFORMACION (mm)	DEFORMACION UNITARIA	EX (Kg/cm <sup>2</sup> )	F <sub>u</sub> (%)	
1	MUESTRA N. 01 DE POLIESTIRENO REICLADO	20-06-21	28	20-06-21	100.00	200.00	1000	0	40.00	4000	1.000	0.025	10	100	10.00%
2	MUESTRA N. 02 DE POLIESTIRENO REICLADO	20-06-21	28	20-06-21	100.00	200.00	1000	0	40.00	4000	1.000	0.025	10	100	10.00%
3	MUESTRA N. 03 DE POLIESTIRENO REICLADO	20-06-21	28	20-06-21	100.00	200.00	1000	0	40.00	4000	1.000	0.025	10	100	10.00%
4	MUESTRA N. 04 DE POLIESTIRENO REICLADO	20-06-21	28	20-06-21	100.00	200.00	1000	0	40.00	4000	1.000	0.025	10	100	10.00%


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
 Jorge Serles Bernabé  
 INGENIERO EN CONCRETO Y ACEROS


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
 Gerardo Serles Bernabé  
 INGENIERO EN CONCRETO Y ACEROS



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"


# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)



---


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



		LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO Y ACEROS													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
SOLICITANTE: SIGALDO BERNARDEZ LEVIN TAMAYO Y VASQUEZ VASQUEZ ESCUELA PROFANA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
NÚMERO DE	TIPO DE CONCRETO CONVENCIONAL		INCORPORANDO EL USO DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				ESPECIMEN		250 Kg/cm <sup>2</sup>						
	ESPESES	PC/CM <sup>3</sup>	ESPE	PC/CM <sup>3</sup> PERLITAS	Módulo	Al. Tubo	PC/CM <sup>3</sup>	Long. de cilindro	GRASA	CEMENTO	AGUA	RESISTENCIA	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>	
ESPESES	ESPESES	ESPE	PC/CM <sup>3</sup> PERLITAS	Módulo	Al. Tubo	PC/CM <sup>3</sup>	Long. de cilindro	GRASA	CEMENTO	AGUA	RESISTENCIA	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>		
1.	INCORPORANDO 1.0% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	28.48	12	1.448	232.0	262.5	1.800	3	182.5	2500	1750	18	10	32.26	
2.	INCORPORANDO 2.0% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	28.48	12	1.448	232.0	262.5	1.800	3	182.5	2500	1750	18	10	32.26	
3.	INCORPORANDO 3.0% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	28.48	12	1.448	232.0	262.5	1.800	3	182.5	2500	1750	18	10	32.26	
4.	INCORPORANDO 4.0% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	28.48	12	1.448	232.0	262.5	1.800	3	182.5	2500	1750	18	10	32.26	

  
 LABORATORIO  
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 Javier Bernabé  
 INGENIERO EN CONSTRUCCION Y ACEROS

  
 LABORATORIO  
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 Ing. Juan Carlos  
 INGENIERO EN CONSTRUCCION  
 REP. CP N. 30420

		LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO Y ASFALTO													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CUBRICOS													
SOLICITANTE: RESUMADO BENAYOZ LENIN SAMIR Y KARLAIZ ARIAS JESSICA ANDREA		PROYECTO: "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
ITEM	MUESTRA DE RESISTENCIA CONVENCIONAL		ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				TIPO DE MUESTRA			ESTRUCTURA					
	CLASIFICACION	ESPECIFICACION	ALCANTARAL	ESPESES DE MUESTRA	DIAMETRO	ALTO	PERI- METRO	TIPO DE MUESTRA (1)	LARGO	CARSA	AREA	RESISTENCIA	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>	
1	ADICIONADO EL 20% DE PERLITAS EXPANSAS	20x20x20	15	20x20x20	200.0	200.0	110.0	3	200.0	200.0	1100	25	2.0	91.2%	
2	ADICIONADO EL 20% DE PERLITAS RECICLADAS	20x20x20	15	20x20x20	200.0	200.0	110.0	3	200.0	200.0	1100	25	2.0	91.2%	
3	ADICIONADO EL 20% DE PERLITAS RECICLADAS	20x20x20	15	20x20x20	200.0	200.0	110.0	3	200.0	200.0	1100	25	2.0	91.2%	

  
**INGENIEROS ASOCIADOS SAC**  
 Av. 28 de Julio 1000  
 Lima 1001, Perú

  
**LABORATORIO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
 General Bolognesi 1000  
 Lima 1001, Perú

GSE		LABORATORIO DE ENLACE CONCRETO + HORMIGÓN													
		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS													
		NORMA APPLICADA: EHE 2001													
MATERIALES: HORMIGÓN BLENDO CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTES TÉRMICO *		PROYECTO: "DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTES TÉRMICO"													
SERIE	MUESTRA DE CONCRETO COMERCIAL			ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				DENSIDAD		230 Kg/m <sup>3</sup>					
	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE MUESTREO	EDAD	FECHA DE ENTREGA	DIÁMETRO (mm)	ALTIMETRO (mm)	ALTIMETRO (mm)	ESPESES (mm)	ESPESES (%)	RESISTENCIA (MPa)	RESISTENCIA (MPa)	RESISTENCIA (MPa)	RESISTENCIA (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (MPa)
1	ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	20/04/11	28	20/04/11	100.00	90.00	110.00	0	190.00	8.00	170.00	27.00	24	300	10.00
2	ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	20/04/11	28	20/04/11	100.00	90.00	110.00	0	190.00	8.00	170.00	27.00	24	300	10.00
3	ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	20/04/11	28	20/04/11	100.00	90.00	110.00	0	190.00	8.00	170.00	27.00	24	300	10.00
4	ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	20/04/11	28	20/04/11	100.00	90.00	110.00	0	190.00	8.00	170.00	27.00	24	300	10.00


**LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.**  
*José Carlos Bernabé*  
 ADMINISTRADOR GENERAL


**LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.**  
 General José Antonio Urdaneta 101  
 REGISTRO Nº 1101  
 P.O. BOX 240223




GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

		LABORATORIO DE PAVIMENTOS, CONCRETO Y ASFALTO													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CUADRICOS													
INGENIERO: RICARDO BILAVIDEZ LIMA MAMBI Y YAGNER VARGAS JESICA ANDREA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE PÓLIRESTIRENO EXPANDIDO Y REOCLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"													
		MUESTRA Nº		TIPO DE CONCRETO CONVENCIONAL		ADICIONANDO EL 25% DE PERLITAS DE PÓLIRESTIRENO				EPÓXICO		DSE Kg/cm <sup>2</sup>			
FORMA	ESPESES	TIPO DE	ESPESES	ESCALA DE PÓLIRESTIRENO	WATER	WATER	WATER	WATER	WATER	WATER	WATER	WATER	WATER	WATER	WATER
	ESTRUCTURAL	ASISTENTE	ASISTENTE		100%	200%	300%	400%	500%	600%	700%	800%	900%	100%	110%
1	CONCRETO DE ALTO FORTALEZA RESISTENTE	20x20	2	100%	3000	3000	3000	3	3000	3000	3000	30	30	30	30
2	CONCRETO DE ALTO FORTALEZA RESISTENTE	20x20	3	200%	3000	3000	3000	4	3000	3000	3000	30	30	30	30
3	CONCRETO DE ALTO FORTALEZA RESISTENTE	20x20	4	300%	3000	3000	3000	5	3000	3000	3000	30	30	30	30






**LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.**  
 Jairo Jacinto Bernabé  
 LABORATORIO DE PAVIMENTOS, CONCRETO Y ASFALTO


**LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
 General Benigno Gutiérrez  
 Ing. Gerardo J. Gutiérrez  
 Reg. C.º Nº 14720

		LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO Y ACEROS													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
SOLICITANTE: INGENIERO BERNARDO JESUS BARRERA Y VASQUEZ INGENIERO CIVIL (INFORME)		PROYECTO: "DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
NÚMERO DE	MUESTRA DE CONCRETO CONVENCIONAL			ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				ESPECIFICACION		210 Kg/cm <sup>2</sup>					
	FORMA DE OBTENCIÓN	ÁREA DE SECCIÓN	VOLUMEN	FORMA DE MUESTRA	ALTO (cm)	DIÁM. (cm)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	TIPO DE ENLAPE	GRADO DE HÚMEDAD	GRADO DE HÚMEDAD	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (%)	
1	PREPARADO EN SITIO DE CONSTRUCCIÓN	30x30x30	27	30x30x30	30.0	30.0	27.0	1	10.0	10.0	900	100	100	100.0	
2	PREPARADO EN SITIO DE CONSTRUCCIÓN	30x30x30	27	30x30x30	30.0	30.0	27.0	1	10.0	10.0	900	100	100	100.0	
3	PREPARADO EN SITIO DE CONSTRUCCIÓN	30x30x30	27	30x30x30	30.0	30.0	27.0	1	10.0	10.0	900	100	100	100.0	


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC**  
 Jairo Seelen Bernabé  
 INGENIERO CIVIL EN CONSTRUCCIÓN


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC**  
 Centro de Estudios y Construcción  
 Ing. CP N° 25223

GSE		LABORATORIO DE SUELO, CEMENTO Y ASFALTO												
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS												
		NORMA: ASTM D29 - 1991 (174)												
EDIFICIOTE: BICALADO BOLIVARDET UNIV. CAJAMAY V. VARELA VARELA JUNCA JONRA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECYCLADO, COMO AISLANTE TERMICO"												
ESTADO DE:		ABSORCION DEL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				DENSIDAD:		239 kg/cm <sup>3</sup>						
PUN	SEÑAL	FORMA DE	ESPE	DIAM. EXTERNA	DIAM. INTERNA	ALTO	PESO	GR. DE	FORMA	DIAM.	AREA	RESISTEN	F <sub>c</sub>	F <sub>c</sub>
	ESPECIFICA	INDICADO	cm	cm	cm	cm	kg	%	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	MPa
1	CONCRETO EN LA ESCALA DE PROYECTO	30x30x30	30	30 mm (1)	25.50	25.50	30.00	3	30.00	30.00	706.5	3.0	30	30.00
2	CONCRETO EN LA ESCALA DE PROYECTO	30x30x30	30	30 mm (2)	25.50	25.50	30.00	3	30.00	30.00	706.5	3.0	30	30.00
3	CONCRETO EN LA ESCALA DE PROYECTO	30x30x30	30	30 mm (3)	25.50	25.50	30.00	4	30.00	30.00	706.5	3.0	30	30.00
4	CONCRETO EN LA ESCALA DE PROYECTO	30x30x30	30	30 mm (4)	25.50	25.50	30.00	5	30.00	30.00	706.5	3.0	30	30.00

LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*[Firma]*  
 Jovita Cecilia Bernabé  
 LABORADOR EN CIENCIAS TÁCTICAS

LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*[Firma]*  
 Gerardo Antonio Alvarado  
 INGENIERO EN CIENCIAS TÁCTICAS  
 No. C.P.T. 1000



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.00% DE ADITIVO)


LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Signature]*  
Jesús Cecilia Berasal  
Ingeniero Civil en Construcción

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Signature]*  
Gustavo Adolfo Pareda  
Ingeniero Civil en Construcción

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



		LABORATORIO DE ANÁLISIS DE CONCRETO Y ACEROS <b>RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CUADRICOS</b> NORMA ASTM C 496												
		<b>PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECYCLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"</b>												
<b>CLIENTE: ROSALDO BERNABÉ JERÓNIMO Y VIOQUE NIÑO GARCÍA S.A. PERÚ</b>		<b>PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECYCLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"</b>												
<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>TIPO DE CONCRETO CONVENCIONAL</b>		<b>ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO</b>						<b>210 Kg/m<sup>3</sup></b>					
	<b>GRUPO</b>	<b>RESISTENCIA</b>	<b>GRUPO</b>	<b>RESISTENCIA</b>	<b>GRUPO</b>	<b>RESISTENCIA</b>	<b>GRUPO</b>	<b>RESISTENCIA</b>	<b>GRUPO</b>	<b>RESISTENCIA</b>	<b>GRUPO</b>	<b>RESISTENCIA</b>	<b>GRUPO</b>	<b>RESISTENCIA</b>
1	CONCRETO C-15	15 MPa	CONCRETO C-15	15 MPa	CONCRETO C-15	15 MPa	CONCRETO C-15	15 MPa	CONCRETO C-15	15 MPa	CONCRETO C-15	15 MPa	CONCRETO C-15	15 MPa
2	CONCRETO C-20	20 MPa	CONCRETO C-20	20 MPa	CONCRETO C-20	20 MPa	CONCRETO C-20	20 MPa	CONCRETO C-20	20 MPa	CONCRETO C-20	20 MPa	CONCRETO C-20	20 MPa
3	CONCRETO C-25	25 MPa	CONCRETO C-25	25 MPa	CONCRETO C-25	25 MPa	CONCRETO C-25	25 MPa	CONCRETO C-25	25 MPa	CONCRETO C-25	25 MPa	CONCRETO C-25	25 MPa



**LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.**  
**Jesús Jesús Bernabé**  
 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE CONCRETO Y ACEROS


**INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.**  
**Jesús Jesús Bernabé**  
 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE CONCRETO Y ACEROS

GSE		LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO Y ASFALTO												
RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS														
NORMA: ASTM C31 - MTC 1014														
SOLICITANTE: REGALADO BERNARDO LEMIN SANCHEZ Y VAQUEZ ANAGUI JESSICA KICOMAN				PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y VIRULITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y REICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"										
MATERIALES		TIPO DE MUESTRA/COMENTARIOS			ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.0% DE ADITIVO				TIPO DE MUESTRA		230 Kg/cm <sup>2</sup>			
EDAD	CEMENTO	FECHA DE	DIAS	FORMA DE MUESTRA	DIAMETRO	ALTO	PROB.	TIPO DE MUESTRA (T)	CMMA	CMMA	MM	RESISTENCIA	F <sub>c</sub>	F <sub>c</sub>
	PORTLAND	MUESTRA	28	150x300	150	300	kg		240	240	240	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	ksi
1	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.0% DE ADITIVO	15-04-11	27	150x300	150.0	300.0	1200	3	123.0	124.7	121.0	88	1.26	18.28
2	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.0% DE ADITIVO	15-04-11	28	150x300	150.0	300.0	1200	3	123.0	124.0	120.0	78	1.08	15.28
3	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.0% DE ADITIVO	15-04-11	28	150x300	150.0	300.0	1200	3	120.0	120.8	117.0	86	1.20	15.28
4	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.0% DE ADITIVO	15-04-11	28	150x300	150.0	300.0	1200	3	120.0	120.0	117.0	86	1.20	15.28

LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Jessica Kicomán*  
 JESSICA KICOMAN  
 LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Regalado Bernado Lemin Sanchez*  
 REGALADO BERNARDO LEMIN SANCHEZ  
 LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO Y ASFALTO

		LABORATORIO NACIONAL CONCRETO TALLADO														
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS														
SOLICITANTE: REGALADO BONAVIDE SAN LAMAR Y SANCHEZ VARGAS ROSA PERINA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RICO EN LUGO, COMO AISLANTE TERMICO"														
SERIE	BOMBEO DE CONCRETO COMPRESION		ADICIONANDO EL 1.5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.5% DE ADITIVO						MAYOR RESISTENCIA		230 Kg/cm <sup>2</sup>					
	DIAMETRO	ALTO	EDAD	ESTADO DE PERLITAS	Aditivo	Al/20%	PSG	Resistencia (MPa)	CMR1	CMR2	MR	RESISTENCIA	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>		
	EXPANSIÓN	RESISTENCIA	EDAD	ESTADO DE PERLITAS	Aditivo	Al/20%	PSG	Resistencia (MPa)	CMR1	CMR2	MR	RESISTENCIA	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>		
1	ADICIONANDO 1.5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.5% DE ADITIVO	100mm	7	40%	1.5%	20%	100%	30	35.75	35.84	1784	23	3.5	30.18		
2	ADICIONANDO 1.5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.5% DE ADITIVO	100mm	7	40%	1.5%	20%	100%	30	36.25	36.24	1771	23	3.5	30.34		
3	ADICIONANDO 1.5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.5% DE ADITIVO	100mm	7	40%	1.5%	20%	100%	30	36.25	36.24	1771	23	3.5	30.34		


**LABORATORIO**  
**INSTRUMENTAL CONSTRUCCION SAC.**  
*Jerry Sylea Bernold*  
 INGENIERO EN CONCRETO ARMADO


**INGENIERIA Y CONSULTORIA SAC**  
*Patricia*  
 Gerente General / Responsable  
 Ing. Patricia




GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO)




---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO,  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

		LABORATORIO DE ANÁLISIS DE CONCRETO Y ACEROS											
		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CUADRADOS											
ADAPTATIVO: RESULTADO DE RESULTADOS DE ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"											
LABORATORIO		ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO				PROYECTO				210 Kg/cm <sup>2</sup>			
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES
ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES
1	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CON 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y 0.75% DE ADITIVO	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
2	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CON 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y 0.75% DE ADITIVO	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
3	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO CON 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y 0.75% DE ADITIVO	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000


**LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC**  
*Jesus Saenz Bernabé*  
 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE CONCRETO Y ACEROS


**LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC**  
*Jesus Saenz Bernabé*  
 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE CONCRETO Y ACEROS

		LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO Y ACERVO													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
SOLICITANTE: INGENIERO BENAYEDU LINEN SAMIR Y TAYSEER KHALIFE ZENKA HADAMA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
ITEM	TIPO DE ENSAYO CONVENCIONAL		ADICIONANDO EL 5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO						FORMA MUELA		EN kg/cm <sup>2</sup>				
	DIAMETRO	ALTO	FORMA	TIPO DE MUELA	DIAMETRO	ALTO	FORMA	TIPO DE MUELA	FORMA	TIPO DE MUELA	FORMA	TIPO DE MUELA	FORMA	TIPO DE MUELA	FORMA
1	150mm	300mm	300	300mm	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
2	150mm	300mm	300	300mm	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
3	150mm	300mm	300	300mm	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
4	150mm	300mm	300	300mm	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.**  
 Ing. Jhonatan Bernabé  
 LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.**  
 Ing. Jhonatan Bernabé  
 LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC

GSE		LABORATORIO DE NEQA, CONCRETO Y ACEROS													
GSE		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
GSE		SERIE: 08/02/17 - 07/1/18													
SOLICITANTE: WISLADO BERNABE LEMBA SANCHEZ Y SACQUEZ ANGEL ESTEBAN		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
CLASIFICACION	ANALISIS DE VARIACIONES/COMPARACIONES	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.70% DE ADITIVO				RESISTENCIA				210 Kg/cm <sup>2</sup>					
ITEM	QUANTO	FECHA	USO	FORMA DE CONTROL	RESISTENCIA	ACTUAL	FECHA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA
	ESTRUCTURAL	MULTIUSO	Edif.		kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>
1	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.70% DE ADITIVO	28/06/17	1	Edif. 21	126.0	101.6	02/07	1	102.1	100.0	117.7	100	100	100	100
2	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.70% DE ADITIVO	28/06/17	1	Edif. 21	126.0	101.6	02/07	1	102.1	100.0	117.7	100	100	100	100
3	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.70% DE ADITIVO	04/07/17	1	Edif. 21	126.0	101.6	02/07	1	102.1	100.0	117.7	100	100	100	100

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
Jesús Jesús Bernabé  
LABORATORIO DE NEQA, CONCRETO Y ACEROS

INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
Gustavo Rodríguez  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
No. 07-10-1818




GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO)



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



		LABORATORIO DE HUELO CONCRETO APAYO												
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS												
SOLICITANTE: ROSALBA BENAVENTE LINEN SARRI Y VASQUEZ VARGAS JESSICA ANOMA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"												
ITEM	MUESTRA DE CONCRETO COMERCIAL			ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO					230 Kg/cm <sup>2</sup>					
	SEÑAL	FECHA DE MUESTREO	EDAD	FORMA DE MUESTRA	SECCION	ALTEZA	PSAC	UNIDAD MUESTRA (L)	AREA	CAPSA	SELA	RESISTENCIA	F <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	F <sub>t</sub>
1	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	28 May 21	28	110x55	200.00	500.00	12000	0	3000	3000	1700	30	37	95.75
2	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	28 May 21	28	110x55	200.00	500.00	12000	0	3000	3000	1700	30	44	94.74
3	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	28 May 21	28	110x55	200.00	500.00	12000	0	3000	3000	1700	30	33	95.88


**LABORATORIO BOTEMSA Y CONSTRUCCION SAC.**  
*Jessica Anoma*  
 JESSICA ANOMA  
 INGENIERA DE CONCRETO ARMADO


**LABORATORIO BOTEMSA Y CONSTRUCCION SAC.**  
*Jessica Anoma*  
 JESSICA ANOMA  
 INGENIERA DE CONCRETO ARMADO

GSE		LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO Y ACERVO													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
		SERIE: JATUNCA - MTC 100													
SOLICITANTE: INGENIERO BERNARDO LEMMI SAMPIET VARGAS SUAREZ JESSICA INOHAMA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
NOMBRE DE		ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO				TIPO DE PRUEBA				RESISTENCIA					
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE	EDAD	FECHA DE ROTURA	Maximo	Adversa	PRM	Desviación	LABOR	LABOR	SECC	RESISTENCIA	F1	F2	
	CONCRETO	ENCUESTA	EDAD	FECHA DE ROTURA	Maximo	Adversa	PRM	Desviación	LABOR	LABOR	SECC	RESISTENCIA	F1	F2	
1	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	28 Nov 22	28	28 Nov 22	205.2	195.2	1.050	0	10.20	4450	1720	300	3.0	1.020	
2	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	28 Nov 22	28	28 Nov 22	192.2	182.2	1.050	0	10.20	4370	1770	300	3.0	1.020	
3	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	28 Nov 22	28	28 Nov 22	192.2	182.2	1.050	0	10.20	4400	1750	300	3.0	1.020	
4	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	28 Nov 22	28	28 Nov 22	192.2	182.2	1.050	0	10.20	4300	1730	300	3.0	1.020	

LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 Ing. Bernado Lemmi Sampiet Vargas  
 Ing. Jessica Inohama

INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 Gerente General  
 Ing. CPN Jairo





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO)



---


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

		LABORATORIO DE INGENIERÍA Y ANÁLISIS													
		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTADOS CILÍNDRICOS													
SOCIEDAD: RESERVA BERNARDO LEPIN SAARI Y VÍDELAZ Y VÍDELAZ INGENIEROS		PROYECTO: "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECYCLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"													
		MATERIALES		ADICIONANDO EL 23% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO				Módulo de elasticidad		210 kg/m <sup>3</sup>					
Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MUESTRO	GRUPO	ESCALA DE PERLITAS	RESISTENCIA f <sub>cd</sub> (MPa)	RESISTENCIA f <sub>td</sub> (MPa)	f <sub>td</sub> /f <sub>cd</sub>	RESISTENCIA f <sub>td</sub> (MPa)	ESCALA	GRUPO	AREA	RESISTENCIA f <sub>cd</sub> (MPa)	f <sub>td</sub> (MPa)	f <sub>td</sub> /f <sub>cd</sub>	
1	CONCRETO C18 CON PERLITAS EXPANDIDAS - 410000000	28 oct 21	18	11000-18	18.50	16.00	0.87	18.50	1800	1800	1700	18	18	100%	
2	CONCRETO C18 CON PERLITAS EXPANDIDAS - 410000000	28 oct 21	18	11000-18	18.00	16.20	0.90	18.00	1800	1750	1700	18	18	100%	
3	CONCRETO C18 CON PERLITAS EXPANDIDAS - 410000000	28 oct 21	18	11000-18	18.70	16.20	0.86	18.70	1800	1700	1600	18	18	100%	

83 98 1 5 10 1

**LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC.**  
*Jesús Solís Bernabé*  
 INGENIERO EN INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

**ASOCIACIÓN  
MGRANDE CONSTRUCCIÓN SAC**  
*Diego...*  
 CARRERA DE INGENIERÍA EN  
 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN  
 TITULO Nº 101519

		LABORATORIO DE MUELAS DE CONCRETO Y ACIARDO <b>RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS</b> NORMA NTC-1002-2011														
		SOLICITANTE: ROSARIO BENAVIDES LININ MARR Y YANQUEL YASQUEZ JESSICA ROMAN		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"												
ORDEN	MUELA DE CONCRETO CONVENCIONAL			ADICIONANDO EL 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO				TIPO DE MUESTRA		250 Kg/cm <sup>2</sup>						
	ESPESES	ALCANTARA	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	
	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	
1	CONCRETO C-20 CON PERLITAS POLIESTIRENO Y 0.25% DE ADITIVO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
2	CONCRETO C-20 CON PERLITAS POLIESTIRENO Y 0.25% DE ADITIVO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
3	CONCRETO C-20 CON PERLITAS POLIESTIRENO Y 0.25% DE ADITIVO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
4	CONCRETO C-20 CON PERLITAS POLIESTIRENO Y 0.25% DE ADITIVO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

  
**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**  
 JESSICA BENAVIDES  
 INGENIERA DE CONCRETO Y ACIARDO

  
 ROSARIO BENAVIDES LININ MARR Y  
 YANQUEL YASQUEZ JESSICA ROMAN  
 INGENIERA DE CONCRETO Y ACIARDO  
 GSE





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION $F'C = 280 \text{ KG/CM}^2$



---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (DISEÑO PATRON)



---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD









GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

GSE		LABORATORIO DE LOS CONCRETOS													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
		MÓDULO DE ELASTICIDAD													
SOLICITANTE: MIGUEL ANGEL BARRERA LEON SANDE Y YOSALEY VAZQUEZ AGUIA IGORRA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTICANTE Y PERLAS DE PERLASTRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
SERIE	FORMA DE CONCRETO	ADICIONADO EL 15% DE PERLAS DE POLIESTIRENO				DENSIDAD				280 Kg/VOL.					
		EDAD	TIPO	FORMA DE PERLA	WATER	W/C	FA	WATER REDUCER	CARGA	DEFORMACION	ASA	DEFORMACION	f <sub>c</sub>	f <sub>c</sub>	
		DIAMETRO	ALTO	DIAMETRO	DIAMETRO	DIAMETRO	DIAMETRO	DIAMETRO	DIAMETRO	DIAMETRO	DIAMETRO	DIAMETRO	DIAMETRO	DIAMETRO	DIAMETRO
1	ADICIONADO EL 15% DE PERLAS DE POLIESTIRENO	150mm	7	4 mm	1500	180	220	0	30.00	180	170	20	20	18.5	
2	ADICIONADO EL 15% DE PERLAS DE POLIESTIRENO	150mm	7	5 mm	1500	180	220	0	30.00	180	170	24	20	18.5	
3	ADICIONADO EL 15% DE PERLAS DE POLIESTIRENO	150mm	7	4 mm	1500	180	220	0	30.00	180	170	20	20	18.5	

Observaciones de resistencia a la tracción en el ensayo, si existen de los probetas que se hicieron en el mismo ensayo.

Se detallan y describen los resultados de los probetas que se probaron por tracción.

Los resultados fueron obtenidos a partir de los datos de los ensayos.

El nombre y cargo de las personas que realizaron este informe.



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*ASV*  
Jesús Acuña Fernández  
MAGISTER EN INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*Ortiz*  
Gonzalo Ortiz  
MAGISTER EN INGENIERIA CIVIL


GSE		LABORATORIO GSE, CONCRETO ARMADO													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
		FORMA: CILINDRO 100x200													
SOLICITANTE: BERNARDO BERNARDO LINN SANDE Y YAGQUEE VAZQUEZ JESSICA KOPKA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
SERIE	DATOS DE IDENTIFICACION			ADICIONANDO EL 5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				TIPO DE MUESTRA		200 Kg/cm <sup>2</sup>					
	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD	FECHA DE ROTURA	GRANDE	ALTA	PEQUEÑA	TIPO	CONDICION	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	F <sub>u</sub>	F <sub>c</sub>
	DEFINICION	MUESTREO	EDAD	FECHA DE ROTURA	200	100	50	CONDICION	ESPESES	ESPESES	ESPESES	ESPESES	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	
1	ADICIONADO 5.0% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	1 Nov 12	14	9 Nov 12	239.00	248.00	130.00	3	10.00	10.00	10.00	10.00	30	30	30.00
2	ADICIONADO 5.0% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	1 Nov 12	14	10 Nov 12	239.00	248.00	130.00	3	10.00	10.00	10.00	10.00	30	30	30.00
3	ADICIONADO 5.0% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	1 Nov 12	14	10 Nov 12	239.00	248.00	130.00	3	10.00	10.00	10.00	10.00	30	30	30.00

Observaciones: No se realizaron ensayos de resistencia a la tracción en los probetes de cilindros rotados de forma vertical.

Se realizaron ensayos de ensayos de flexión de probetes preparados por el fabricante.

Se realizaron ensayos de ensayos de compresión por el fabricante.

El estado y estado de los probetes de ensayos por el fabricante.



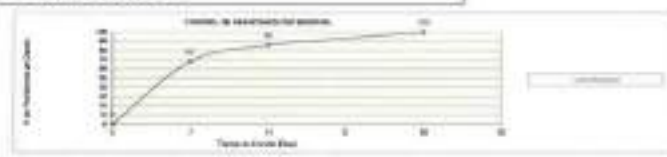



Gráfico de la resistencia a la compresión. El eje vertical muestra la resistencia a la compresión en MPa (0 a 100) y el eje horizontal muestra el tiempo en días (0 a 90). La curva muestra un aumento de la resistencia con el tiempo, alcanzando un valor de aproximadamente 30 MPa a los 14 días.

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.C.  
Jesús Pedro Arriaga  
RODRIGO JESUS GONZALEZ

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.C.  
Gonzalo Jiménez  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.C.  
R.M. 014 28370

		LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO Y ACEROS												
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS												
SOLICITANTE: BUALADO INGENIEROS LEONARDO LUIS Y VARGAS VARGAS ERICA INOMAR		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"												
NOMBRE(S)	MATERIAL DE CONCRETO CONVENCIONAL		ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				TIPO DE MUESTRA		280 Kg/cm <sup>2</sup>					
	ESPECIE	GRASA DE	EDAD	TIPO DE MUESTRA	SECCION	ALTIMO	PCV	CONTEO	AREA	PERIMETRO	AREA	RESISTENCIA	f <sub>c</sub>	f <sub>t</sub>
	CONCRETO	ADICIONADO	EDAD	TIPO DE MUESTRA	SECCION	ALTIMO	PCV	CONTEO	AREA	PERIMETRO	AREA	RESISTENCIA	f <sub>c</sub>	f <sub>t</sub>
1	CONCRETO DE MORTAJA	ADICIONADO	28	10 cm x 20 cm	100.00	100.00	12.00	1	146.81	437.68	129.81	34.1	280	11.20
2	CONCRETO DE MORTAJA	ADICIONADO	28	10 cm x 20 cm	100.00	100.00	12.00	1	146.81	437.68	129.81	34.1	280	11.20
3	CONCRETO DE MORTAJA	ADICIONADO	28	10 cm x 20 cm	100.00	100.00	12.00	1	146.81	437.68	129.81	34.1	280	11.20
4	CONCRETO DE MORTAJA	ADICIONADO	28	10 cm x 20 cm	100.00	100.00	12.00	1	146.81	437.68	129.81	34.1	280	11.20


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
 Ing. J. J. RIVERA  
 Ing. J. J. RIVERA


**LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**  
 Ing. J. J. RIVERA  
 Ing. J. J. RIVERA





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)



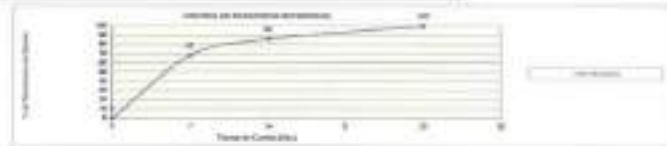
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

GSE		LABORATORIO DE SUELOS, GEOTECNIA Y MATERIALES													
GSE		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
GSE		N° 0001 - 4734 (2) - 1470 (1) (A)													
SOCIETATE REGULADO DEMARIE LEON-SAMA Y FREDER VASQUEZ, ESTEA INDIANA		PROYECTO: "DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y BOLLADO, COMO AGUANTE TERMICO"													
CONCRETO (A)	TIPO DE CONCRETO CONSERVADO			ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO					TIPO DE MUESTRA		200 Kg/cm <sup>2</sup>				
ITEM	CEMENTO	TIPO DE	EDAD	TIPO DE MUESTRA	Mostrador	Alcance	RFID	AREA DE	GRASA	GRASA	AREA	RESISTENCIA	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	
	RESISTENCIA	MARCA/ETI	DIAS		CM	CM	CM	CM <sup>2</sup>	CM	CM	CM	MPAS	MPAS	MPAS	
1	ADICIONADO EL 15% DE POLIESTIRENO BOLLADO	3000-47	7	0.150-0.1	10.00	30.00	10.00	0	4.000	4.000	1.000	85	100	85.70	
2	ADICIONADO EL 15% DE POLIESTIRENO BOLLADO	3000-47	7	0.150-0.1	10.00	30.00	10.00	0	4.000	4.000	1.000	85	100	85.70	
3	ADICIONADO EL 15% DE POLIESTIRENO BOLLADO	3000-47	7	0.150-0.1	10.00	30.00	10.00	0	4.000	4.000	1.000	85	100	85.70	

Elaboración de planos y comprobación de valores en relación a los resultados de los ensayos de laboratorio.  
 Se otorga el visto bueno de conformidad con los procedimientos establecidos.  
 Los resultados fueron elaborados y comprobados por el laboratorio.  
 El método y protocolo de ensayos fue el establecido por el laboratorio.

LABORATORIO DE SUELOS, GEOTECNIA Y MATERIALES  
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 Calle 10 de Agosto 1007 - 1470  
 Lima - Perú



LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 Calle 10 de Agosto 1007 - 1470  
 Lima - Perú

LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 Calle 10 de Agosto 1007 - 1470  
 Lima - Perú

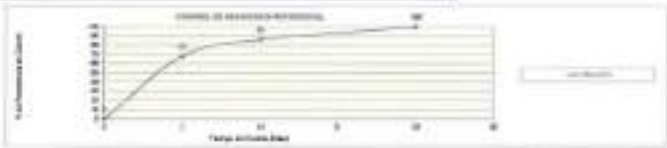
LABORATORIO GSE		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
SOLUCANTE REGISTRADO DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y VASQUEZ NOROCCIDENTAL (INORAN)		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ARENAS SUPERPLASTIFICANTES Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO AGUANTE DOMESTICO"													
ORDEN	TIPO DE CONCRETO CONVENCIONAL			ADICIONANDO EL 5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				TIPO DE MUESTRA		200 Kg/cm <sup>2</sup>					
	SECCION	SECCION	EDAD	SECCION DE MUESTRA	DIAMETRO	ALTO/A	PSD	TIPO DE MUESTRA (1)	CARGA	CARGA	SECCION	SECCION	f <sub>c</sub>	f <sub>c</sub>	
	SECCION	SECCION	EDAD	SECCION DE MUESTRA	DIAMETRO	ALTO/A	PSD	TIPO DE MUESTRA (1)	PSD	PSD	PSD	PSD	PSD	PSD	
1	ADICIONANDO EL 5% DE POLIESTIRENO RECIKLADO	10x10x10	28	10x10x10	100.00	200.00	1.470	1	120.00	120.00	120.00	120.00	20	200	207.28
2	ADICIONANDO EL 5% DE POLIESTIRENO RECIKLADO	10x10x10	28	10x10x10	100.00	200.00	1.470	2	120.00	120.00	120.00	120.00	20	200	200.00
3	ADICIONANDO EL 5% DE POLIESTIRENO RECIKLADO	10x10x10	28	10x10x10	100.00	200.00	1.470	3	120.00	120.00	120.00	120.00	20	200	198.24

Observaciones: Grabaciones y fotografías de la muestra de ensayo antes de la prueba y de la muestra de ensayo después de la prueba.

Se describieron todos los detalles de la prueba (sección, dimensiones, etc.) en el informe.

Se describen los datos obtenidos y se especifican por el ensayador.

El nombre y apellido del ensayador son: *[Firma]*



GSE		LABORATORIO GSE DE CONCRETO Y ACERO													
RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS															
VERBA VERBA - MTC 030															
SOLICITANTE: RESANADO SEMA S.A. ZONAS NOROCCIDENTALES Y VARESE YANQUELEZORRA AYOBA				PROYECTO: "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO MODIFICADO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE PORESTIRENO EXPANDIDO Y FLOCULADO, COMO AGUANTE FORMAS"											
NUMERO DE	DATOS METODOLÓGICOS COMPLEMENTARIOS			ADICIONANDO EL USO DE PERLAS DE PORESTIRENO				TIPO DE MUESTRA		100 Kg / CM2					
CILINDRO	ESPESES	VELOCIDAD	CLAS	VELOCIDAD DE DEFORMACION		DEFORMACION	AL TAMAÑO	TIPO	TIPO DE MUESTRA	VALOR	VALOR	VALOR	RESISTENCIA	F <sub>u</sub>	F <sub>c</sub>
	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA
1	RESISTENCIA A LA COMPRESION	1000	20	1000	1000	1000	1000	1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2	RESISTENCIA A LA COMPRESION	1000	20	1000	1000	1000	1000	2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
3	RESISTENCIA A LA COMPRESION	1000	20	1000	1000	1000	1000	1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
4	RESISTENCIA A LA COMPRESION	1000	20	1000	1000	1000	1000	1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

LABORATORIO  
INGENIERIA CONSULTORA S.A.C.  
JESÚS SUCRIE  
MANAGER GENERAL

LABORATORIO  
INGENIERIA CONSULTORA S.A.C.  
GUSTAVO GARCIA  
INGENIERO EN CIVIL



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)



---

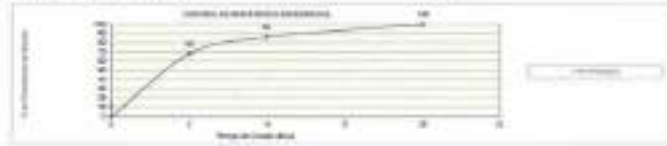
DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824976 – 2019/OSD

GSE		LABORATORIO DE ENSAYOS, CONTROL Y ASISTE												
RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS														
NORMA ASTM C109 - 07C														
SOLICITANTE: REGALADO BENAVIDE JEMM SAMIR Y VIVIANE VARGAS JESSICA PRINARA			PROYECTO: "DESARROLLO DE UN CONCRETO INCREMENTADO ACTIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y MICROAGUJAS COMO AGUJAS TERMO"											
SERIE	MIX DE CEMENTO CONCRETO		ADICIONANDO EL 18% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				MIX DE RESINA		280 Kg/cm <sup>2</sup>					
	CEMENTO	ARENA	AGUA	RELACION AGUA/CEMENTO	WATER REDUCER	PLASTICIZER	PERL	PERCENTAGE	COMPRESSIVE STRENGTH	STRENGTH	STRENGTH	STRENGTH	STRENGTH	STRENGTH
1	ADICIONANDO EL 18% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	21 kg/m <sup>3</sup>	14	0.45 kg/l	2000	3000	12.5%	3	41.80	40.11	18.00	154	100	74.5%
2	ADICIONANDO EL 18% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	21 kg/m <sup>3</sup>	14	0.45 kg/l	2000	3000	12.5%	3	41.80	40.11	18.00	154	100	74.5%
3	ADICIONANDO EL 18% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	21 kg/m <sup>3</sup>	14	0.45 kg/l	2000	3000	12.5%	3	41.80	40.11	18.00	154	100	74.5%

Observaciones: Si se requiere la curva de resistencia en función de la profundidad de las perforaciones en el sitio, se debe indicar la profundidad y el número de perforaciones en los planos de construcción para el sitio.

Los resultados de los ensayos de laboratorio presentados aquí son válidos solo si se cumplen las condiciones de ensayo.

El método y el equipo de ensayo se describen en el método ASTM C109.

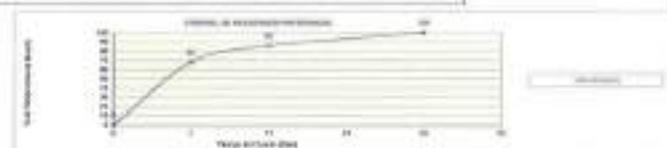


LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD SAC  
CALLE 100 N° 1000  
LIMA PERU TEL: 011 440 1000

REGALADO BENAVIDE JEMM SAMIR  
VIVIANE VARGAS JESSICA PRINARA  
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA CONSTRUCCION  
MAGISTER EN INGENIERIA CIVIL

GSE		LABORATORIO GENERAL DE CONSTRUCCIONES													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
		FORMA: 000001-01 001-000													
SOLICITANTE: INGENIERO RENAN DIAZ LOPEZ LAMAR Y VAZQUEZ SRA QUEZADA ROSA BEATRIZ		PROYECTO: "DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTICIZANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y FENDICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
ITEM	DESCRIPCION	ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				FORMA DE MUESTRA				280 Kg/cm <sup>2</sup>					
		FECHA IN	FECHA EX	EDAD	FECHA DE MUESTRA	DIAMETRO	ALTO	TIPO	FORMA (F)	TIPO	LONG.	DIAM.	MOEDURAS	V <sub>c</sub>	F <sub>c</sub>
		MM/AA	MM/AA	DIAS	MM/AA	MM	MM	MM		MM	MM	MM	MM	MM	MM
1	ADICIONADO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	1/10/12	14	14	1/10/12	100.00	200.00	100.00	0	100.00	200.00	100.00	200.00	200.00	200.00
2	ADICIONADO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	1/10/12	15	15	1/10/12	100.00	200.00	100.00	0	100.00	200.00	100.00	200.00	200.00	200.00
3	ADICIONADO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	1/10/12	16	16	1/10/12	100.00	200.00	100.00	0	100.00	200.00	100.00	200.00	200.00	200.00

Resistencia Comprimida y Comprimida de cilindros, con dimensiones nominales de 100x200mm.  
 Autómatas y Método de ensayo de Comprimidos de concreto para cilindros.  
 Los ensayos fueron realizados a temperatura ambiente.  
 El tamaño y estado de los agregados se verificó de acuerdo al estándar.



LABORATORIO GENERAL DE CONSTRUCCIONES SAC  
 Ing. Oscar P. Durand  
 Av. Bolívar 1001 - 1002

LABORATORIO GENERAL DE CONSTRUCCIONES SAC  
 Gerente General: Dr. Oscar P. Durand  
 Ing. Oscar P. Durand

GSE		LABORATORIO DE JULIUS CONCRETE Y ACEROS														
RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS																
NORMA APPLICADA: ASTM C 39																
CLIENTE: WILLIAM BERRIOZU (RUBEN LONER Y VERGARA) VIALQUEZ EDIFICIA (HONDA)				PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJAS SUPLEMENTARIAS Y FRAGMENTOS DE POLIESTIRENO EXPANRIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTES TERMICOS"												
Nº	TIPO DE CARGA CONVENCIONAL		ADICIONADO EL 20% DE FRUSTA DE POLIESTIRENO						PROCEDEA		280 Kg/cm²					
	ESQUEMA	TIPO DE CARGA	TIPO	TIPO DE BARRA	SECCION	ALTO	PCN	TIPO DE BARRA	SECCION	TIPO	TIPO DE BARRA	SECCION	TIPO	TIPO DE BARRA	SECCION	
1	CONCRETO	40x40x160	160	40x40	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	
2	CONCRETO CON 20% FRUSTA DE POLIESTIRENO	40x40x160	160	40x40	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	
3	CONCRETO CON 20% FRUSTA DE POLIESTIRENO	40x40x160	160	40x40	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	
4	CONCRETO CON 20% FRUSTA DE POLIESTIRENO	40x40x160	160	40x40	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	

LABORATORIO  
INGENIERIA CONSULTORA SAC  
Julio Cesar Pereda  
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA CONSTRUCCION

INGENIERIA A CONSULTORES SAC  
GRUPO EMPRESARIAL PEREDA  
INGENIEROS EN CIENCIAS DE LA CONSTRUCCION





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

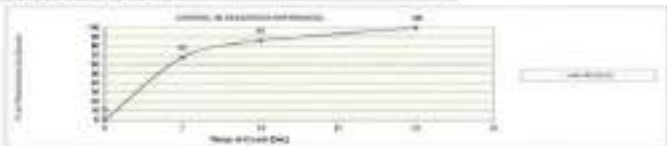


GSE		LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETO Y ASFALTO													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
		NORMA ASTM C 39													
SOLICITANTE: REGALADO BENAVENZUELA-SAMBI Y VAQUET VARGAS JESSICA ANAHAY		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO (EXPANDED Y RECYCLADO, COMO AISLANTE TERMICO)"													
GRUPO DE	MUESTRA DE CONCRETO CONVENCIONAL			ADICIONANDO EL 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				FORMA DE MUESTRA		280 kg/cm <sup>2</sup>					
ETIQUETA	FECHA DE FUNDIDO	FECHA DE CURADO	DIAM.	ALTO	FECHA DE MUESTRA	DIAM.	ALTO	RES.	MODULO DE ELASTICIDAD (E)	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	DEFORMACION UNITARIA	F <sub>1</sub> (MPa)	F <sub>2</sub> (MPa)
1	CONCRETO CONVENCIONAL	10/01/14	150	300	10/01/14	150	300	12.80	0	0.000	0.000	0.000	0.000	30	30.00
2	CONCRETO CON 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	10/01/14	150	300	10/01/14	150	300	12.80	0	0.000	0.000	0.000	0.000	30	30.00
3	CONCRETO CON 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	10/01/14	150	300	10/01/14	150	300	12.80	0	0.000	0.000	0.000	0.000	30	30.00
4	CONCRETO CON 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	10/01/14	150	300	10/01/14	150	300	12.80	0	0.000	0.000	0.000	0.000	30	30.00

Se debe tener presente que los resultados de este informe son válidos únicamente para el material y condiciones de ensayo especificadas en el presente, y no se extienden a otros materiales o condiciones de ensayo.

Se debe tener presente que los resultados de este informe son válidos únicamente para el material y condiciones de ensayo especificadas en el presente, y no se extienden a otros materiales o condiciones de ensayo.

Se debe tener presente que los resultados de este informe son válidos únicamente para el material y condiciones de ensayo especificadas en el presente, y no se extienden a otros materiales o condiciones de ensayo.



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
Calle Piedad Sarmiento  
URUBAMBA, PERU. TEL: 052 227 1400

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
Calle Piedad Sarmiento  
URUBAMBA, PERU. TEL: 052 227 1400

		LABORATORIO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
CLIENTE: BELLAZZO BENIGNO JIMEN LAMAR Y SUOSES VARGAS BESSA HONRA		PROYECTO: "DESIGNO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
		MUESTRA DE CONCRETO COMPRESION		ADICIONADO EL 3% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				DENSIDAD		280 Kg/VOL.					
SERIE	FORMA	TIPO DE MUESTRA	DIA	FECHA DE MUESTRA	VOLUmenes		DENSIDAD	DENSIDAD NOMINAL	DENSIDAD REAL	DENSIDAD NOMINAL	DENSIDAD REAL	DENSIDAD NOMINAL	DENSIDAD REAL	F <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	F <sub>c</sub> MPa
					TEORICO	REAL									
1	ADICIONADO EL 3% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	3 cm x 30	28	28-03-21	215,24	215,24	1170	3	2430	2440	1740	100	100	14,75	
2	ADICIONADO EL 3% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	3 cm x 30	28	28-03-21	215,24	215,24	1200	3	2430	2440	1740	100	100	12,25	
3	ADICIONADO EL 3% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	3 cm x 30	28	28-03-21	215,24	215,24	1200	3	2430	2440	1740	100	100	14,75	
4	ADICIONADO EL 3% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	3 cm x 30	28	28-03-21	215,24	215,24	1200	3	2430	2440	1740	100	100	12,25	


 LABORATORIO  
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 José Solorzano  
 AV. BOLIVAR 1000


 LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 Gerente General  
 Ing. Oscar J.



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO)



---


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO,  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

GSE		LABORATORIO DE ALACIL, CONCRETO Y AMALCO													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
		SERIAL: 4074131 - 4074137													
SOLICITANTE: INGENIERO BENIGNO LUIS RAMIR Y INGENIERO VILGELMO JERONIMO RAMA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECLADO, COMO AISLANTE TERMICO"													
ITEM	MATERIAL DE CONCRETO CONVENCIONAL			AUMENTANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 2.25% DE ADITIVO				MUCHA MENOS		280 Kg/cm <sup>2</sup> .					
	DIAMETRO	ALTO DE	LONG.	TIPO DE	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA
1	150mm	300mm	300mm	CONCRETO	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA
2	150mm	300mm	300mm	CONCRETO	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA
3	150mm	300mm	300mm	CONCRETO	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA	GRANULOMETRIA

Elaborado y verificado por el ingeniero de laboratorio de concreto y materiales de construcción: *[Firma]*

Revisado y aprobado por el ingeniero de laboratorio de concreto y materiales de construcción: *[Firma]*

Elaborado a pedido de los clientes por el laboratorio de concreto y materiales de construcción.



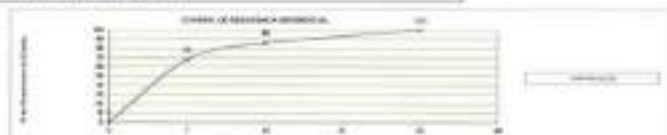


Gráfico de resistencia a la compresión vs tiempo de curado. El eje X representa el tiempo de curado en días (0, 7, 14, 21, 28) y el eje Y representa la resistencia a la compresión en Kg/cm<sup>2</sup> (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100). La curva muestra un aumento de la resistencia con el tiempo, alcanzando un valor de aproximadamente 85 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.


**LABORATORIO INTERCONCRETO SAC**  
*[Firma]*  
 Ing. Soc. y. Hernán  
 INGENIERO DE CONCRETO Y MATERIALES DE CONSTRUCCION


**LABORATORIO DE ALACIL, CONCRETO Y AMALCO**  
*[Firma]*  
 Ing. Soc. y. Hernán

GSE		LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO Y ACEROS														
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS														
		NORMA ASTM C39 - MTC 100M														
SOLICITANTE: WILLIAMO BENAVENTE LEAMA SANABE Y VAQUEZ VAQUEZ INGENIERIA PROFESIONAL		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO AISLANTE TERMICO"														
EJEMPLO 01		MARCAS DE CONCRETO CONVENCIONALES			AGREGANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO				MISTURA MEDIDA		280 Kg/cm <sup>3</sup>					
EDAD	ESPESES	FECHA DE ENCOFRADO	TIPO	ALCANTARILLA	SECCION	SECCION	PERO	GRADO DE HUMEDAD (%)	CURSA	CMOD	SECCION	RESISTENCIA	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub>		
	100x100x200	04/07/2010	10x10		10x10	10x10	800		90	90	100x100	Ag/28d	MPa	MPa		
1	CONCRETO C15 SIN ADITIVO NI PERLITAS	04/07/10	10	10x10-10	100.00	100.00	1000	1	90.00	100.00	100.00	10.0	30	14.0%		
2	CONCRETO C15 CON ADITIVO Y PERLITAS	04/07/10	10	10x10-10	100.00	100.00	1000	2	90.00	100.00	100.00	10.0	30	14.0%		
3	CONCRETO C15 CON ADITIVO Y PERLITAS	04/07/10	10	10x10-10	100.00	100.00	1000	3	90.00	100.00	100.00	10.0	30	14.0%		
4	CONCRETO C15 CON ADITIVO Y PERLITAS	04/07/10	10	10x10-10	100.00	100.00	1000	4	90.00	100.00	100.00	10.0	30	14.0%		
5	CONCRETO C15 CON ADITIVO Y PERLITAS	04/07/10	10	10x10-10	100.00	100.00	1000	5	90.00	100.00	100.00	10.0	30	14.0%		

LABORATORIO  
INGENIERIA CONSULTORA S.A.C.  
JAN. 2007 N° 7280  
BOULEVARD C. DEBY, 430

INGENIERIA CONSULTORA S.A.C.  
INGENIERO EN CIVIL  
INGENIERO EN GEOTECNIA  
INGENIERO EN ESTRUCTURAS

GSE		INSTRUMENTOS DE CONTROL TECNICO Y MANEJO																	
GSE		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS																	
GSE		FORMA ACTA (C) - 001 (2018)																	
ELEMENTO: ANILLAGO DE MADERA Y TAPAJUEGOS DE MADERA		PROYECTO: "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"																	
SERIE	TIPO DE CONCRETO CONFORMADO			ADICIONANDO EL DISEÑO PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL USO DE ADITIVO						UNO DE MUESTRA					DISEÑO/PROY.				
	CLASIFICACION	ESPECIFICACION	EDAD	FORMA DE MUESTRA	ESPESES	ALTO	PERI	ESCALA	CAPSA	TAMPA	AREA	RESISTENCIA	FC	FC					
1	CONCRETO DE MADERA	28 días	1	100-10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
2	CONCRETO DE MADERA	28 días	1	100-10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
3	CONCRETO DE MADERA	28 días	1	100-10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
PISCOPAL Y PISCOPAL  
MEMORIAS DE CONTROL TECNICO

INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
MEMORIAS DE CONTROL TECNICO





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO)



---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

GSE		UNIVERSIDAD DEL CAYMA, CONCRETO Y ARMADO													
GSE		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTEOS CILINDRICOS													
GSE		NORMA ASOCIADA: ART. 13.04													
CLIENTE: LINA DEL SALAZAR BARRALES Y ASOCIADA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO ACOMODANDO AGITIVO SUPERPLACIZANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO IMPREGNADO Y RECUBIENDO, COMO AISLAMIENTO TÉRMICO"													
ITEM	DESCRIPCION CONCRETO COMBINADO			AUMENTANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.5% DE AGITIVO				150 REAJE		280 Kg/cm <sup>2</sup>					
	TIPO	ESTRUCTURA	ESTADO	FECHA DE REALIZACION	ESPAES	ALTOZA	PROB	FECHA DE REALIZACION (D)	CARGA	CARGA	AREA	RESISTENCIA	f <sub>c</sub>	TC	
1	CONCRETO DE 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y 0.5% DE AGITIVO	Muros	SI	11-01-12	25.00	30.00	11.00	0	100.00	100.00	17.00	32.00	50	15.75	
2	CONCRETO DE 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y 0.5% DE AGITIVO	Eleros	SI	11-01-12	25.00	30.00	11.00	0	100.00	100.00	17.00	32.00	50	15.75	
3	CONCRETO DE 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y 0.5% DE AGITIVO	Muros	SI	11-01-12	25.00	30.00	11.00	0	100.00	100.00	17.00	32.00	50	15.75	

Observaciones y aclaraciones de la información de la planilla, al momento de ser recibida, con carácter de control de calidad del trabajo.

La interpretación y validez de los resultados son responsabilidad del solicitante.

Los resultados fueron obtenidos y comprobados por el solicitante.

El análisis y control de los resultados han sido realizados por el laboratorio.

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
JOSÉ FELIX RIVERA  
UNIVERSIDAD DEL CAYMA  
CAYMA - PERU

UNIVERSIDAD DEL CAYMA  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
Gustavo A. Amador  
CAYMA - PERU

GSE		LABORATORIO DE BUELOS, TIENDAS Y ALMACENES													
GSE		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
GSE		SERIE: A29128 - 001.018													
SOLICITANTE: (SRM) REGALADO BENAVIDES Y JESSICA BENAVIDES VARGAS (VARGAS)		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGREGADO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANIDO Y BOCUARO, COMO AGREGADO TERCIARIO"													
SERIE	MUESTRA DE CONCRETO COMERCIAL		ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO						PROYECTADA						
	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	DIAMETRO (cm)	ALTO (cm)	ALTO DE MUESTRA (cm)	DIAMETRO (cm)	ALTO (cm)	PC20 (kg)	AGREGADO (kg)	AGREGADO (kg)	AGREGADO (kg)	AGREGADO (kg)	AGREGADO (kg)	AGREGADO (kg)	AGREGADO (kg)
1	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	06/06/20	38	75 (cm=2)	120.0	38.0	120.0	0	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
2	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	06/06/20	38	75 (cm=2)	120.0	38.0	120.0	0	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
3	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	06/06/20	38	75 (cm=2)	120.0	38.0	120.0	0	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
4	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	06/06/20	38	75 (cm=2)	120.0	38.0	120.0	0	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

LABORATORIO  
INGENIERIA CONSULTORA S.A.C.  
*[Signature]*  
Gerente General: Remob.  
DIRECCION GENERAL DE BUELOS, TIENDAS Y ALMACENES

LABORATORIO  
INGENIERIA CONSULTORA S.A.C.  
*[Signature]*  
Gerente General: Remob.  
DIRECCION GENERAL DE BUELOS, TIENDAS Y ALMACENES

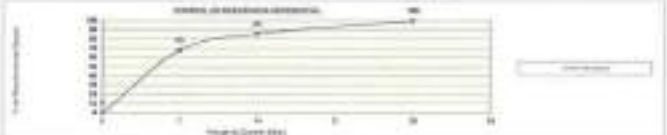
GSE		LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO Y ASFALTO													
RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS															
NORMA ASTM C 39 - 02															
SOLICITANTE: LIMN REGALADO (EMERILDES Y JESSICA ROSAMAR VARGAS VARGAS)			PROYECTO: "SEMIÓTIPO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AEROSOL DE POLIPLASTIFICANTE Y POLTRIX DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECUBIENDO, COMO AEROGEL TIPO 200"												
CLASIFICACION	MUESTRA DE CONCRETO (COMPOSICION)			ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE AEROGEL				RESISTENCIA					280 kg/cm <sup>2</sup>		
IDEM	CANTIDAD	EDAD DE	FORMA	TIPO DE MUESTRA	DIAMETRO	ALTOURA	FECHA	TEMPERATURA	CARGA	CARGA	DEFORMACION	RESISTENCIA	F <sub>c</sub>	F <sub>c</sub>	
	ESTRUCTURAL	ESTRUCTURAL	CILINDRO		CM	CM	MM	°C	KN	KN	MM	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	MPa	
2	CONCRETO C1500 CON PERLITAS DE POLIESTIRENO Y AEROGEL TIPO 200	28 DÍAS	1	CILINDRO	15.00	30.00	07/07	5	4000	4100	1.00	130	30	34.00	
2	CONCRETO C1500 CON PERLITAS DE POLIESTIRENO Y AEROGEL TIPO 200	28 DÍAS	1	CILINDRO	15.00	30.00	07/07	6	4200	4000	1.00	130	30	34.20	
5	CONCRETO C1500 CON PERLITAS DE POLIESTIRENO Y AEROGEL TIPO 200	28 DÍAS	1	CILINDRO	15.00	30.00	07/07	7	4000	4700	1.00	130	30	35.00	

Elaboración de este informe se basó en el cumplimiento de los requisitos establecidos en el estándar y en los resultados obtenidos en el laboratorio de ensayos de campo.

Autenticidad y fecha de emisión de este informe depende de la fecha de emisión de este informe.

Los resultados fueron verificados y comprobados por el laboratorio.

El tamaño y número de los ensayos fue de acuerdo a lo establecido en el estándar.






GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO)



---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD


		LABORATORIO DE SUELO, CEMENTO Y ASFALTO													
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS													
SOLICITANTE: REGALADO ROHAYDEE LEONIS SAMB Y VENEZUELA VASQUEZ ISSACA INDIANA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y BLOQUEADO, (DADO ABLANCO TERMINO)"													
SERIE	MATERIALES			ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO					280 Kg/m <sup>3</sup>						
	CEMENTO	AGREGADO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL
1	CEMENTO	AGREGADO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL	AGREGADO TOTAL
2	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	280 kg/m <sup>3</sup>	21	17 kg/m <sup>3</sup>	188 kg/m <sup>3</sup>	209 kg/m <sup>3</sup>	200	0	200 kg/m <sup>3</sup>	170 kg/m <sup>3</sup>	170 kg/m <sup>3</sup>	200	200	200	15.7%
3	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	280 kg/m <sup>3</sup>	21	17 kg/m <sup>3</sup>	188 kg/m <sup>3</sup>	209 kg/m <sup>3</sup>	200	0	200 kg/m <sup>3</sup>	170 kg/m <sup>3</sup>	170 kg/m <sup>3</sup>	200	200	200	14.0%
4	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	280 kg/m <sup>3</sup>	21	17 kg/m <sup>3</sup>	188 kg/m <sup>3</sup>	209 kg/m <sup>3</sup>	200	0	200 kg/m <sup>3</sup>	170 kg/m <sup>3</sup>	170 kg/m <sup>3</sup>	200	200	200	15.7%

El presente informe es válido para el uso que se le da en el momento de su emisión. No es válido para otros usos ni para otros fines. El cliente es responsable de la veracidad de los datos suministrados y de la correcta interpretación de los resultados. El presente informe es válido para el uso que se le da en el momento de su emisión. No es válido para otros usos ni para otros fines. El cliente es responsable de la veracidad de los datos suministrados y de la correcta interpretación de los resultados.



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSULTORIA S.R.L.  
Ing. Javier Rodríguez  
INGENIERIA Y CONSULTORIA S.R.L.

INGENIERIA Y CONSULTORIA S.R.L.  
Ing. Javier Rodríguez  
INGENIERIA Y CONSULTORIA S.R.L.

		LABORATORIO DE MUELAS, CONCRETO Y ACEROS														
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS														
RESULTANTE, RESULTADO DE ANÁLISIS DE ENFRIAMIENTO Y VOLUMEN UNIFORME DE ENFRIAMIENTO		PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO MODIFICADO CON POLIESTIRENO ESPUMADO Y FIBRAS DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y RECIPIENTE COMO AUMENTO DE RESISTENCIA"														
CANTIDAD	SERIE DE ENFRIAMIENTO	ADICIONADO EL 10% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO				TIPO DE MUESTRA				200 Kg/m <sup>3</sup>						
		FORMA	TAMANO	EDAD	FORMA DE ACEROS	INDICADO	ACTUAL	TIPO	TIPO DE ACEROS (F)	ESTRADA	ESTRADA	ESTRADA	RESISTENCIA	F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>t</sub>	
	ESTRADA	ESTRADA	ESTRADA		ESTRADA	ESTRADA	ESTRADA	ESTRADA		ESTRADA	ESTRADA	ESTRADA	ESTRADA	ESTRADA	ESTRADA	ESTRADA
1	ADICIONADO EL 10% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	20x20x20	28	28x28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	1	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28
2	ADICIONADO EL 10% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	20x20x20	28	28x28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	1	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28
3	ADICIONADO EL 10% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	20x20x20	28	28x28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	1	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28
4	ADICIONADO EL 10% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	20x20x20	28	28x28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	1	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28	28x28

LABORATORIO  
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
  
 Ing. [Nombre] Peralta  
 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO  
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
  
 Ing. [Nombre] Peralta  
 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL

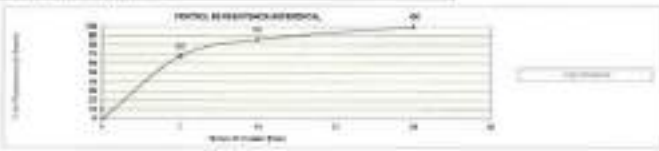
GSE		LABORATORIO DE ANÁLISIS DE CONCRETOS Y ÁRMOLES													
		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILÍNDRICOS													
		FORMA: ALMACÉN ESTACION													
SOLICITANTE: RESULTADO DEMANDA EDIM SANCHEZ Y VASQUEZ VARGAS ESTEREA HONDA		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y BOLLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"													
ORDEN DE	ANÁLISIS DE CONCRETO COMPRESIVO	ADICIONANDO EL 15% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO						PROPORCIÓN		280 Kg/m <sup>3</sup>					
NUM	FORMA DE	FECHA DE	EDAD	ESTADO DE	GRANOS	ALUMINA	CEMENTO	AGUA	AGUA	ARENA	RESISTENCIA	f <sub>c</sub>	f <sub>t</sub>		
	INSTRUMENTAL	ANÁLISIS	REAL	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE		
1	ADICIONANDO EL 15% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	2014-10	7	100%	200	100	100	1	11.00	100	100	27	30	10.24	
2	ADICIONANDO EL 15% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	2014-10	7	100%	200	100	100	1	11.00	100	100	27	30	10.24	
3	ADICIONANDO EL 15% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	2014-10	7	100%	200	100	100	1	11.00	100	100	27	30	10.24	

Elaboración de informes de laboratorio de concreto y ármolos, en base a los protocolos de ensayos establecidos en normas de ensayos de ensayos.

Elaboración y ejecución de ensayos de resistencia a la compresión de concreto.

Los resultados de los ensayos de laboratorio se expresan en los informes de laboratorio.

El método y cuando de los ensayos de laboratorio se expresan en los informes de laboratorio.



LABORATORIO  
INGENIERIA CONSTRUCCION SAC  
peruvel - Peruob  
URUBAMBA 2014-01-01

LABORATORIO  
INGENIERIA CONSTRUCCION SAC  
peruvel - Peruob  
URUBAMBA 2014-01-01





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.00% DE ADITIVO)



---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

GSE		LABORATORIO DE AJUSTE DE CONCRETOS Y ÁRBITRO														
		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS														
		NORMA ASTM C 39-08														
SOLICITANTE: WISLACIO BENAVENTE LEON SAMAY Y VAQUEZ VAQUEZ ARIANA FLORES		PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORADO ASITIVO SUPRPLASTICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECIKLADO, COMO AGUANTE TERMICO"														
NUMERO DE	SERIE DE CONCRETO COMPROBADO		ADICIONADO EL 1.5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO						VOLUMEN DE AGUA		280 Kg/cm2					
	IDENTIFICACION	FECHA DE	TIPO	FECHA DE BOMBEO	ESPESES	ALTO	PERO	TIPO DE	GRASA	LIBRA	AREA	RESISTENCIA	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>		
	CONCRETO	RECEPCION	DE	DE BOMBEO	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM		
1	CONCRETO CON 1.5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y 1.0% DE ADITIVO	2014-12	14	14-12-14	10.00	10.00	10.00	0	11.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00		
2	CONCRETO CON 1.5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y 1.0% DE ADITIVO	2014-12	14	14-12-14	10.00	10.00	10.00	0	11.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00		
3	CONCRETO CON 1.5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y 1.0% DE ADITIVO	2014-12	14	14-12-14	10.00	10.00	10.00	4	11.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00		

El contenido de agua en el concreto es el contenido de agua en el concreto más el agua en la leche de cemento y el agua en el agua de amasado.

La densidad y factor de corrección de los volúmenes de los componentes se encuentran en el anexo 1.

Los resultados fueron obtenidos y comprobados por el laboratorio.

El contenido y estado de los ensayos se encuentran en el anexo 2.



LABORATORIO  
WISLACIO BENAVENTE LEON SAMAY Y VAQUEZ VAQUEZ ARIANA FLORES

Juan Sebastián Vernab  
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA

INGENIERIA Y CONSULTORIA  
DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO

Ing. Oscar J. Vera

GSE		LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y ACEROS														
GSE		RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS														
GSE		FORMA A/14/128 - 07/1/2014														
SOLICITANTE: ROSALBA BONAVIEZI USIN SAMIR Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA BRUNDA		PROYECTO: "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"														
LABORATORIO	MATERIALES DE CONCRETO Y COMPLEMENTOS		ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.00% DE ADITIVO						FORMA DE MUESTRA		200 Kg/cm <sup>2</sup>					
FORMA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	EDAD	RESISTENCIA NOMINAL	RESISTENCIA	ALCANTARA	FGC	Temperatura ambiente (°C)	CMAS	UPON	WPA	RESISTENCIA	F <sub>c</sub>	F <sub>c</sub>		
FORMA	TIPO DE MUESTRA	FECHA DE MUESTREO	EDAD	RESISTENCIA NOMINAL	RESISTENCIA	ALCANTARA	FGC	Temperatura ambiente (°C)	CMAS	UPON	WPA	RESISTENCIA	F <sub>c</sub>	F <sub>c</sub>		
1	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.00% DE ADITIVO	05/04/14	28	17.000 (1)	14.000	10.000	10.000	1	12.000	18.000	14.000	4.000	20	14.000		
2	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.00% DE ADITIVO	05/04/14	28	17.000 (1)	14.000	10.000	10.000	1	12.000	18.000	14.000	4.000	20	14.000		
3	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.00% DE ADITIVO	05/04/14	28	17.000 (1)	14.000	10.000	10.000	1	12.000	18.000	14.000	4.000	20	14.000		
4	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.00% DE ADITIVO	05/04/14	28	17.000 (1)	14.000	10.000	10.000	1	12.000	18.000	14.000	4.000	20	14.000		

LABORATORIO  
INGENIERIA CONSTRUCTIVA S.A.C.  
JESSICA VASQUEZ  
INGENIERA DE CONTROL DE CALIDAD

GSE  
RESISTENCIA A LA COMPRESION  
GSE



**Anexo 17:** Resultado de ensayos de laboratorio: Resistencia a flexión



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

## (F'c – 210 Kg/Cm<sup>2</sup>)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*Jesús Jacinto Bernabé*  
Jesús Jacinto Bernabé  
INGENIERO SUBCONSTRUCTOR

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*Juan*  
Juan  
INGENIERO SUBCONSTRUCTOR

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (DISEÑO PATRON)

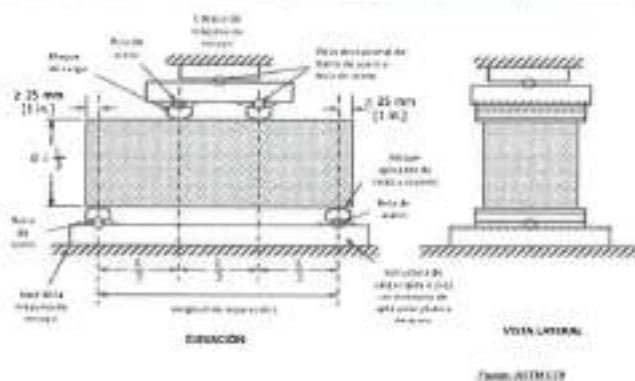


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>FORMATO</b>	Clase	46-10-18
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Revisión	01
		Fecha	
		Revista	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO REFORZADO CON AGUJO SUPERPLASTIFICANTE Y PERMITOR DE POLISTIRENO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO AGUJANTE TÉRMICO	REGISTRO N°	00019-LEM-102-20
OBJETIVO	LENER RECALZADO BERMUDEZ Y JESSICA JOHANA VASQUEZ VASQUEZ	REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	G.R.A.
UBICACIÓN DE PROYECTO	---	FECHA DE ELABORO	13/05/2022
		TIRADO	03/m
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Preparación	Preparación de concreto endurecido		
Fu de diseño	213 kg/cm <sup>2</sup>		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (SERIE PATRÓN)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAMADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LIM LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	09/05/2022	13/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	400	45.2 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	09/05/2022	13/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	400	47.0 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	09/05/2022	13/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	400	48.8 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

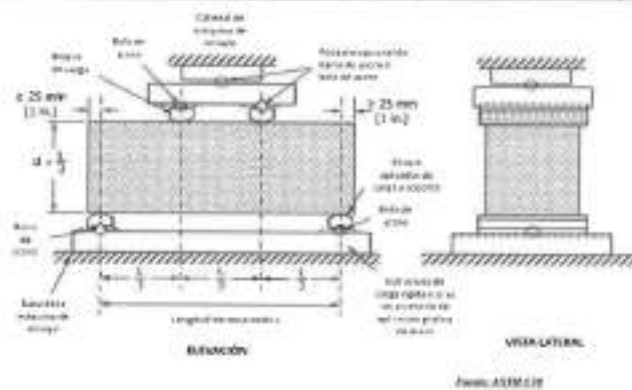
- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico del IIRI (LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN)
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en el formato de ensayo
- \* Para más la reproducción total o parcial del presente documento de la subtitulación exacta de GSE (LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN)

INSTRUMENTOS, SACS			
MATERIAL	N°	MATERIAL	N°
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Jessica Berrospi</i> GERENTE GENERAL			
		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Jessica Berrospi</i> GERENTE GENERAL	

	FORMATO		Código	42-40-04
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Revisión	41
			Fecha	
			Edición	1 de 1
PROYECTO	DESEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGRIVO SUPERPLASTIFICANTE Y POLIÉTERO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO			REGISTRO N.º: 000141204-002-2014
SOLICITANTE	LENN REGALADO BERNABÉ Y JESSICA JHANA VÁSQUEZ VÁSQUEZ			REALIZADO POR: SOLICITANTE
CODIGO DE PROYECTO				REVISADO POR: G. R. R.
UBICACIÓN DEL PROYECTO				FECHA DE ENSAYO: JUNIO 2017
				TURNO: Diurno
Tipo de muestra	Control en obra			
Presentación	Píndulo de control en obra			
Tamaño de muestra	216 kg/m <sup>3</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (DISEÑO PATRON)**  
ASTM C18

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	CARGA ÚLTIMA	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	00050002	20050002	14 días	TÉRMINO CENTRAL	40.0	48.0 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	00060002	20060002	14 días	TÉRMINO CENTRAL	40.0	51.2 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	00050003	20050003	14 días	TÉRMINO CENTRAL	40.0	55.7 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico del ICSI LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Valida la reproducción total o parcial del presente documento con la autorización escrita del ICSI LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

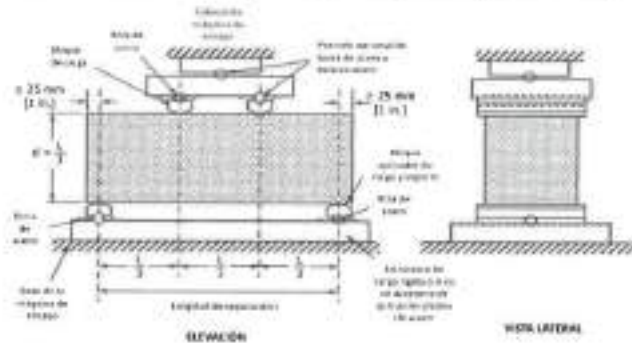
INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.			
TECNICO EN 01 Nombre y Apellido:  <b>Jesús Decien Bernabé</b> INGENIERO DE CONSTRUCCIÓN Y CALIDAD	02 Nombre y Apellido:  	03 TECNICO EN 01 Nombre y Apellido:  <b>Jessica Jhanna Vásquez Vásquez</b> INGENIERA DE CONSTRUCCIÓN Y CALIDAD	04 



	<b>FORMATO</b>	Código	46-FD-131
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGENTE SUPERPLÁSTICANTE Y PERLITAS DE POLISTIRENO ESPUMADO Y RECIKLADO COMO AGELANTE. (EAMCO)	REGISTRO N°	GSE19-L06-163-05
REQUERENTE	LENY REINALDO BERNABÉ Y JESSICA ROSA VAQUEZ VAQUEZ	REALIZADO POR	ING. ESTEBAN
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	G. R. S.
UBICACIÓN DE PROYECTO	---	FECHA DE EMISIÓN	03/06/2022
		TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Cilindros estándar		
Presentación	Pruebas de control endurecido		
Fuente de datos	250 kg/cm <sup>2</sup>		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (DISEÑO PATRÓN)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FORMA DE VENCIDO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	06052022	03062022	28 días	TERCIO CENTRAL	48.0	82.3 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	06062022	03062022	28 días	TERCIO CENTRAL	48.0	55.9 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	06062022	03062022	28 días	TERCIO CENTRAL	48.0	97.8 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	06062022	03062022	28 días	TERCIO CENTRAL	48.0	52.0 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Resultados obtenidos y validados por el personal técnico de DCE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibido la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de DCE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

VALIDACIONES			
FECHA	NO.	USUARIO	NO.
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> Leny Bernabé INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN REG. CPN 201813			



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Jesús Secien Bernabé*  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Jesús Secien Bernabé*  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

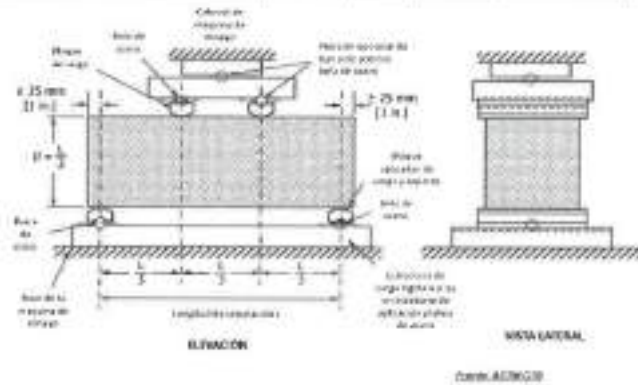
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>FORMA 01</b>	Código	28.70.04
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Páginas	1 de 1
PROYECTO	TIPIFICACIÓN DE UN CONCRETO MEJORADO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y FIBRILAS DE POLIESTIRENO FORTALECIDO Y RECICLADO, COMO AJUSTANTE TÉRMICO*	REGISTRO N°:	03619-LIQU-183-26
SOLICITANTE	REGALADO EDUARDO LARIN SANCHEZ Y VARELA VARELA JESSICA JACINTA	REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO		REVISADO POR	G. R. M.
UBICACIÓN DE PROYECTO		FECHA DE EMISIÓN	21/05/2022
		TÍTULO	Prueba
Tip de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Placas de carga en empuje		
Tamaño de muestra	210 kg/cm <sup>2</sup>		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONADO EL 2% DE FIBRILAS DE POLIESTIRENO)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VOUCHER	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONADO EL 2% DE FIBRILAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	21/05/2022	14 días	TERCO CENTRAL	45.0	36.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 2% DE FIBRILAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	21/05/2022	14 días	TERCO CENTRAL	45.0	37.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 2% DE FIBRILAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	21/05/2022	14 días	TERCO CENTRAL	45.0	38.0 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES**

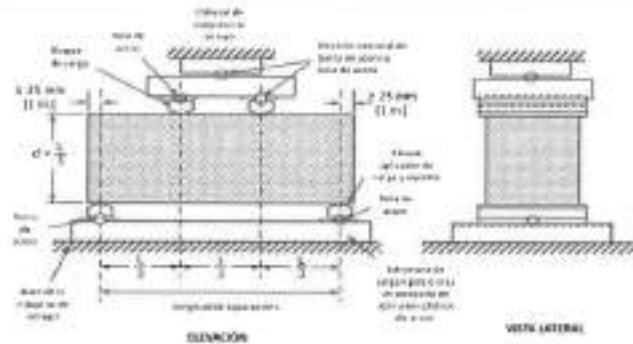
- \* Muestra endurecida y controlada por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- \* Las pruebas se cargan con las dimensiones dadas en el centro de ensayo
- \* Mantener la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.			
INGENIERIA	CONSTRUCCION	INGENIERIA	CONSTRUCCION
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.</b> <i>Jessica Varela</i> <b>Jessica Varela</b> INGENIERA EN INGENIERIA Y CONSTRUCCION	(Empty space for signature)	 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.</b> <i>Jessica Varela</i> <b>Jessica Varela</b> INGENIERA EN INGENIERIA Y CONSTRUCCION	(Empty space for signature)

	<b>FORMATO</b>		Catón	28.07.14
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Unidad	SI
			Fecha	
			Edición	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO*	REGISTRO N°:	Q8019-L000-102-08	
SOLICITANTE	EDDALADO GONZALEZ LEON SANCHEZ Y VASQUEZ VASQUEZ, EBELICA ROMA	REALIZADO POR:	SOLICITANTE	
CÓDIGO DE PROYECTO		REVISADO POR:	G.R.H	
INDICACIÓN DE PROYECTO		FECHA DE CREAYO:	04/03/12	
		TURNO:	DIURNO	
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Pruebas de concreto endurecido			
Fuente de datos	210 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO) ASTM C79**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LIZ (MM)	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2012	04/05/2012	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	42.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 30% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2012	04/05/2012	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	41.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 50% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2012	04/05/2012	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	41.4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2012	04/05/2012	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	44.8 kg/cm <sup>2</sup>



**DESIGNACIONES**

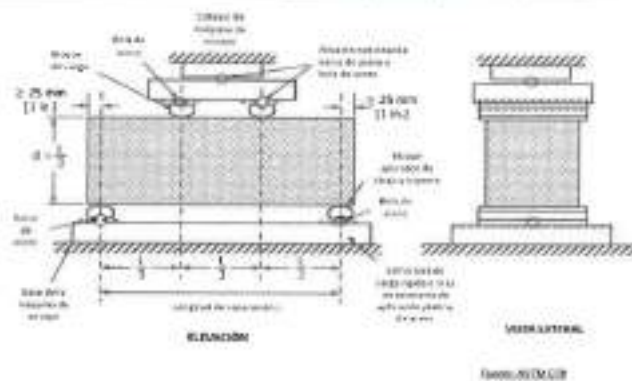
- \* Muestra elaborada y curada por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INGENIEROS SAC			
SIGNO LIA	ESTADO	CANT. LIA	
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>José Jacinto Bernabé</i> LABORADOR DE ENSAYOS DE CONCRETO	(Empty space for stamp)	 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>José Jacinto Bernabé</i> LABORADOR DE ENSAYOS DE CONCRETO	

	<b>FORMATO</b>	Unidad	SE-40-04
	<b>METODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Revisión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGRUPO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO*	REGISTRO N.º	05049-LEM-151-20
SOLICITANTE	REGALADO BERNARDEZ LEONIS DAMIR Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHONAR	REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO		REVISADO POR	D.R.F.
SIGLIFICACION DE PROYECTO		FECHA DE ENSAYO	18/04/2022
		TÍTULO	Químico
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Pruebas de concreto endurecido		
Et de diseño	316 kg/cm <sup>2</sup>		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONADO EL 3% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 3% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	14/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	40.0	32.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 3% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	14/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	40.0	36.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 3% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	14/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	40.0	34.0 kg/cm <sup>2</sup>



**DEMANDACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con los requerimientos definidos en la norma de ensayo
- \* Podrá ser la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INSTRUMENTOS, S.C.			
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> JESÚS FACILÉN BERNABÉ INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN Y AGENTE	 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> GONZALO BERNARDEZ LEONIS DAMIR INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN Y AGENTE	 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> GONZALO BERNARDEZ LEONIS DAMIR INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN Y AGENTE	 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> GONZALO BERNARDEZ LEONIS DAMIR INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN Y AGENTE



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*ASST.*  
Jesús Sacles Bernabé  
INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL

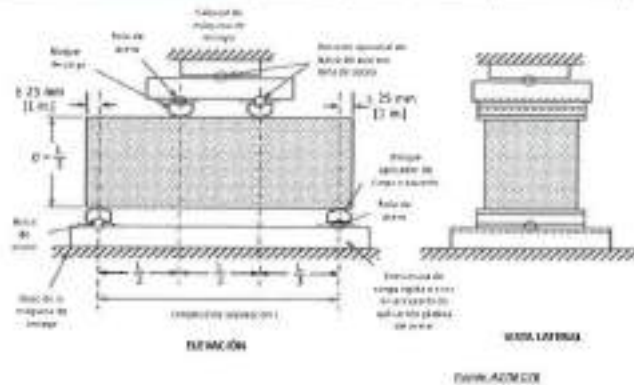
LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Quito*  
Dimitris Antonopoulos  
INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL  
REG. CO. Nº 20039

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA Nº 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI Nº 824970 – 2019/OSD

	<b>FORMATO</b>		<b>Doble</b>	<b>M-F0-04</b>	
	<b>METODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>			<b>Versión</b>	<b>01</b>
				<b>Fecha</b>	
				<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>
<b>PROYECTO</b>	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUAS SUPERPLASTIFICANTES Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECUBRIDO CON AGLUANTANTE PM 01*		<b>PROYECTO N°</b>	<b>GSE19-106-161-28</b>	
<b>REQUERENTE</b>	REALIZADO POR: REYNAVEZ LEONISAMIR Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JAVIANA		<b>REALIZADO POR</b>	<b>REQUERENTE</b>	
<b>CÓDIGO DE PROYECTO</b>			<b>REALIZADO POR</b>	<b>G.R.R</b>	
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>			<b>FECHA DE ENSAYO</b>	<b>24/05/2023</b>	
			<b>TURNO</b>	<b>Diurno</b>	
<b>Tip de muestra</b>	Concreto endurecido				
<b>Preparación</b>	Fracción de concreto endurecido				
<b>Peso de ensayo</b>	250 kg/m <sup>3</sup>				

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)  
A 28 DÍAS**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VENCIDO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LIBRO	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	27/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	40.8 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	27/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	43.0	44.0 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	27/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	40.7 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

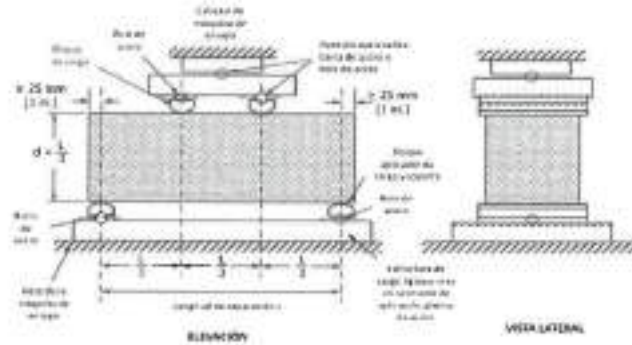
- \* Muestras elaboradas y ensayadas por el personal técnico de USE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- \* Los ensayos cumplen con las directrices dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de USE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INGENIERIA ETC, S.A.S			
TECNICO LEA  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> Ing. Cecilia Bernabé INGENIERO SACI CATEDRATICO	JEFE LEA  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> Ing. Cecilia Bernabé INGENIERO SACI CATEDRATICO	TECNICO PUNO  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> Ing. Cecilia Bernabé INGENIERO SACI CATEDRATICO	

	<b>FORMATO</b>	Fecha	16/10/2018
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Version	01
		Edición	
		Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ACTIVOS SUPERPLASTIFICANTES Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECLAVADO, COMO AISLANTE TÉRMICO	REGISTRO N°	02819 L.001-183.28
SELECCIONADO	RODOLFO BERNABÉ LUNA SAMI Y VIRGILIO VAQUERO JESSICA JHOANA	REALIZADO POR	EDUQUYANIE
CODIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	G.R.H
UNIDAD DE PROYECTO	---	FECHA DE ENSAYO	14/06/2018
		TURNO	Diurno
Tip de muestra	Concreto en bloque		
Presentación	Módulo de construcción		
FC de diseño	210 kg/cm <sup>2</sup>		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 30% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO) ASTM C 18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIRECCIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 30% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/10/2018	04/06/2018	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	45.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 30% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/04/2018	04/06/2018	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	47.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 30% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2018	04/06/2018	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	48.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 30% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/06/2018	04/06/2018	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	48.9 kg/cm <sup>2</sup>



**CONSIDERACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.
- \* Las pruebas cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización expresa de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.

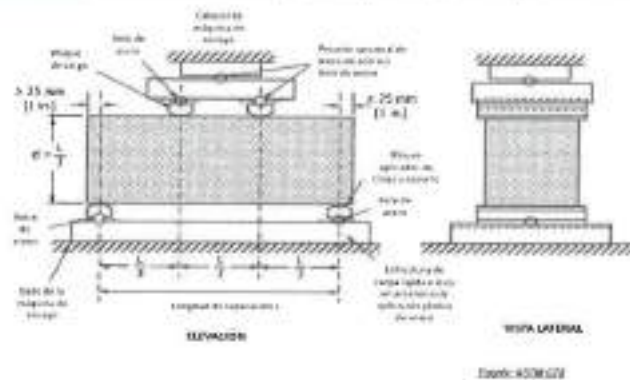
<b>GSE CONTROL SAC</b>			
TECNICO JUN	B	JEFE JUN	JEF. LAB
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Jessica Jhoana</i> Gerente Ejecutiva Ingeniero Civil No. CP N° 20713	A	 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Eduquyanie</i> Gerente Ejecutiva Ingeniero Civil No. CP N° 20713	A



	<b>FORMATO</b>		Edición	001
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Revisión	01
			Fecha	
			Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGRILO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y PERFORADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.		REGISTRO N°	008164-EM-003-20
SOLICITANTE	REGALADO BERNARDEZ JHON SAMY Y VARGAS VASQUEZ JESSICA JOHANA		REALIZADO POR	SECUFANTE
COORDINADOR DE PROYECTO			REVISADO POR	C.R.A
DIRECCIÓN DE PROYECTO			FECHA DE EMISIÓN	14/05/2022
			TÍTULO	Duro
Tipo de muestra: Concreto endurecido Preparación: Placas de concreto endurecido Ponderación: 210 kg/m <sup>2</sup>				

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (AÑADIENDO EL 30% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VOUCHER	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIRECCIÓN DE FALLA	LIZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
AÑADIENDO EL 30% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	14/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	40.0	41.8 kg/cm <sup>2</sup>
AÑADIENDO EL 30% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	14/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	40.0	39.1 kg/cm <sup>2</sup>
AÑADIENDO EL 30% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	14/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	40.0	40.4 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- 1. Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- 2. Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- 3. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

REVISOR DEL DISEÑO			
TÉCNICO DISEÑO Nombre y firma:  <b>Jesús Torres Bernabé</b> INGENIERO EN CONSTRUCCION SAC	Nombre y firma:  	Nombre y firma:  <b>J. Torres</b> INGENIERO EN CONSTRUCCION SAC	



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

  
LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
José Cecilio Bernabé  
MOYATA, 1821 CINCELO TAINO

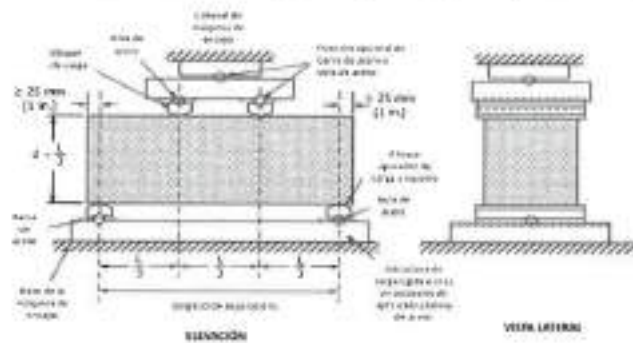
  
LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
Gerardo Sánchez Espinoza  
PASADIZO ONE  
RUE. CPN° 20120

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>FORMATO</b>		FORMA	NO EN LRA
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN-CONCRETO</b>		Version	01
			Título	
			Página	1 de 1
PROYECTO	CONCRETO MICHAMIZ DEL COMITÉ DE ASESORAMIENTO MEXICANO DE TUNAY PUNTO DE CASERÍA DE MICHAMIZ	REGISTRO N°	GSE/LEM-05-26	
ELABORANTE	RESULADO RAMÍREZ LEVIN SAMY Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JOSGA JHONAN	REALIZADO POR	SOLICITANTE	
COORDINADOR DE PROYECTO	---	REVISADO POR	G.R.R	
UBICACIÓN DE PROYECTO	---	FECHA DE ENSAYO	14/02/2022	
		TURNO	Diurno	
Tipos de muestra	Cemento avaluado			
Presentación	Muestras de concreto endurecido			
FO en GSE	21/02/2022			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO) ASTM C18**

EXTRINSECCIÓN	FECHA DE VAMADO	FECHA DE ROTURA	ETAPA	UBICACIÓN DE FALLA	ELLE LARGO	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/02/2022	14/02/2022	7 días	TERCER CENTRAL	45.2	470 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/02/2022	14/02/2022	7 días	TERCER CENTRAL	45.3	445 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/02/2022	14/02/2022	7 días	TERCER CENTRAL	45.0	430 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

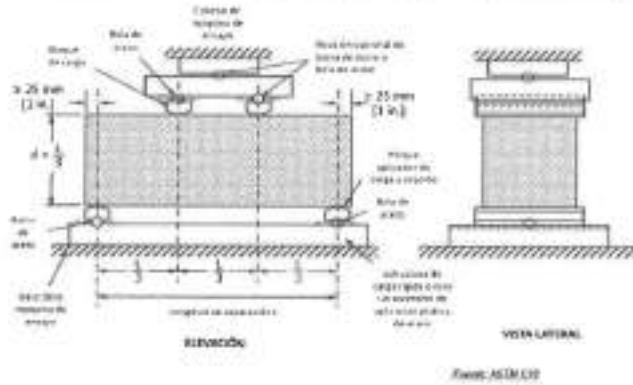
- \* Muestras elaboradas y cuidadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con los dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

INGENIEROS SAC			
Ejecutor y Firmado	REVISADO	REVISADO	REVISADO
 <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> Ing. Cecilia Bernabé INGENIERA EN CONSTRUCCIÓN			 <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> Cecilia Bernabé INGENIERA EN CONSTRUCCIÓN RUC: CP 170720

	<b>FORMATO</b>		Edición	46-70-100
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Versión	01
			Fecha	
			Página	1 de 1
PROYECTO	COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL CONCRETO ADICIONADO MEZCLADO DE TUBA Y FIBRAS DE CÁSCARA DE MAÍZ	REGISTRO N°	03219 L288-163-28	
SOLICITANTE	REGULADO BERNABÉ LINA SAMPY Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ, JESSICA JHONNA	REALIZADO POR	SOLICITANTE	
CÓDIGO DE PROYECTO		REVISADO POR	G.R.P	
UBICACIÓN DE PROYECTO		FECHA DE ENVÍO	21/05/2022	
		TURNO	Diurno	
Tip. de muestra	Cemento endurecido			
Presentación	Muestras de control ambiental			
Peso bruto	210 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO) ASTM C1018**

IDENTIFICACION	FECHA DE VOUCHER	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACION DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	01/05/2022	29/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	48,3	49,8 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	01/05/2022	30/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45,0	47,2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	01/05/2022	21/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45,0	46,9 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento en la subredación de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

GSE INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC			
COORDINADOR	JEFE DE AREA	JEFE DE AREA	JEFE DE AREA
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> Jesuñecia Bernabé INGENIERA EN INGENIERIA CIVIL Y ADMNIO		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> Corina Patricia Alvarado INGENIERA EN INGENIERIA CIVIL Y ADMNIO RUC: CP 1101212	





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

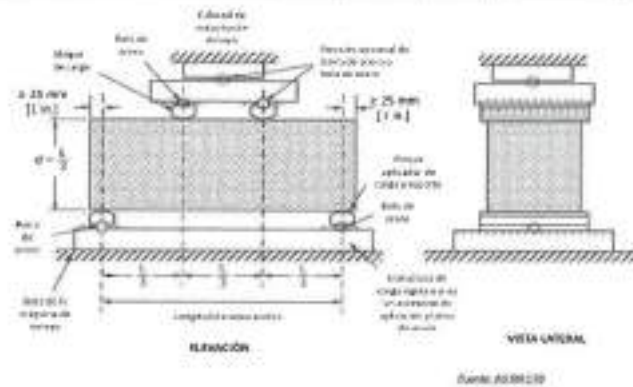


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>FORMATO</b>		Categoría	4229109
	<b>METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Nombre	SI
			Fecha	
			Edición	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO	REGISTRO Nº	028919-00M-102-20	
SOLICITANTE	REGALADO BERNARDO LEMMA BARRI Y VARGAS VARGAS JESSICA JHOANA	REALIZADO POR	SOLICITANTE	
CÓDIGO DE PROYECTO		REVISADO POR	G.A.R.	
UBICACIÓN DE PROYECTO		FECHA DE ENSAYO	21/05/2022	
		TURNO	Día	
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Proveedores de concreto endurecido			
PC de diseño	21/04/2022			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)  
ASTM C78**

ESPECIFICACIÓN	FECHA DE VOUCHER	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	21/05/2022	21/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	450	30,2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	21/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	450	32,8 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	21/05/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	450	30,8 kg/cm <sup>2</sup>



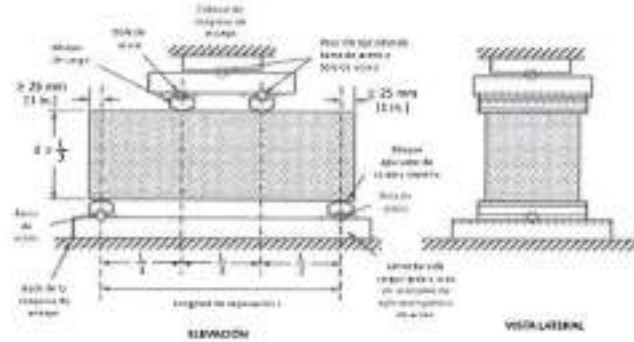
- CONSIDERACIONES:**
- Muestras disponibles y control por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
  - Las muestras cumplir con las dimensiones dadas en la carta de ensayo
  - Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

<b>PROCESO TECNOLÓGICO</b>			
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC.</b> Bernabé Lemma Barri Ing. CP Nº 28722		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC.</b> Gerardo Bernabé Lemma Barri Ing. CP Nº 28722	

	<b>FORMATO</b>	<b>Código</b>	05.09.04
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	<b>Revisión</b>	01
		<b>Fecha</b>	
		<b>Formato</b>	1 de 1
<b>PROYECTO</b>	"DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORADO ACTIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIPIADO COMO ASESANTE TERMO"	<b>REGISTRO N°</b>	02019LE04.002.20
<b>DEL ESTUDIO</b>	REGALADO BERNABE LEMA SANTI Y VAZQUEZ VAZQUEZ JESSICA JOHANA	<b>REALIZADO POR</b>	SOLICITANTE
<b>CÓDIGO DE PROYECTO</b>		<b>REVISADO POR</b>	C.P. R.
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>		<b>FECHA DE ENSAYO</b>	04/06/2022
		<b>TURNO</b>	Diurno
<b>Tipo de muestra</b>	Concreto endurecido		
<b>Preparación</b>	Pruebas de concreto endurecido		
<b>F' de diseño</b>	210 kg/cm <sup>2</sup>		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO ASTM C79)**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VENCIMIENTO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	CARGE MÁXIMA	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/06/2022	04/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	18.6 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/06/2022	04/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	49.0	17.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/06/2022	04/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	18.6 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/06/2022	04/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	46.0	18.0 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.
- Las pruebas se ejecutaron con los dimensionamientos dados en la norma de ensayo.
- Preferencia la reproducción total o parcial del presente documento en la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.

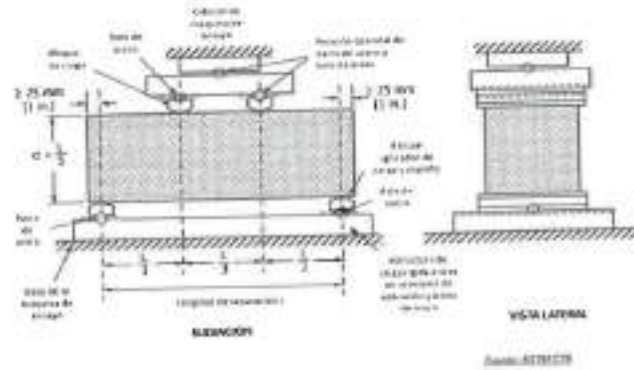
LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.			
TECNICO LEM	SA	APRO LEM	DOC LEM
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Tecno Bernabé</i> <b>INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b>			 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Jessica</i> <b>INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b>



	<b>FORMA TO</b>		<b>Nombre</b>	AE-PS-133
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		<b>Edición</b>	01
			<b>Fecha</b>	
			<b>Página</b>	1 de 1
<b>PROYECTO</b>	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGRITO SUPERPLÁSTICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO		<b>REGISTRO N°:</b>	00878-133M-003-26
<b>SOLICITANTE</b>	INGENIERO JUAN CARLOS BERNABÉ Y VARELA VÁSQUEZ JESSICA JEDANA		<b>REALIZADO POR</b>	SOLOICANTH
<b>CÓDIGO DE PROYECTO</b>	---		<b>REVISADO POR</b>	G.P.R.
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>	---		<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	14/05/2022
			<b>TURNO:</b>	DIURNO
<b>Tipo de muestra</b>	Concreto endurecido			
<b>Presentación</b>	Píndulas de concreto endurecido			
<b>% de diseño</b>	210 kg/m <sup>3</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (AGREGANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO) ASTM C78**

CONTRUCCIÓN	FECHA DE VÁLIDADO	FECHA DE FOTOGRAFÍA	ESCALA	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	01/05/2022	14/05/2022	7.0x4	TERCIO CENTRAL	45.0	31.6 kgf/cm <sup>2</sup>
AGREGANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	07/05/2022	14/05/2022	7.0x4	TERCIO CENTRAL	45.0	27.4 kgf/cm <sup>2</sup>
AGREGANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	17/05/2022	14/05/2022	7.0x4	TERCIO CENTRAL	45.0	26.8 kgf/cm <sup>2</sup>



- CONSIDERACIONES:**
- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
  - \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
  - \* Postula la reproducción total o parcial del presente documento sólo la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

REVISIÓN DE PROYECTO			
TECNICO EN  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Juan Carlos Bernabé</i> INGENIERO EN CONSTRUCCION	JEFE DE  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Jessica Jedana</i> INGENIERA EN CONSTRUCCION	COE - EPM  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Jessica Jedana</i> INGENIERA EN CONSTRUCCION Reg. CP N° 26123	



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.00% DE ADITIVO)

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Jesús*  
JESÚS ESCOBAR BERNABÉ  
INGENIERO EN CIVIL CHOTA - PERÚ

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Paula*  
PAULA MORALES GONZALEZ  
INGENIERA EN CIVIL CHOTA - PERÚ

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO,  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

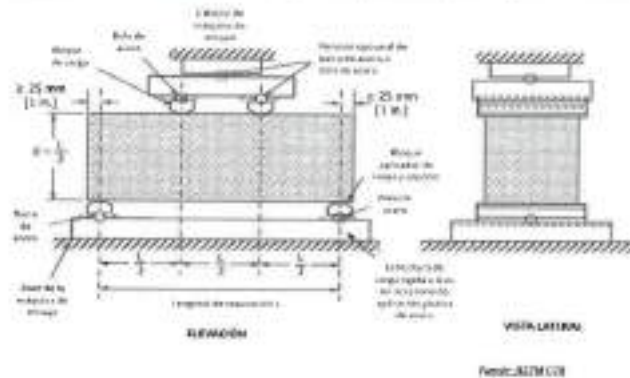




	<b>FORMATO</b>		Edición	AS-10-104
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Estado	41
			Fecha	
			Formato	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANRIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO*		REGISTRO N°	GSE16-LEM-103-20
SOLICITANTE	RODRIGO BENAVIDEZ LEÓN SAMIR Y VARGAS VARGAS JESSICA ROSARA		REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---		REVISADO POR	G.R.R.
UBICACIÓN DE PROYECTO	---		FECHA DE ENSAYO	11/06/2022
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Pruebas de concreto endurecido			
Peso de muestra	218 kg/m <sup>3</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.8% DE ADITIVO)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VENCIDO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO	04/06/2022	11/06/2022	7 días	TERCER CENTRAL	45.0	85.4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.8% DE ADITIVO	04/06/2022	11/06/2022	7 días	TERCER CENTRAL	45.0	84.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.8% DE ADITIVO	04/06/2022	11/06/2022	7 días	TERCER CENTRAL	45.0	86.3 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las pruebas cumplen con las dimensiones y distancias en la norma de ensayo.
- \* Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.

<b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b>			
Ejecutor	JEFE DE	REVISOR	FECHA
 <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Jessica Rosara</i> <b>Jessica Rosara</b> <small>INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL</small>	 <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Jessica Rosara</i> <b>Jessica Rosara</b> <small>INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL</small>	 <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Jessica Rosara</i> <b>Jessica Rosara</b> <small>INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL</small>	11/06/2022



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO)



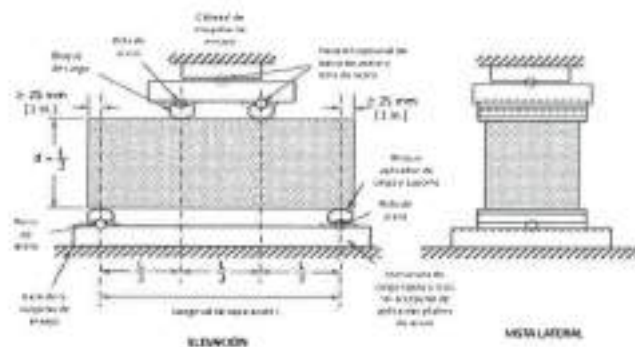
DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA Nº 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



	<b>FRENTO</b>		Código	MF-01-14
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Versión	01
			Fecha	
			Número	1 de 1
PROYECTO	"DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REVELADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"		REGISTRO N°	00079-LM-163-20
SOLICITANTE	FISGALDO BERNARDO LEBRI SANCHEZ Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JORMA		REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---		REVISADO POR	G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	---		FECHA DE ENVÍO	03/07/2022
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Cilindro esculpido			
Presentación	1 Píndula de concreto esculpido			
Peso de diseño	318 kg/cm <sup>3</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO)  
ASTRUCTA**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LOAD LINE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	04/05/2022	02/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	65.7 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	04/05/2022	02/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	48.0	84.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	04/05/2022	02/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	65.7 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	04/05/2022	02/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	65.7 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en el formato de ensayo
- Podrá ser reproducida total o parcial sin presentar inconveniente con la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

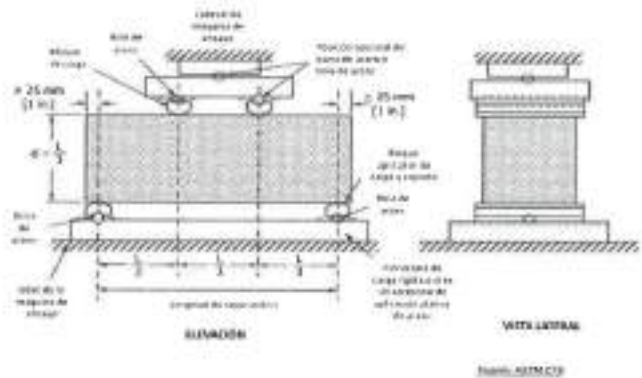
EVIDENCIAS DEL			
ITEMIZACIÓN	SI	NO	FECHA
 <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> JESSICA SANCHEZ BERNARDO GERENTE GENERAL TÉCNICO	SI	NO	03/07/2022
 <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> GERENTE GENERAL TÉCNICO ALDO VÁSQUEZ	SI	NO	03/07/2022



	FORMATO		Código	00-PO-116
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL NORMÓN - CONCRETO		Versión	01
			Fecha	1 de 1
PROYECTO	DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGRIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECICLADO COMO AGRIVOS TERMICOS*		REGISTRO N°	05619-LEM-160-26
SOLICITANTE	REGALADO BERNARDO LÓPEZ SÁNCHEZ Y ANSQUELA ANQUELA JESSICA JHOANA		REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR	G.R.V.
UBICACIÓN DE PROYECTO			FECHA DE ENVÍO	13/08/2022
			TURNO	Mañana
Tipo de prueba	Cemento endurecido			
Presentación	Píndulo de concreto endurecido			
Fin de diseño	210 kg/cm <sup>2</sup>			

**REFERENCIA A LA FLECCIÓN (ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.17% DE AGRIVO)**  
**ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VOTARIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LÍMITE LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.17% DE AGRIVO	06/08/2022	11/08/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.1	69.9 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.17% DE AGRIVO	04/08/2022	11/08/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.1	60.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.17% DE AGRIVO	04/08/2022	11/08/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	67.2 kg/cm <sup>2</sup>



- OBSERVACIONES:**
- \* Realizado en el laboratorio y diseñado por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
  - † Los resultados cumplen con los dimensionales dados en la norma de ensayo.
  - ‡ Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.			
REVISOR	D	JEFE DE AREA	D
Revisado y fecha	06/08/2022	Revisado y fecha	06/08/2022
 <b>JESSICA JHOANA ANQUELA</b> INGENIERA Y CONSTRUCCION S.A.C. Gerencia Ejecutiva de Insumos Ing. CP. 10160		 <b>REGALADO BERNARDO LÓPEZ SÁNCHEZ</b> INGENIERO Y CONSTRUCCION S.A.C. Gerencia Ejecutiva de Insumos Ing. CP. 10160	



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO)

  
LABORATORIO  
MOVERVA CONSTRUCCION SAC.  
Pedro Pablo Bernabé  
LABORADOR EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

  
LABORATORIO  
MOVERVA CONSTRUCCION SAC.  
Pedro Pablo Bernabé  
LABORADOR EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

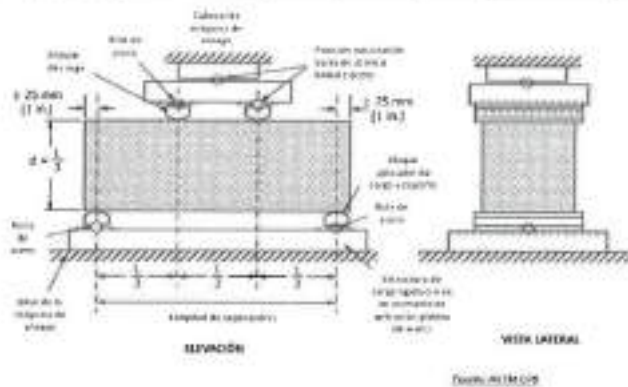
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO,  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	FORMATO		CÓDIGO	4020-118
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		REVISA	31
			FECHA	
			ÁREA	14.1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO EL PCE PLASTICIZANTE Y PERLITAS DE POLIESTERNO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO	REGISTRO N°	S007M-2018-0028	
SOlicitANTE	RICHLAND EMPAQUEZ LEIVA SAMI / ENSQUEZ VASQUEZ JESSICA JOHANA	REALIZADO POR	SOlicitANTE	
CÓDIGO DE PROYECTO		REVISADO POR	G.M.R	
UBICACIÓN DE PROYECTO		FECHA DE EMISIÓN	16/06/2018	
		TURNO	Otro	
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Pruebas de concreto endurecido			
Fuente de diseño	ASTM C109			

**REFERENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTERNO Y EL 0.40% DE ADITIVO) ASTM C109**

IDENTIFICACION	FECHA DE VÁLIDO	FECHA DE VIGENCIA	EDAD	UBICACION DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONADO EL 0.5% DE PERLITAS DE POLIESTERNO Y EL 0.80% DE ADITIVO	04/06/2018	16/06/2018	14 días	TERCIO CENTRAL	400	66.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTERNO Y EL 0.80% DE ADITIVO	04/06/2018	16/06/2018	14 días	TERCIO CENTRAL	400	55.9 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTERNO Y EL 0.80% DE ADITIVO	04/06/2018	16/06/2018	14 días	TERCIO CENTRAL	400	57.8 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

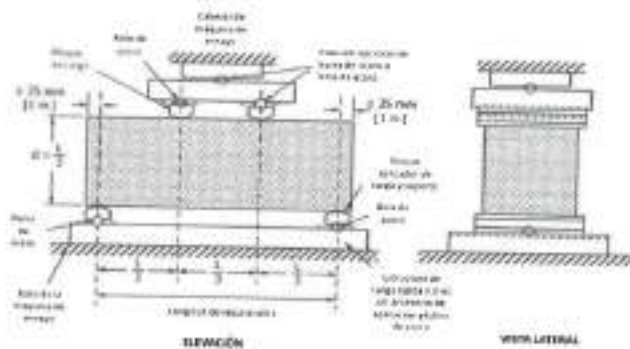
- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico del DEE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prehincó la reproducción total superior del presente documento en la subdirección técnica del DEE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

SEÑALAMIENTO			
Nombre y cargo	Nº	Nombre y cargo	Nº
 LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION DEE Inspector Bernabé			
 LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION DEE General Director			

	<b>FORMATO</b>		Código	0010126
	<b>METODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Revisión	01
			Fecha	
			Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ASISTIVO SUPERPLÁSTICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AMBLANTE TERMOACÚSTICO		REGISTRO N°:	05019-LE09-180128
REQUERENTE	INDUSTRIAL COMERCIAL LEXIM S.A.S. Y VASO RIZ VASQUEZ LEONARDO AYALA		REALIZADO POR	INGENIERO
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR	G.R.R.
UBICACIÓN DE PROYECTO			FECHA DE FIRMADO	02/05/2022
			TURNO	DIURNO
Tipo de Proyecto	Control de calidad			
Presentación	Planes de control de calidad			
Fecha de emisión	23/04/2022			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN INCORPORANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 6.5% DE ADITIVO AS-19 C76**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACUNDO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	CARGA LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
INCORPORANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 6.5% DE ADITIVO	04/06/2022	02/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	86.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 6.5% DE ADITIVO	04/06/2022	03/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	46.0	87.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 6.5% DE ADITIVO	04/06/2022	02/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	79.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 6.5% DE ADITIVO	04/06/2022	03/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	81.5 kg/cm <sup>2</sup>



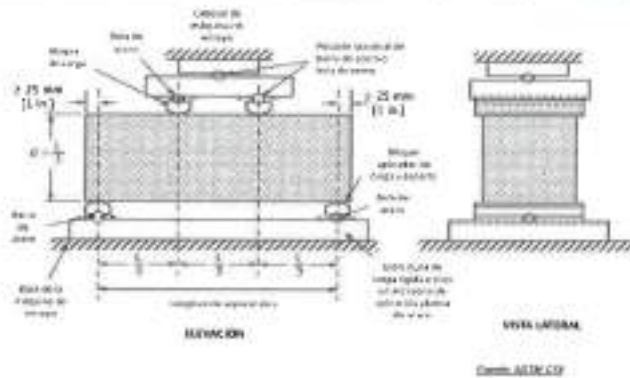
- OBSERVACIONES:**
- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico del DCE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
  - Las pruebas cumplen con las dimensiones dadas en el método de ensayo
  - Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita del DCE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INFORMACION GENERAL			
NO. DE PROYECTO	FECHA	NO. DE PROYECTO	FECHA
001-180	02/05/2022	001-180	02/05/2022
			

	<b>FORMIO</b>		Código	AE-TC-04	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>			Unidad	cm
				Fecha	
				Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ASBITO SUPRERPLASTIFICANTE Y FRAGMENTOS DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y RECIKLADO COMO AISLANTE TÉRMICO			REGISTRO N°: 08819-LIBRO-183-28	
SOlicitante	INGENIERO RENOVATOR LEMAYEM Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA ROMANA			REALIZADO POR	
CONDICIÓN DE PROYECTO				REVISADO POR	
UBICACIÓN DE PROYECTO				FECHA DE IMPRIMIR	
				TURNO	
				Clase	
Tipo de muestra	Cilindro estándar				
Presentación	Muestra de concreto endurecido				
Peso de Muestra	210 kg/cm <sup>3</sup>				

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ASBITO) ASTM C79**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIRECCIÓN DE FALDA	USE LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ASBITO	04/06/2022	11/06/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	52.4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ASBITO	04/06/2022	11/06/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	52.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ASBITO	04/06/2022	11/06/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	53.8 kg/cm <sup>2</sup>



**COMENTARIOS:**

- \* Muestra elaborada y controlada por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con las especificaciones de la norma de ensayo
- \* Proceda la reproducción total o parcial del presente documento en la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

INFORMACIÓN SAC			
SECCION 048	SECCION 049	SECCION 050	SECCION 051
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> YESSICA VÁSQUEZ VÁSQUEZ INGENIERA EN CONSTRUCCION REG. CP N° 37033		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> YESSICA VÁSQUEZ VÁSQUEZ INGENIERA EN CONSTRUCCION REG. CP N° 37033	



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO)

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Jessy Cecilia Barahona*  
LABORANTE RESPONSABLE

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Pablo*  
GERENTE GENERAL

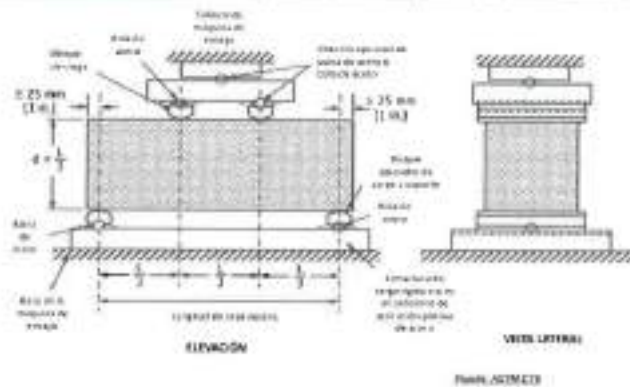
DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO,  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



	<b>FORMATO</b>		Código	GEFC-104
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Revisión	01
			Fecha	
			Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO*		REGISTRO N°	GEFC-EM-103-06
SOLICITANTE	FONALADO DE MAYRIZ LINDA DAMIS Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JESSICA		REALIZADO POR	SCUCUNAYE
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR	G.R.R.
UBICACIÓN DE PROYECTO			FECHA DE ENSAYO	16/06/2022
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto elaborado			
Presentación	Pruebas de concreto endurecido			
Pl. de diseño	210 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE ADITIVO) ASTM C78**

CERTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACION DE FALLA	LLEGADE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE ADITIVO	04/06/2022	16/06/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45.8	51.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.3% DE ADITIVO	04/06/2022	16/06/2022	16 días	TERCIO CENTRAL	41.9	50.4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE ADITIVO	04/06/2022	16/06/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45.8	51.2 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestreas elaboradas y ensayadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- † Los números cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- ‡ Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

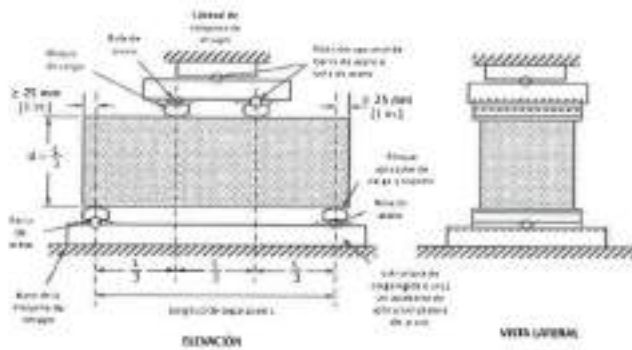
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC			
BOGOTÁ - COLOMBIA	BOGOTÁ - COLOMBIA	BOGOTÁ - COLOMBIA	BOGOTÁ - COLOMBIA
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Jessica Beresbá</i> INGENIERA EN CONSTRUCCION	 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>[Signature]</i> INGENIERO EN CONSTRUCCION	 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>[Signature]</i> INGENIERO EN CONSTRUCCION	 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>[Signature]</i> INGENIERO EN CONSTRUCCION



	<b>FORMATO</b>	Fecha	HC-FI-08
	<b>MÉTODO DE PRUBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN-CONCRETO</b>	Número	81
		Fecha	
		Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANRIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO	REGISTRO N°	08016EM-065-26
SOLICITANTE	ROGALDO BENAVIDEZ LEÓN (ABBI) Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JHONNA	REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	G. P. P.
UBICACIÓN DE PROYECTO	---	FECHA DE PRUEBA	00/00/00
		TURNO	Día
Tipo de muestra	Control estructural		
Preparación	Placa de concreto endurecido		
Etiqueta de muestra	210 kg/cm <sup>2</sup>		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE AGUJO)**  
ASTM C 78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE AGUJO	04/06/2022	05/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	53.4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE AGUJO	04/06/2022	02/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	55.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE AGUJO	04/06/2022	02/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	54.8 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE AGUJO	04/06/2022	02/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	50.8 kg/cm <sup>2</sup>



- OBSERVACIONES:**
- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de ORE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
  - Las pruebas cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - Preferible la reproducción total o parcial del presente documento en la subsección de ORE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN			
TÉCNICO	D	OTRO	D
 <b>Jairo Jaela Bernal</b> LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C. URBANISMO VASCO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN	D	 <b>Jairo Jaela Bernal</b> LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C. URBANISMO VASCO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN	D



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN ( $F'c - 280 \text{ Kg/Cm}^2$ )



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA Nº 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (DISEÑO PATRON)

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*[Firma]*  
Gerente General Bernabé  
MORALES SANCHEZ  
RUC: 20605442235

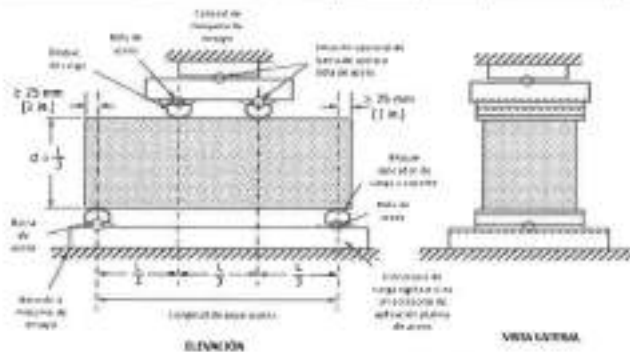
 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*[Firma]*  
Gerente General Bernabé  
MORALES SANCHEZ  
RUC: 20605442235

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	FORMATO	Código	AR-PC-034
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	05
		Fecha	
		Nombre	1 de 1
PROYECTO	TEMPERADO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ACTIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO*	REGISTRO N°	08019-1008-103-08
SOLICITANTE	RESALADO DE VAZQUEZ LENH SANBRY, VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHONNA	REALIZADO POR	NOLO CTM 002
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	G. S. R.
UBICACIÓN DE PROYECTO	---	FECHA DE ENSAYO	09/05/2022
		T. R. N. O.	Dama
Tipo de muestra	Cilindro esculpido		
Presentación	Frmas de concreto endurecido		
Peso de ensayo	200 kg/cm <sup>2</sup>		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ENSAYO PAVIDA)**  
ESTRUCTURA

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VOUCHER	FECHA DE ROTURA	ESPEZ	UBICACIÓN DE FLEJA	LIGITIMRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Pávida	06/05/2022	09/05/2022	14.00cm	TERCIO CENTRAL	45.0	61.4 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Pávida	06/05/2022	09/05/2022	14.00cm	TERCIO CENTRAL	45.0	63.7 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Pávida	06/05/2022	09/05/2022	14.00cm	TERCIO CENTRAL	45.0	66.2 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

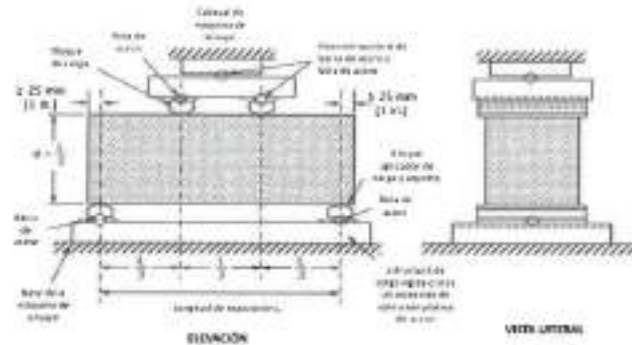
- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.			
TENDENCIA	02	ART. 214	02 - 148
Módulo de Ensayo	02	Módulo de Ensayo	02
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.</b> <i>Jesús Jesús Bernabé</i> INGENIERO EN CIENCIAS FÍSICAS		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.</b> <i>J. P. P.</i> GERENTE DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO INGENIERO EN CIENCIAS FÍSICAS RUC: 2019012322	

	TÍTULO		Código	4570104	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Norma	SI	
			Fecha		
			Edición	1 de 1	
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ASTRO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIPROPILENO CORDADO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO			REGISTRO N°	ES0019-L000-162-20
SOLICITANTE	FIDELADO BERNARDO LEON SAMAY VASQUEZ VAQUEZ JESSICA JHOANA			REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---			REVISADO POR	D.R.B.
UBICACIÓN DE PROYECTO	---			FECHA DE EMISIÓN	03/06/2022
				TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido				
Presentación	Pruebas de concreto endurecido				
Fecha de emisión	28/04/2022				

**REFERENCIA A LA PRUEBA (DISEÑO PATRÓN)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	06/05/2022	03/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	94.3 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	08/05/2022	03/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	46.0	95.7 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	08/05/2022	03/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	94.0 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	08/05/2022	03/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	95.1 kg/cm <sup>2</sup>



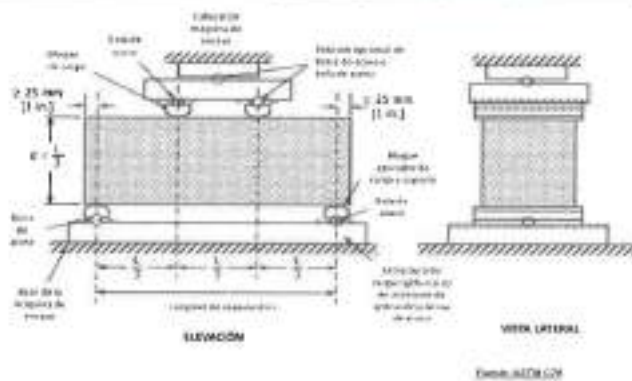
- OBSERVACIONES:**
- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
  - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - Finaliza la reposición final y parcial del presente documento con la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

AUTORIZACIÓN			
Nombre y firma	D.	Nombre y firma	D.
 <b>Josselyn Bermejo</b> LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC		 <b>Gerardo Alvarado</b> LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC	

	<b>FÓRMATO</b>		Origen	ME-104
	<b>METODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Version	01
			Fecha	
			Formato	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ACTIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO*		REGISTRO N°	GSE/SEM-163-20
REALIZANTE	FABALADO BERNABE, LEVIN DAMIR Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ, JESSICA JOHANA.		REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---		REVISADO POR	G.R.B.
UBICACIÓN DE PROYECTO	---		FECHA DE ENSAYO	20/05/2023
			TIPO DE ENSAYO	Químico
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Preparación	Pruebas de resistencia endurecido			
Fc de diseño	30.0 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLECCIÓN (MÓDULO FLEXIÓN)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE FUNDADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Pastoso	08/05/2023	13/05/2023	7 días	TERCERO CENTRAL	45.0	61.2 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Pábrido	08/05/2023	13/05/2023	7 días	TERCERO CENTRAL	45.0	62.4 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Pábrido	08/05/2023	13/05/2023	7 días	TERCERO CENTRAL	45.0	63.8 kg/cm <sup>2</sup>



**DEFINICIONES**

- \* Muestras elaboradas y ensayadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en el formato de ensayo.
- \* Para más información favor a consultar presente documento en la asociación suaria de GSE LABORATORIO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INGENIERIA Y CONSTRUCCION			
FECHA DE EMISIÓN	N°	FECHA DE VIGENCIA	N°
 <b>LABORATORIO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Jessica Bernabe</i> JESSICA BERNABE INGENIERA DE CONSTRUCCION Y ASISTENTE			
 <b>LABORATORIO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Graciela Bernabe</i> GRACIELA BERNABE INGENIERA DE CONSTRUCCION Y ASISTENTE			



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)



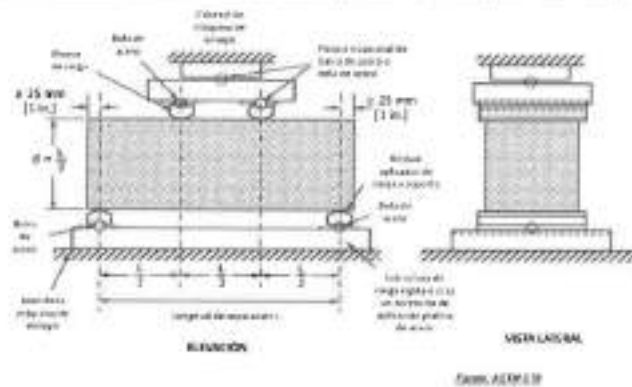
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>FORMATO</b>		<b>Nombre</b>	<b>MS-E-18</b>
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		<b>Versión</b>	<b>01</b>
			<b>Fecha</b>	
			<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>
<b>PROYECTO:</b>	"DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGENTE SUPERPLASTICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDEDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"		<b>REGISTRO N°</b>	<b>00001428-001-20</b>
<b>SOLICITANTE:</b>	INGENIERO WILSON RAMÍREZ Y INGENIERA JESSICA JIMENA		<b>REALIZADO POR:</b>	<b>SOLICITANTE</b>
<b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b>	---		<b>REVISADO POR:</b>	<b>O.R.R.</b>
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO:</b>	---		<b>FECHA DE EMBAJO:</b>	<b>2020/02/22</b>
			<b>TURNO:</b>	<b>DIURNO</b>
<b>Tip de muestra:</b>	Carrito inducido			
<b>Material:</b>	Pierua de concreto endurecido			
<b>Procedimiento:</b>	300 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)  
ASTRICH**

UBICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/05/2021	23/05/2021	14 días	TERCIO CENTRAL	450	48.0 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/05/2021	23/05/2021	14 días	TERCIO CENTRAL	450	48.0 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/05/2021	23/05/2021	14 días	TERCIO CENTRAL	450	48.0 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- Las medidas tomadas con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

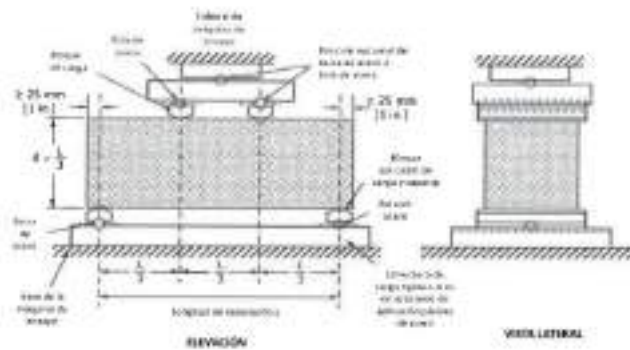
INDICACIONES			
TECNICISTA	D	REVISOR	VERIFICADOR
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Pedro Javier Bernabé</b> <b>INGENIERO EN CONCRETO Y ACERO</b>			 <b>INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Ing. Wilson Ramírez</b> <b>INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN</b> <b>Reg. CP 1525/10</b>



	FORMATO		0000	NO FO 118
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Version	01
			Fecha	
			Revisión	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECLADO, COMO AGILANTE TERMO		REGISTRO N°	GSE14-LEM-045-25
SOLICITANTE	FABIANO BERNABE, ENRI SAMPI Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ, JESSICA JHONNA		REALIZADO POR	SOLICITANTE
CODIGO DE PROYECTO	---		REVISADO POR	G.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	---		FECHA DE ENSAYO	09/07/22
			LABOR	Dario
Tipo de muestra	Cilindro entubado			
Presentación	Pruebas de concreto entubado			
Peso teórico	280 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (AGREGANDO EL 2% DE PERLAS DE POLIESTIRENO)  
AENM C18**

Identificación	FECHA DE VÁLIDO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
AGREGANDO EL 2% DE PERLAS DE POLIESTIRENO	06/05/22	06/06/22	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	81.2 kg/cm <sup>2</sup>
AGREGANDO EL 2% DE PERLAS DE POLIESTIRENO	06/05/22	06/06/22	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	82.1 kg/cm <sup>2</sup>
AGREGANDO EL 2% DE PERLAS DE POLIESTIRENO	06/05/22	06/06/22	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	81.8 kg/cm <sup>2</sup>
AGREGANDO EL 2% DE PERLAS DE POLIESTIRENO	06/05/22	06/06/22	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	80.7 kg/cm <sup>2</sup>



**CONSIDERACIONES:**

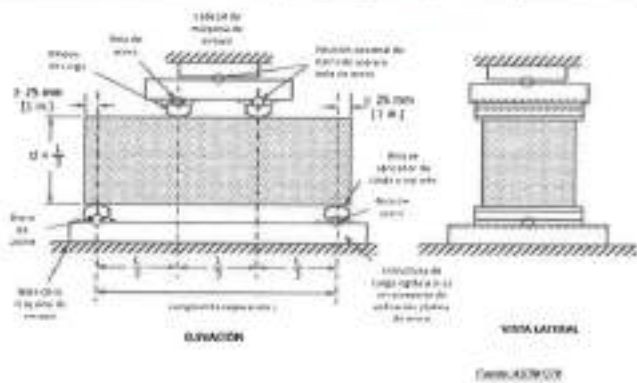
- \* Manual elaborado y creado por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Se debe cumplir con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN.

VERIFICACIÓN			
TECNICISTA	CI	APROBADO	CI
 <b>JESSICA JHONNA VÁSQUEZ VÁSQUEZ</b> INGENIERA DE CONSTRUCCIÓN			
 <b>ENRI SAMPI</b> INGENIERO DE CONSTRUCCIÓN			

	<b>FORMATO</b>		Código	MSFD-104
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Revisión	01
			Fecha	
			Página	1 de 1
PROYECTO	DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADRINO SUPLENPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO ASISTENTE SCUMCO*		REGISTRO N°	USE-14-LEM-163-06
SOLICITANTE	REGALADO MENAVERZ LIZBETH DAMIR Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHEANA		REALIZADO POR	NOBUOTAKE
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR	Q.R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO			FECHA DE ENSAYO	16/05/2022
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Píndulas de concreto endurecido			
Tamaño de muestra	300 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VINCULO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LÍM LIMBS	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	06/05/2022	16/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.8	43.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	06/05/2022	16/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.2	41.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	06/05/2022	16/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	46.7 kg/cm <sup>2</sup>



- OBSERVACIONES**
- \* Muestra elaborada y curada por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
  - \* Las muestras cumplen con las observaciones dadas en la norma de ensayo
  - \* Proceda la reproducción total o parcial del presente documento en la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INFORMACIÓN DEL			
TECNIC@ LAB	SI	REP. LAB	SI
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Jessica Secien Bernabé</i> INGENIERA SUB EJECUTIVA		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Q.R.R</i> INGENIERO CIVIL REP. C.R.	



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*José Decio Bernabé*  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

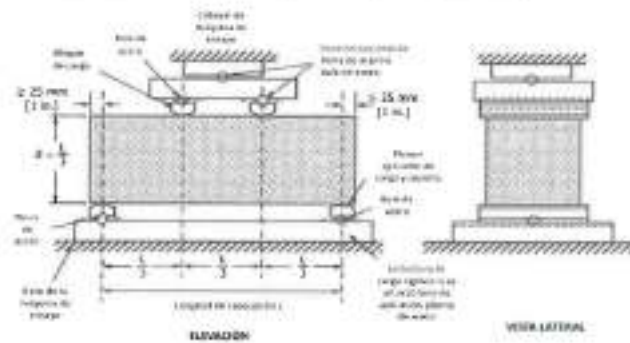
 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*José Decio Bernabé*  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
REG. CPN N° 10133

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 - 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 - 939225167 - CHOTA - CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 - 2019/OSD

	FORMATO		Código	46-PP-124	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	01	
			Fecha		
			Formato	1 de 1	
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO A BLENDO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO*			REGISTRO N°	008416M-REG-20
SOLICITANTE	INGENIERO BERNARDO LÓPEZ RAMÍREZ Y INGENIERO VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JOHANA			REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---			REVISADO POR	S.R.N.
UBICACIÓN DE PROYECTO	---			FECHA DE EMISIÓN	15/05/2022
				TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido				
Presentación	Prueba de concreto endurecido				
PS en agua	200 kg/m <sup>3</sup>				

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VÁLIDez	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LIZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/05/2022	09/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	40.2	46.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/05/2022	09/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	49.2	44.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/05/2022	10/05/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	46.1 kg/cm <sup>2</sup>



fuente: ASTM C78

**OBSERVACIONES:**

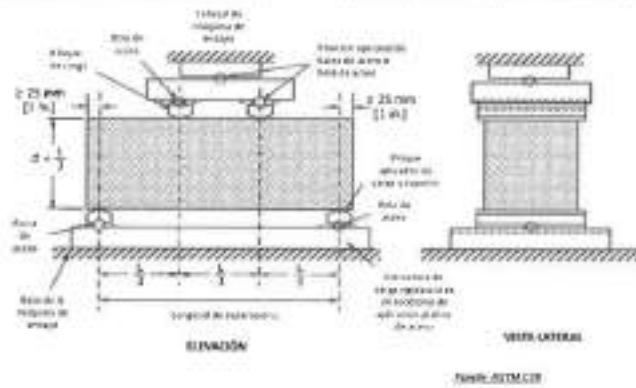
- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las pruebas cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Referirse la numeración total o parcial del presente documento en la subsección técnica de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

INFORMACIÓN GSE			
FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE RECEPCIÓN	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE RECEPCIÓN
 <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> <i>Jessica Joeha Bernabé</i> GERENTE GENERAL EJECUTIVO		 <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> <i>Jessica Joeha Bernabé</i> GERENTE GENERAL EJECUTIVO	

	FORMATO		Código	AL-10-118
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	01
			Fecha	
			Formato	1 de 1
PROYECTO	"DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REGLAJADO COMO AISLANTE TÉRMICO"		REGISTRO N°	GSE19-LEM-043-26
SOLICITANTE	REGISLADO BERNABEZ, ENRIQUE Y INSOLAZ VASQUEZ, JESSE ALOMAR		REALIZADO POR	OBJETIVANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---		REVISADO POR	G.R.R.
UBICACIÓN DE PROYECTO	---		FECHA DE ENGAÑO	2019/02/02
			TÉRMINO	Días
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Píndas de concreto endurecido			
Peso de prueba	200 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)  
ASTM C78**

IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	ESPEL	UBICACIÓN DE FALLA	LIZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/09/2019	27/09/2019	14.8cm	TORZO CENTRAL	450	50.4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/09/2019	23/09/2019	14.8cm	TORZO CENTRAL	450	50.7 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/09/2019	23/09/2019	14.8cm	TORZO CENTRAL	450	50.4 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

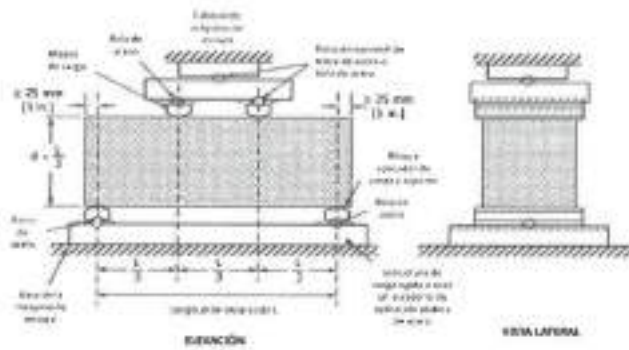
- \* Muestras elaboradas y ensayadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.			
NOMBRE Y FIRMA  LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C. JESSE BERNABÉ INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE Y FIRMA  G.R.R. INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE Y FIRMA  G.R.R. INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE Y FIRMA  G.R.R. INGENIERO EN INGENIERÍA CIVIL

	<b>FORMATO</b>		Código	SE-PO-113
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Versión	01
			Fecha	
			Página	1 de 1
PROYECTO	"DETERMINACIÓN DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGRIVO SUPERPLÁSTICANTE Y PERLITAS DE ACEL ESTERNO EXPANDED Y SDCOLADOL COMO AGREGAMEN TOXICO"		REGISTRO N°:	08619-LEM-165-26
SOLICITANTE	INGENIERO EDUARDO LEHRERMAN Y ANSOQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JHOANA		REALIZADO POR	SOICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR	G.R.H
UBICACIÓN DE PROYECTO			FECHA DE ELABORACIÓN	09/05/2022
			TURNO	DIURNO
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Placas de concreto endurecido			
Código de muestra	20110100			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO) ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LÍZ LIMB	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	20/05/2022	18/06/2022	29 días	TERCO CENTRAL	48,8	64,7 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	19/05/2022	09/06/2022	29 días	TERCO CENTRAL	48,0	56,4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	20/05/2022	20/06/2022	28 días	TERCO CENTRAL	48,0	55,3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	20/05/2022	20/06/2022	28 días	TERCO CENTRAL	48,0	67,2 kg/cm <sup>2</sup>



- OBSERVACIONES:**
- \* Muestra elaborada y curada por el personal técnico del Laboratorio de Ingeniería y Construcción
  - \* Las dimensiones cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - \* Permite la reproducción total o parcial del presente documento de la autorización escrita del Laboratorio de Ingeniería y Construcción

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN			
PROYECTO	FECHA	CÓDIGO	FOLIO
 <b>Laboratorio de Ingeniería y Construcción S.A.C.</b> Juan Jacien Bernabé Ingeniero de Edificación	20/05/2022	08619-LEM-165-26	01
 <b>Laboratorio de Ingeniería y Construcción S.A.C.</b> Gerente General Ing. CP. J. J. J.			



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Firma]*  
Gerente General  
INGENIERO DE  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION

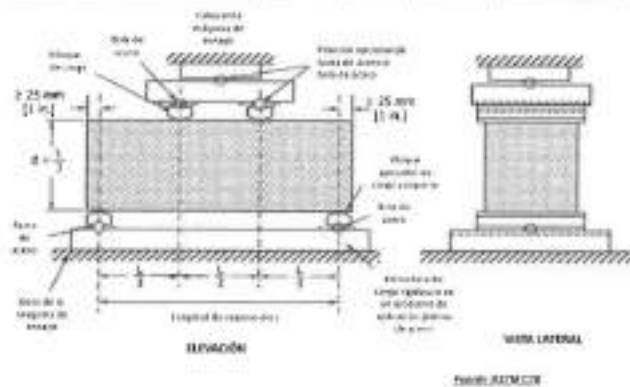
LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Firma]*  
Gerente General  
INGENIERO DE  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>FORMATO</b>		Código	AC-45-104
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Revisión	01
			Fecha	
			Página	1 de 7
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADEMO SUPERELÁSTICO Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO*	REGISTRO N°	GSE99-LEM-493-20	
SOLICITANTE	REGALADO REMANEZ LEN N SABA Y WISQUEZ WISQUEZ JESSICA JHONNA	REALIZADO POR	SOLICITANTE	
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	G.F.R.	
UBICACIÓN DE PROYECTO	---	FECHA DE ENSAYO	20/06/2021	
			TURNO	DIURNO
Tipo de muestra	Concreto estructural			
Presentación	Prisma de concreto estructural			
Fecha de diseño	20/06/2021			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (AGREGANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)  
A 28 DÍAS**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE SACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LIZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
AGREGANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/06/2021	20/06/2021	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	57.5 kg/cm <sup>2</sup>
AGREGANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/06/2021	21/06/2021	14 días	TERCIO CENTRAL	50.0	76.1 kg/cm <sup>2</sup>
AGREGANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/06/2021	23/06/2021	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	58.0 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y ensayadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Pruebas de resistencia realizadas a partir del primer ensayo en la estación central de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

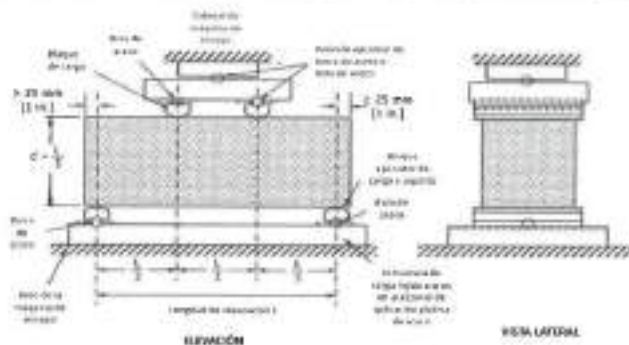
REVISIÓN CONTROLADO			
NOMBRE	FECHA	FECHA	FECHA
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Jerónimo Bernabé</b> <b>INGENIERO INGENIERO CIVIL</b>			
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>GSE</b> <b>INGENIERO INGENIERO CIVIL</b>			



	<b>FORMATO</b>		Código	MC-10-10
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Version	01
			Fecha	
			Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AGREGADO TERCIARIO		MUESTRO N°: OBE18LEM-06328	
SOLICITANTE	INGENIERO BERNABÉ LEÓN SARRI Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ, JESSICA JHOANA		REALIZADO POR:	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR:	G.F.R.
UBICACIÓN DE PROYECTO			FECHA DE ELABORO:	06/06/2022
			TURNO:	Diurno
Tipo de Pruebas	Concreto en estado			
Preparación	Pruebas de concreto endurecido			
Et de diseño	200 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)**  
ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LIZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	06/06/2022	06/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	40,0	50,8 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	06/06/2022	06/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	40,0	51,4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	06/06/2022	06/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,0	50,8 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	06/06/2022	06/06/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,0	52,8 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES**

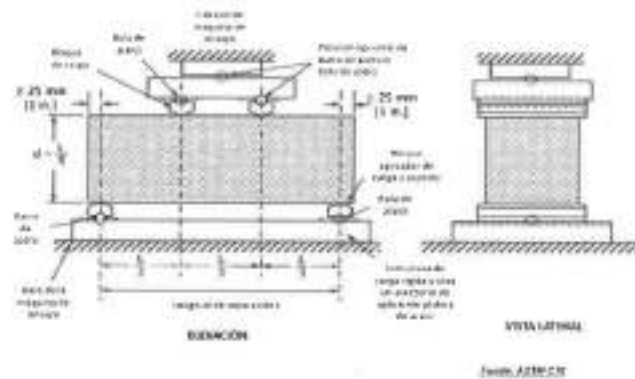
- \* Respetar capacidades y habilidades del personal técnico de OBE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- \* Las revisiones cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total y parcial del presente documento en la web o en otros medios de OBE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

PROYECTO: OBE			
REVISADO POR:  <b>Jessica Jhoana VÁSQUEZ VÁSQUEZ</b> INGENIERA EN CONSTRUCCION SAC	JEFE DE OBE	REVISADO POR:  <b>Gennaro Fernández VÁSQUEZ</b> INGENIERO EN CONSTRUCCION SAC	

	<b>FORMAIO</b>	Origen	AE-40-03
	<b>METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACION DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO ESPANIZADO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO	PROYECTO N°:	GSE18-LDM-183-08
SOLICITANTE	REGALADO SANCHEZ LEONISAMAR Y YAGUILER VARGAS JESSICA JACQUELINE	REALIZADO POR:	SOLICITANTE
CODIGO DE PROYECTO		REVISADO POR:	G. R.R
LABORACIÓN DE PROYECTO		FECHA DE ENSAYO:	15/06/2022
		TURNO:	Diurno
Tip de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Pruebas de laboratorio		
Fc de diseño	280 kg/cm <sup>2</sup>		

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)  
ASTM C18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/06/2022	09/06/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	40.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/06/2022	10/06/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	48.8 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	09/06/2022	09/06/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	50.7 kg/cm <sup>2</sup>



**RECOMENDACIONES:**

- Muestras moldeadas y curadas por el procedimiento estándar de USE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- Los ensayos cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC			
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Jessica Sanchez Bernabé</i> GERENTE DE INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Jessica Sanchez Bernabé</i> GERENTE DE INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC	



GSE LABORATORIO, INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC.  
*José Siles Berachi*  
INGENIERO EN CIENCIAS E INGENIERÍA

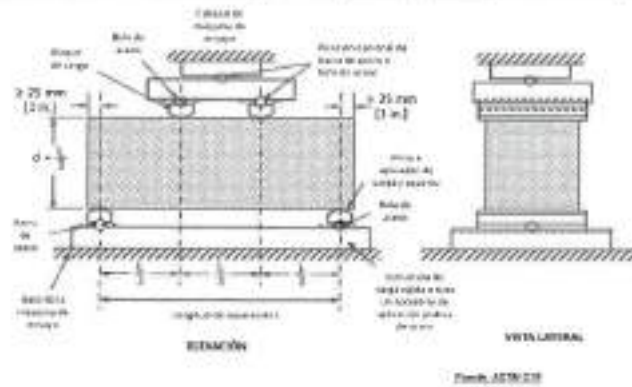
LABORATORIO  
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC.  
*José Siles Berachi*  
INGENIERO EN CIENCIAS E INGENIERÍA

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>FORMATO</b>		<b>CODIGO</b>	AG-10-133	
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>			<b>Versión</b>	01
				<b>Fecha</b>	
				<b>Página</b>	1 de 1
<b>PROYECTO</b>	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RELLENO, COMO AGREGADO TERMOID			<b>REGISTRO Nº:</b> OSE19-LEM-165-24	
<b>SOLICITANTE</b>	REGALADO BONAHOZ (EMILY SARIR Y VINCULEZ) VIGILANTE JESSICA JORDANA			<b>REALIZADO POR:</b> SOLICITANTE	
<b>CÓDIGO DE PROYECTO</b>				<b>REVISADO POR:</b> G.R.R	
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>				<b>FECHA DE EMBAJO:</b> 23/08/2024	
				<b>TURNO:</b> Diurno	
<b>Tip de muestra</b>	Cuerpo ensayado				
<b>Presentación</b>	Placas de concreto endurecido				
<b>Fu de diseño</b>	203 kg/cm <sup>2</sup>				

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)**  
ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	08/05/2022	23/08/2022	14 días	TERCO CENTRAL	45.0	43.0 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	08/05/2022	23/08/2022	14 días	TERCO CENTRAL	45.0	41.0 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	08/05/2022	23/08/2022	14 días	TERCO CENTRAL	45.0	44.2 kg/cm <sup>2</sup>



**Observaciones:**

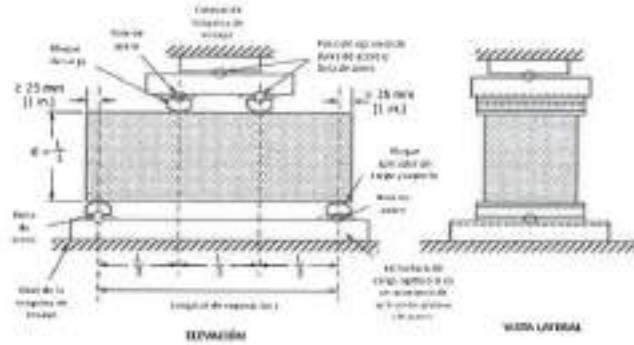
- \* Muestras elaboradas y ensayadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensaje
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

REGISTRO DE FIRMAS			
REVISOR	FECHA	REVISOR	FECHA
 <b>Jhon Becen Bernabé</b> LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC			
 <b>JESSICA JORDANA</b> LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC			

	<b>FORMATO</b>		Edición	1E.FO.114
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	01
			Página	1 de 1
			Fecha	1 de 1
PROYECTO	"DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ACTIVOS SUPERFACIALES Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y SICCILADO, COMO ABLANQUE TRIMICO"		REGISTRO N°	08019-LIM-163-20
SOLICITANTE	REGALADO HERNANDEZ LEON SANDY Y VARGAS VARGAS JESSICA JOHANA		REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR	D. R. R.
UBICACIÓN DE PROYECTO			FECHA DE ENSAYO	06/06/2022
			TURNO	Tarima
Tip de muestra	Caracas Inducido			
Presentación	Placa de concreto armado			
Ti de diseño	280 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLECCIÓN (ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO) ASTM C1018**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VIGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	08060020	08060022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	46.6 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	08060021	08060022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	46.9 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	08060022	08060022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	47.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	08060023	08060020	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	46.0 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

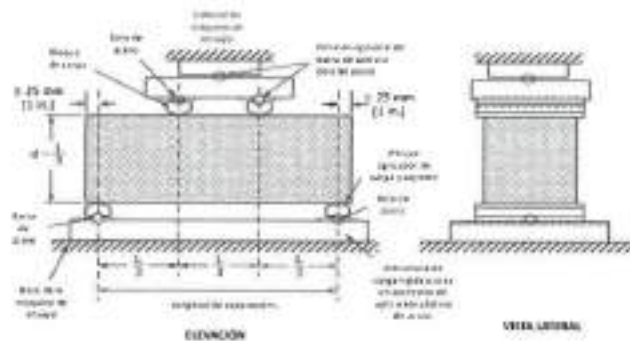
- Muestras elaboradas y control por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- Los resultados cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Para más la reproducibilidad o puntal del presente documento en la subdirección de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INSTRUMENTOS, SCA			
NOMBRE LAB	CALLE	COT. LIM	
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> JESSICA JESSICA BARRAL INGENIERA EN CONSTRUCCION Y CALIDAD	Nombre y Apellido	 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> GERENTE TECNICO ADMINISTRATIVO ASISTENTE TECNICO ING. C. R. R.	Nombre y Apellido

	<b>FORMAFO</b>		<b>Código</b>	AL-10-02
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		<b>Unidad</b>	kg
			<b>Fecha</b>	
			<b>Página</b>	1 de 1
<b>PROYECTO</b>	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECICLADO, COMO FORTALEZANTE TÉRMICO		REGISTRO N°: GSE19-LEM-181-28	
<b>EQUIPANTE</b>	REGALADO BOLAVIDEZ LEON SANCHEZ Y VAGUELL VAGUELL JESSICA JORDANA		REALIZADO POR : GSE ESTANTE	
<b>CÓDIGO DE PROYECTO</b>			REVISADO POR : G.R.R	
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b>			FECHA DE ENSAYO: MARZO 2019	
			TURNO: Diurno	
<b>Tipo de muestra</b>	Concreto estructural			
<b>Presentación</b>	Pruebas de concreto endurecido			
<b>F.C. de diseño</b>	280 kg/cm <sup>2</sup>			

**REFERENCIA A LA FLECCIÓN (ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)**  
ARTM CTR

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LIZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	08/05/2012	18/05/2012	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	30.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	08/05/2012	18/05/2012	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	27.4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO	08/05/2012	18/05/2012	7 días	TERCIO CENTRAL	48.0	30.3 kg/cm <sup>2</sup>



Espec. ARTM CTR

**OBSERVACIONES:**

- Muestras elaboradas y ensayadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC			
TÉCNICO (A)	AUXILIAR (A)	OPERARIO (A)	OTRO (A)
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <b>Patricia Bernabé</b> <b>INGENIERA EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA</b>		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <b>Gerson</b> <b>INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERIA</b>	



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO)

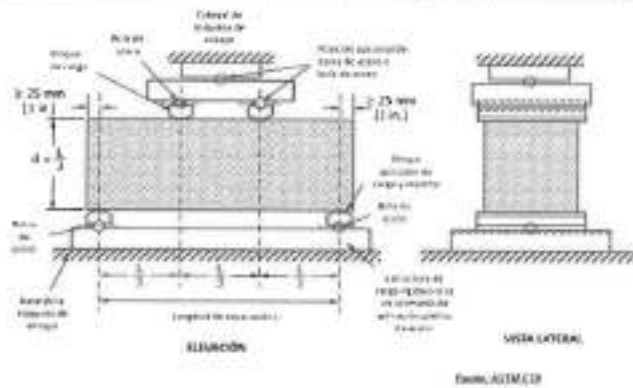


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/05D

	FORMATO		Código	05.03.01.01
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Sección	01
			Folio	
			Página	1 de 1
PROYECTO	PRESENCIA DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTERNO SOPANADO Y FIBROGLASO, COMO AISLANTE TÉRMICO		REGISTRO N°	05876/LEM-193-20
SOLICITANTE	REGALADO BENAVIDEZ LUIS SAMY Y VARELA VARELA JESSICA JIMENA		REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR	G.P.R.
UBICACIÓN DE PROYECTO			FECHA DE ENVÍO	20/06/2022
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Placa de concreto endurecido			
Peso de muestra	28 kg/m <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (AUMENTANDO EL 15% DE FIBRAS DE POLIESTERNO Y EL 0.75% DE ADITIVO ASTM C78)**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VINCULO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LÍNEA LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 15% DE FIBRAS DE POLIESTERNO Y EL 0.75% DE ADITIVO	00000001	20060001	14 días	TERCER CENTRAL	45.3	87.8 kgf/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 15% DE FIBRAS DE POLIESTERNO Y EL 0.75% DE ADITIVO	00000002	20060002	14 días	TERCER CENTRAL	45.3	83.3 kgf/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 15% DE FIBRAS DE POLIESTERNO Y EL 0.75% DE ADITIVO	00000003	20060003	14 días	TERCER CENTRAL	45.3	70.6 kgf/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de este LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- \* Las cantidades utilizadas con las denominaciones dadas en la norma de ensayo
- \* Para más la reproducción total o parcial del presente documento en la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

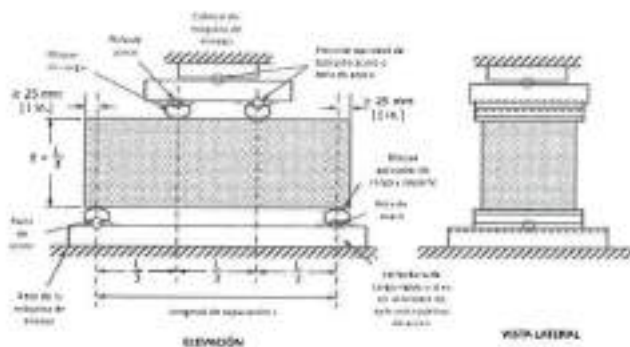
REGISTRADO GSE			
SECRETARÍA	01	SECRETARÍA	01
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.</b> JESSICA BENAVIDEZ GERENTE GENERAL REG. GSE N° 05876/LEM-193-20		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.</b> JESSICA BENAVIDEZ GERENTE GENERAL REG. GSE N° 05876/LEM-193-20	



	<b>FORMATO</b>		Orden	00-F0-126
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN-CONCRETO</b>		Versión	01
			Fecha	
			Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y RECICLADO, COMO AGREGADO TERCIARIO		REGISTRO N°	GSE19-LEM-063-20
SOLICITANTE	RESALADO RAMÍREZ LENY SAMY Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JHEMMA		REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---		REVISADO POR	G. R.R
UBICACIÓN DE PROYECTO	---		FECHA DE ENSAYO	04/07/2022
			TIPO DE	Ensayo
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Fracción de concreto endurecido			
Fu de ensayo	300 kg/cm <sup>2</sup>			

**REFERENCIA A LA FLEXIÓN (INDICANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VINCULO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	05/06/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	77.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	06/06/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	75.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	06/06/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	76.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO	06/06/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	80.5 kg/cm <sup>2</sup>



**DESIGNACIONES:**

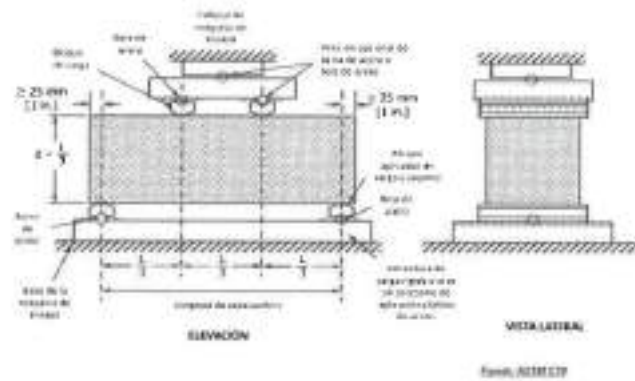
- \* Muestras almacenadas y evaluadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Los resultados cumplen con las dimensiones dadas en la ficha de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

AUTORIZACIONES			
TRABAJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <b>Yany Felyce Beresabe</b> <small>INGENIERA EN INGENIERIA Y CONSTRUCCION</small>		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <b>G. R. R.</b> <small>INGENIERO EN INGENIERIA Y CONSTRUCCION</small>	

	<b>FORMATO</b>		Ciudad	BOGOTÁ
	<b>MÓDULO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Vereda	81
			Calle	
			País	Colombia
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADRIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO		REGISTRO N°	05695-LEM-193-20
SOLICITANTE	REGALADO BENAVIDEZ LEON SAMY Y VARGAS VASQUEZ JESSICA JHONNA		REALIZADO POR	BOGOTANTE
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR	G.R.R.
UNIDAD DE PROYECTO			FECHA DE ENVÍO	13/06/2022
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Muestra de concreto endurecido			
Fc de diseño	35 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADRIVO)  
ASTM C79**

IDENTIFICACION	FECHA DE VANDADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACION DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADRIVO	06/06/2022	13/06/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	55.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADRIVO	06/06/2022	13/06/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	51.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADRIVO	06/06/2022	13/06/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.0	57.2 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Podrá la representación total o parcial del nombre de esta entidad sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.S.			
TECNICO EN  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.S.</b> <i>Jesús Carlos Berrahol</i> INGENIERO EN CONCRETO FUNDIDO			TECNICO EN  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.S.</b> <i>Diego</i> GERENTE DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO INGENIERO EN CONSTRUCCION REG. CP N° 152425



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO)

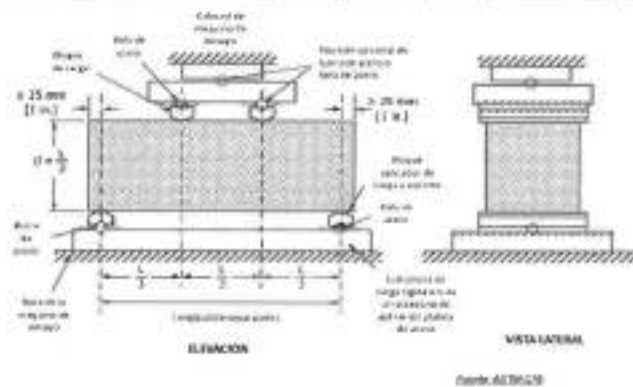


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>FORMATO</b>		Código	00-00-00
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Servicio	00
			Página	
			Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REICICLADO, COMO ABLANTE TERMICO*		REGISTRO N°	GSE19-LEM-163-28
SOLUCIONES	REGALADO DE NAVARRIZ LEÓN SÁMBR Y VARGAS VARGAS JIMENA JIMENA		REALIZADO POR	REQUINATE
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR	E. R. R.
UBICACIÓN DE PROYECTO			FECHA DE SU LAYO	20060002
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Píndulas de concreto endurecido			
Procedimiento	D90 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ASITVO) ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ENLACE	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FLEJA	LEZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	06/06/2003	20/09/2002	14 días	TERCIO CENTRAL	450	35.8 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	06/06/2003	20/09/2002	14 días	TERCIO CENTRAL	450	36.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	06/06/2003	20/09/2002	14 días	TERCIO CENTRAL	450	36.5 kg/cm <sup>2</sup>



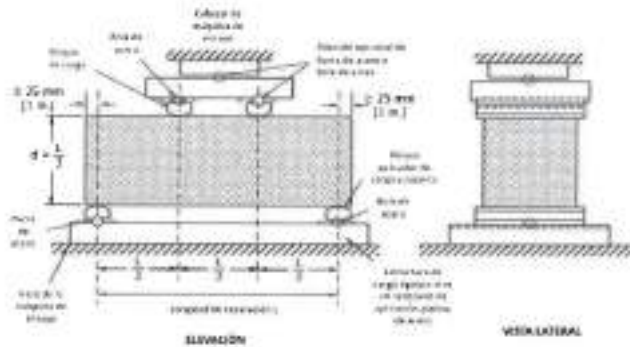
- OBSERVACIONES:**
- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO DE MATERIA Y CONSTRUCCION
  - \* Las muestras cumplen con las características dadas en la norma de ensayo
  - \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INGENIERIA SAC			
FOLIO N° 1856	2011008	0001100	0001100
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> Jesús Jacón Bernabé Director General		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> Director General	

	<b>FORMATO</b>		Código	4570-114
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL FORMIDON - CONCRETO</b>		Versión	01
			Edición	
			Página	1 de 1
PROYECTO	"DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANSIVO Y PULCADO, COMO AERILANTE TÉRMICO"		REGISTRO N° 00019 LBR-193.28	
CLIENTE	REGALADO BERNARDO LEMUSABER Y VAQUEZ VAQUEZ JESSICA JONNA		REALIZADO POR	RODRIGUETE
CÓDIGO DE PROYECTO	---		REVISADO POR	G.R.H
UBICACIÓN DE PROYECTO	---		FECHA DE ENSAYO	04/07/2022
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Pruebas de control rutinario			
Fc de diseño	280 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 19% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO ASISTO)**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 19% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	06/06/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	71.9 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 19% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	06/06/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	72.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 19% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	06/06/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	74.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 19% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO	06/06/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	73.4 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

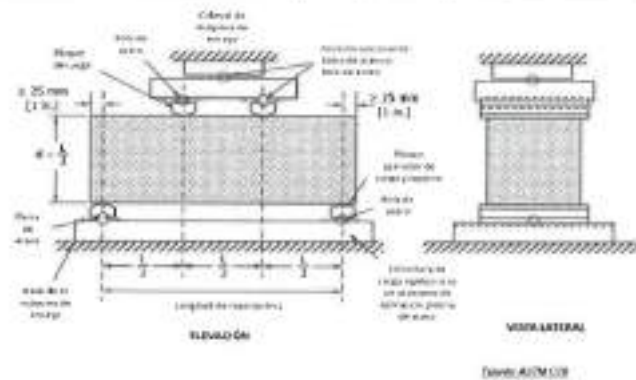
- \* Muestras obtenidas y cubadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Pruebas la signatura del e personal del presente documento en la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN.

INGENIEROS ASESORES			
TECNICO I	TECNICO II	TECNICO III	TECNICO IV
 <p style="text-align: center;"><b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> Jesús Carlos Bernabé Calle 10000, P.O. BOX 18440</p>			 <p style="text-align: center;"><b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> García Rodríguez y Asociados Calle 10000, P.O. BOX 18440</p>

	<b>FORMATO</b>		Código	MS-PC-104
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>		Revisión	01
			Fecha	
			Hoja	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ACTIVOS SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECUBIERTO, COMO AISLANTE TÉRMICO*	REGISTRO N°	GSE/VAL-EM-101-26	
SOLICITANTE	RECALADO BERNABÉ LEON SANTI Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JACARÁ	REALIZADO POR	SOLICITANTE	
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	S. R. R.	
UNIDAD DE PROYECTO	---	FECHA DE ENSAYO	13/06/2023	
			Luzma	
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Pruebas de concreto endurecido			
N° de ensayo	280 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (INCORPORANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 6.5% DE ACTIVO)  
ASTM C09**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VINCULO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 6.5% DE ACTIVO	06/06/2023	13/06/2023	7 días	TERCIO CENTRAL	40.0	74.3 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.0% DE ACTIVO	06/06/2023	13/06/2023	7 días	TERCIO CENTRAL	40.0	50.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.0% DE ACTIVO	06/06/2023	13/06/2023	7 días	TERCIO CENTRAL	40.0	53.6 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y ensayadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las evaluaciones cumplen con los desvíos máximos dados en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

<b>INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b>			
TELMO P. LEON	S. R. R.	S. R. R.	S. R. R.
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> Jerón Seculen Bernabé INGENIERO EN CIENCIAS DE LOS MATERIALES	 <b>INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> General Inspección y Supervisión No. CP N° 25-200	 <b>INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> General Inspección y Supervisión No. CP N° 25-200	 <b>INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> General Inspección y Supervisión No. CP N° 25-200



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO)



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA Nº 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSO

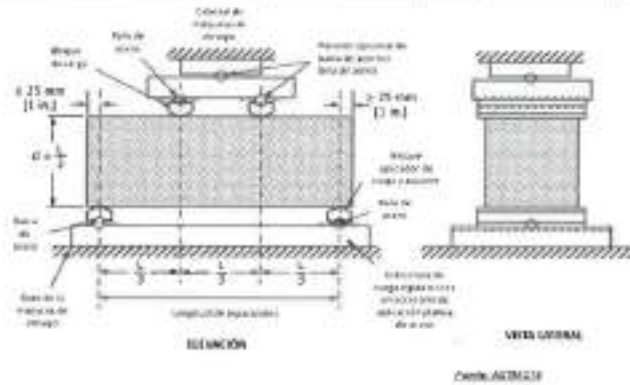




	<b>FORMATO</b>		Código	AE-PC-04
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN CONCRETO</b>		Versión	01
			Fecha	
			Hoja No.	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO DEBIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO*		REGISTRO N°	08215-LEM-185-28
SOLUCIONES	REGALADO BERNARDEZ LEMMI SMER Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHONNA		REALIZADO POR	REGISTRANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---		REVISADO POR	GER
INDICACIÓN DE PROYECTO	---		FECHA DE DISEÑO	20080322
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Pruebas de carga en estado			
Pt de diseño	D90 kg/cm <sup>2</sup>			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VIGENCIA	FECHA DE EXPIRACIÓN	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LIBRAS	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO	08/03/2002	20/03/2002	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	80.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO	08/03/2002	20/03/2002	14 días	TERCIO CENTRAL	43.0	81.5 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO	08/03/2002	20/03/2002	14 días	TERCIO CENTRAL	45.0	80.2 kg/cm <sup>2</sup>



**CONSEJOS:**

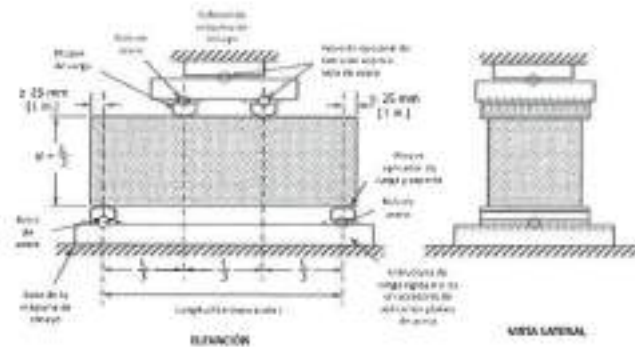
- \* Muestre elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las pruebas se cargan con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGENIERIA FOLIO 001			
NOMBRE	CARGO	FECHA	CICLO
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> <i>Jessica Bernabé</i> JESSICA BERNABE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	Ingeniero/a	20/03/2002	01
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> <i>Jessica Bernabé</i> JESSICA BERNABE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN	Ingeniero/a	20/03/2002	01

	FORMATO		CÓDIGO	MS-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL		Revisión	01
	HEMBRÓN - CONCRETO		Fecha	
			Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECYCLADO, COMO ASUMITE TECNICO		REGISTRO N°	0096-LEM-03-26
SOLICITANTE	REGALADO REMANDEZ LOVIA SAMI Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHOANA		REALIZADO POR	BRADYVIVE
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR	G.R.R.
UBICACIÓN DE PROYECTO			FECHA DE ENSAYO	04/07/2022
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Pruebas de concreto endurecido			
Firma de diseño	ZOR AGUIAR			

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE ADITIVO)  
ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE SACRIFICIO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUE LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE ADITIVO	04/07/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	40.2	68.7 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE ADITIVO	04/07/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.3	67.1 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE ADITIVO	04/07/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	38.8	69.2 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE ADITIVO	04/07/2022	04/07/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	46.8	68.0 kg/cm <sup>2</sup>



**CONSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones basadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

GSE CONTROL SAC			
FECHA LIM	TI	FECHA LIM	TI
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> JESSICA JHOANA BERNABE GERENTE GENERAL CONCRETO Y ASFALTO		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> BRADYVIVE GERENTE GENERAL INGENIERIA Y CONSTRUCCION REG. CP N° 26739	



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.00% DE ADITIVO)

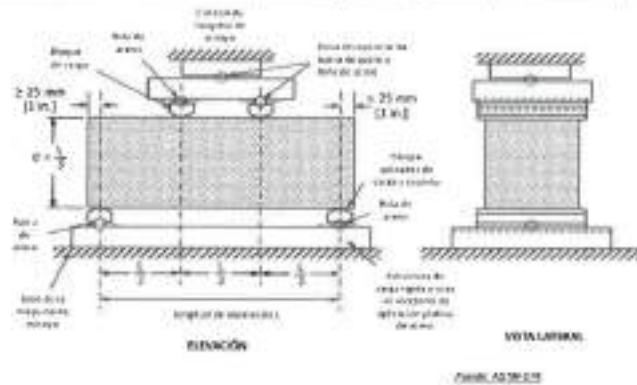


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>FORMATO</b>		Orden	AE-25-04
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - COMACHITO</b>		Versión	01
			Fecha	
			Página	1 de 1
PROYECTO:	DESARROLLO DE UN CONCRETO AGREGADO ACTIVO SUPERPLASTICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECELADO, COMO AGREGANTE TÉRMICO	PROYECTO N.º:	OSE19-L20-165-18	
SOLICITANTE:	REDALDO DELVANDER LEMM DAMR Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA ROMAN	REALIZADO POR:	SOLISTAMIA	
CÓDIGO DE PROYECTO:		REVISADO POR:	G.R.F.	
UBICACIÓN DE PROYECTO:		FECHA DE ENSAYO:	2006/02/	
		TURNO:	DÍA	
Tipo de ensayo:	Cargas en flexión			
Presentación:	Pruebas de concreto endurecido			
Peso de ensayo:	280 kg/cm <sup>2</sup>			

**REFERENCIA A LA FLEXIÓN (AGREGANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.5% DE ADITIVO)**  
ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
AGREGANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.5% DE ADITIVO	06/06/2022	20/06/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	40.0	71.8 kg/cm <sup>2</sup>
AGREGANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.5% DE ADITIVO	06/06/2022	20/06/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	40.0	72.7 kg/cm <sup>2</sup>
AGREGANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.5% DE ADITIVO	06/06/2022	20/06/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	40.0	75.7 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN.

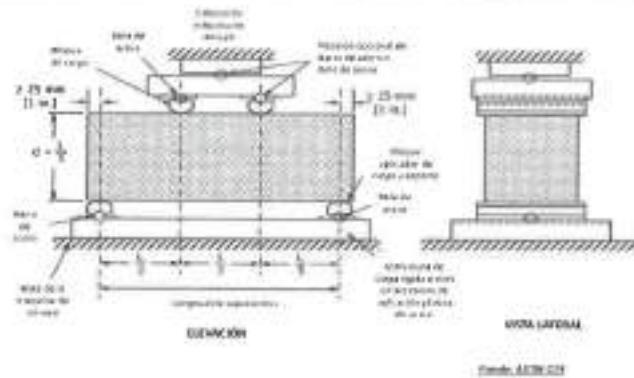
INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S.			
NOMBRE LAB	CÓDIGO LAB	CÓDIGO CEN	CÓDIGO CEN
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S.</b> <i>Jessica Román</i> Ingeniera Civil UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE COLOMBIA		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S.</b> <i>Jessica Román</i> Ingeniera Civil UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE COLOMBIA	



	<b>FORMATO</b>		Código	ME-20-08
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN CONCRETO</b>		Versión	01
			Fecha	
			Página	1 de 1
PROYECTO	DESARROLLO DE UN CONCRETO MODIFICADO CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PÉRLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECUBIERTO, COMO AISLANTE TÉRMICO*		REGISTRO N°: 026119-LE04-160-DI	
SOlicitANTE	REGALADO BENVENUEZ LEMUS ANDY Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ, JESSICA ROSA		REALIZADO POR	SOlicitANTE
CÓDIGO DE PROYECTO			REVISADO POR	U.M.
UBICACIÓN DEL PROYECTO			FECHA DE ENSAYO	13/08/2022
			TURNO	DIURNO
Tipo de muestra	Cilindro estándar			
Presentación	Fragmento de concreto endurecido			
Peso de diseño	200 kg/cm <sup>2</sup>			

**REFERENCIA A LA FLEXIÓN (ADICIONANDO EL 10% DE PÉRLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO) ESTE CTE**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	FUE LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
ADICIONANDO EL 10% DE PÉRLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO	06/06/2022	13/08/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45,0	80,4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 10% DE PÉRLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO	06/06/2022	13/08/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45,0	80,4 kg/cm <sup>2</sup>
ADICIONANDO EL 10% DE PÉRLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO	06/06/2022	13/08/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45,0	81,4 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES**

- \* Muestra destruida y rotada por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION
- \* Las muestras cumplen con las especificaciones dadas en la carta de ensayo
- \* Fotocopia la reproducción total o parcial del presente documento en la subdirección escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.			
2022-08-16 2022-08-16 2022-08-16	2022-08-16 2022-08-16 2022-08-16	2022-08-16 2022-08-16 2022-08-16	2022-08-16 2022-08-16 2022-08-16
 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.</b> <i>Jesús Spica Bernabé</i> LABORADOR EN INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTE		 <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.</b> <i>[Signature]</i> GERENTE ADMINISTRACIÓN OPERACIONES INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.	

**Anexo 18:** Resultado de ensayos de laboratorio: Resistencia a tracción



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# DISEÑO

## $F'C = 210 \text{ KG/CM}^2$

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Firma]*  
Yoshio Sotelo Bernabé  
LICENCIADO EN INGENIERIA 143940

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Firma]*  
Gerson Sotelo Bernabé  
LICENCIADO EN INGENIERIA 143940

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE TRACCIÓN (DISEÑO PATRON)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
*Jesús Salas Bernabé*  
INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNIA

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
*Papa*  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y GEOTECNIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
PROF. DR. PAPA

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

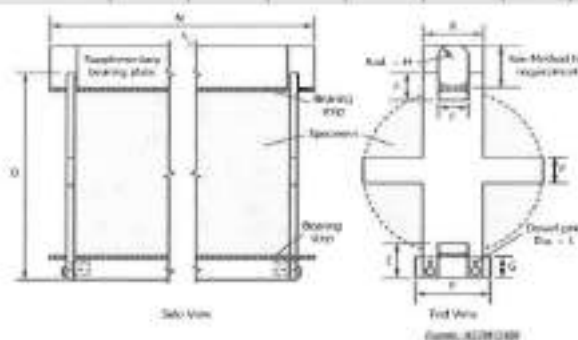




	<b>INFORME</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL FORTALECIMIENTO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
<b>TÍTULO:</b> <b>TRATAMIENTO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTERNO ESPUMADO Y REFORZADO COMO AS BLANDAS TURBECID*</b>	<b>REGISTRO N°:</b>	<b>1</b>		
<b>SOLICITANTE:</b> <b>LENIV RECALADO BOMARDEI F. JESSICA JROMA WAZQUEZ WAZQUEZ</b>	<b>REALIZADO POR:</b> <b>SOLOMAYOR</b>			
<b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b>	<b>REVISADO POR:</b> <b>D.R.R</b>			
<b>UBICACIÓN DE PROYECTO:</b> <b>PROVINCIA CHOTA</b>	<b>FECHA DE ENSAYO:</b> <b>13/05/2022</b>			
	<b>TURNO:</b> <b>Diurno</b>			
<b>Tipo de muestra:</b> <b>DISCO PATRÓN F C 210 Kg/42</b>				
<b>Presentación:</b> <b>Especímenes cilíndricos 5" x 12"</b>				

**ENSAJO DE TRACCIÓN DE DISCO PATRÓN  
ASTM C31**

IDENTIFICACION	FECHA DE VENCIDO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kN)	TRACCIÓN POR COM PRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	29042022	13/052022	14 días	30.81	15.02	235.32	888.48	28.8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	29042022	13/052022	14 días	30.65	15.02	193.92	719.28	27.8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	29042022	13/052022	14 días	30.21	15.02	230.84	866.14	31.9 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

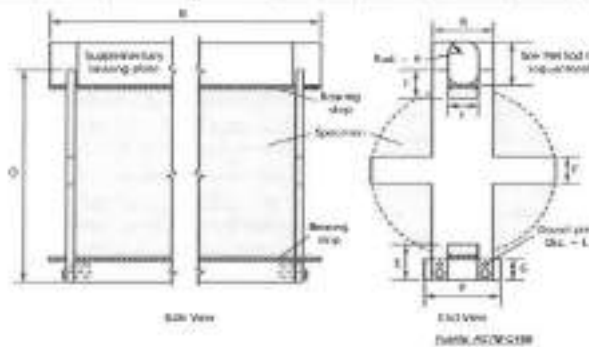
- \* Muestras probadas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

<b>PROYECTO: PROX. 001</b>		
<b>TECNICO LEA</b>	<b>JEFES LEA</b>	<b>CEO - LEA</b>
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA DE CONSTRUCCION SAC.</b> <b>Jesus Saculen Bernalde</b> URBANISMO RESIDENCIAL TAPACHO	Nombre y firma: 	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA DE CONSTRUCCION SAC.</b> <b>Delfino</b> Gerente de Operaciones URBANISMO RESIDENCIAL TAPACHO Ave. C-1 y J-1070

INFORME			
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESPESOR A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO			
<b>TESIS</b> : DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORADO AOT NO SUPERPLASTIFICANTE Y POLISÍLICAS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECLASIFICADO COMO AGRIANTE (FRAMCO) <b>SOLICITANTE</b> : LLENIN REGISTRADO BENAVIDES Y ROSANA JESSICA VASQUEZ VASQUEZ <b>CÓDIGO DE PROYECTO</b> : --- <b>UBICACIÓN DE PROYECTO</b> : PROVINCIA DHOCA	<b>REGISTRO N°</b> : 9 <b>REALIZADO POR</b> : SOLICITANTE <b>REVISADO POR</b> : G.R.R. <b>FECHA DE ENSAYO</b> : 27/06/2022 <b>TURNO</b> : Diurno		
<b>Tipo de muestra</b> : DISEÑO PATRÓN F' C-010 kg/cm <sup>2</sup>			
<b>Presentación</b> : Especímenes cilíndricos 6" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN DE DISEÑO PATRÓN  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACUNDO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA Pd	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	26/04/2022	27/06/2022	28 días	30,01	15,00	345,32	3590,28	35,7 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	26/04/2022	27/06/2022	28 días	31,00	15,00	360,36	3798,70	36,1 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	26/04/2022	27/06/2022	28 días	30,01	15,00	375,61	3946,06	36,7 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	26/04/2022	27/06/2022	28 días	30,12	15,04	348,52	3620,02	36,5 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- Muestras colocadas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento en la autorización escrita de GSE.

Laboratorio Ing. S.A.C.		
EDUCADOR	Jefe de JM	Jefe de LM
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> <i>Jesús Sotelo Barahona</i> JARDINES DE LOS CONDOR VASQUEZ	Nombre y firma:  	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> <i>Diego</i> Calle 15 de Agosto 1500 Miraflores de la Sierra Lima, CP 17000



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

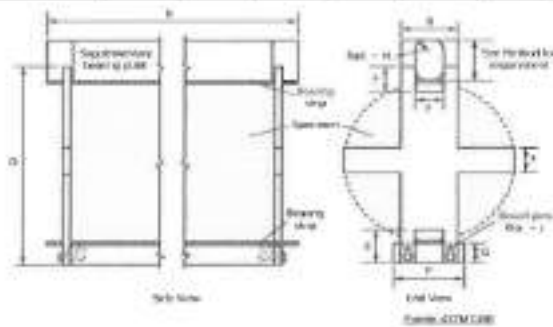


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>INFORME</b>			
	<b>METODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMÉTRICA - MÉTODO BASTARD</b>			
<b>TÍTULO:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> <b>DISEÑO DE MEZCLAS:</b>	DETERMINACIÓN DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECLAVADO, COMO AISLAMIENTO TÉRMICO. REGALADO REMANEZ (EN SU MAR Y VASO) Y VASO DE VASO (PTA JORDAN) --- F 2018/2018		<b>REGISTRO N°:</b>	<b>I</b>
<b>Tipo de muestra:</b> <b>Presentación:</b>	ADOCCANDO EL USO DE FIBRAS DE POLIESTIRENO Experimentos 010000417 y 17		<b>REALIZADO POR:</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	<b>SOLICITANTE:</b> <b>C. P. R.</b> <b>REGISTRO:</b> <b>Fecha:</b>

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADOCCANDO EL USO DE FIBRAS DE POLIESTIRENO**  
**ASTM C 49E**

IDENTIFICACION	FECHA DE VENCIMIENTO	FECHA DE ROTURA	ESLOR	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	ESLORA DE HUECO	FLECHA MÁXIMA (mm)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMÉTRICA
EJEMPLO DE CONCRETO	2018/2018	16/05/2018	7.6mm	30.3	15.38	14.20	118607	16.3 kg/cm <sup>2</sup>
EJEMPLO DE CONCRETO	2018/2018	16/05/2018	7.6mm	30.3	15.38	120.0	123646	17.0 kg/cm <sup>2</sup>
EJEMPLO DE CONCRETO	2018/2018	16/05/2018	7.6mm	30.3	15.38	130.0	119611	15.7 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

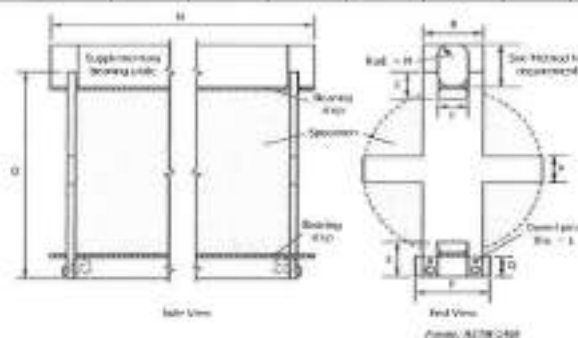
- \* Muestras concretas o identificadas por el solicitante.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización escrita de GSE.

<b>VALIDACIÓN GSE</b>		
<b>PROYECTO</b>	<b>JEFE LAB</b>	<b>JEFE LAB</b>
Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Jesus Seelen Bernabé</i> LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC	Nombre y Firma:   	Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Guillermo</i> LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC

	<b>INFORME</b>		
	<b>METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACION DEL DEFUZZADO A LA TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL - METODO BRASILEIRO</b>		
<b>TITULO:</b> DETERMINACION DEL CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECUBIADO COMO AISLANTE TERMICO.	<b>REGALADO:</b> BERNARDEZ LEMM BAREY Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA J-DARRA	<b>REGISTRO N°:</b>	<b>F:</b>
<b>BOLETAANTE:</b> --- <b>CODIGO DE PROYECTO:</b> --- <b>DISEÑO DE MEZCLAS:</b> F C-240 Kg/Cm <sup>3</sup>	<b>REALIZADO POR:</b> BOCUCHANTE <b>REVISADO POR:</b> D. R. R. <b>FECHA DE ENSAYO:</b> 11/04/2022 <b>TURNO:</b> Diurno		
<b>Tipo de muestra:</b>	<b>ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO</b>		
<b>Presentacion:</b>	<b>ESPECIMENES 150x150x150 x 12"</b>		

**ENSAYO DE TRACCION ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C39**

IDENTIFICACION	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	CLASE	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MAXIMA (KN)	TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	03/05/2022	11/05/2022	M-400	30,04	15,01	102,30	108,80	21,9 Kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	03/05/2022	11/05/2022	M-400	30,05	15,01	145,00	148,80	28,8 Kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	03/05/2022	11/05/2022	M-400	30,08	15,04	120,80	123,04	19,9 Kg/cm <sup>2</sup>



**DISCREPANCIAS:**

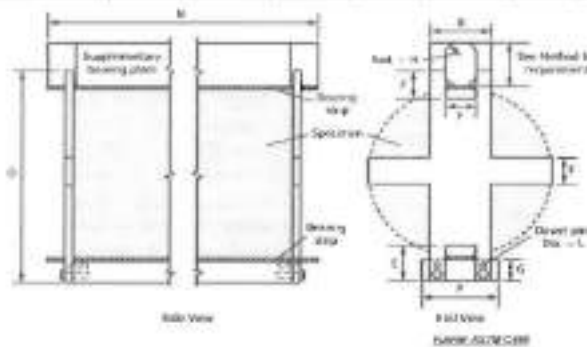
- \* Muestras procesadas e identificadas por el laboratorio
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INGENIERIA PISCOS S.R.L.		
<b>TECNICO LEA</b> Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA PISCOS S.R.L.</b> Ing. Jessica Bernabé INGENIERA ESPECIALIZADA EN MATERIALES DE CONCRETO ARMADO	<b>JEFE CIA</b> Nombre y firma: _____	<b>ODC - IAB</b> Nombre y firma:  <b>INGENIERIA PISCOS S.R.L.</b> Ing. Cesar Bernabé INGENIERO CIVIL Reg. CP N° 30020

	<b>INFORME</b>		
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		
<b>TEST:</b> DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO COMO AGRIANTE TERMOACOUSTICO. <b>SOLICITANTE:</b> REGALADO BENAVENDEZ JENNY SAHRI Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHONNA <b>CODIGO DE PROYECTO:</b> --- <b>USO DE MEZCLAS:</b> FC-210 kg/m <sup>3</sup>	<b>REGISTRO N°:</b> 3		<b>ESPECIALISTA POR:</b> SOLICITANTE <b>REVISADO POR:</b> G.R.R. <b>FECHA DE ENSAYO:</b> 24/05/2022 <b>TURNO:</b> Diurno
<b>Tipo de muestra:</b> ABRONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO. <b>Presentación:</b> Especímenes cilíndricos 9" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ABRONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C39**

IDENTIFICACION	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÍNIMA (N)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	24/05/2022	31/05/2022	28 días	30.03	15.02	155.30	98804	23.8 kgf/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	24/05/2022	31/05/2022	28 días	30.04	15.03	152.5	98838	22.7 kgf/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	24/05/2022	31/05/2022	28 días	30.08	15.04	152.3	99060	21.8 kgf/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	24/05/2022	31/05/2022	28 días	30.1	15.06	160.3	99478	25.2 kgf/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- Muestras positivas o identificadas por el solicitante.
- Los muestreos cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohibido la reproducción total o parcial del presente documento en la asociación medida de GSE.

<b>LABORATORIO GSE</b>		
<b>TRABAJOS</b>	<b>APR / PM</b>	<b>COE / LM</b>
Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> Bernabé Saucedo Bernabé INGENIERO EN CONSTRUCCION Y OBRAS	Nombre y Firma: 	Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> G.R.R. INGENIERO EN CONSTRUCCION Y OBRAS



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC  
*Jesús Decén Bernabé*  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC  
*Ortiz*  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

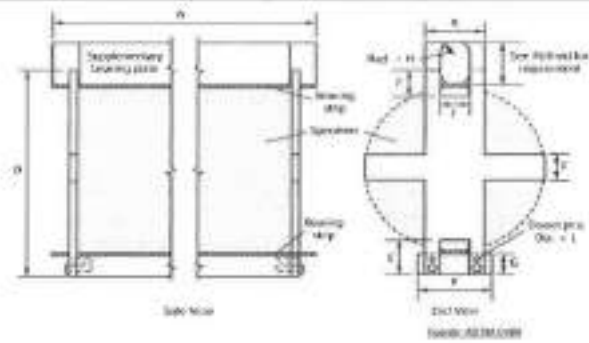




	<b>INFORME</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN CIRCUNFERENCIAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
<b>TEMA:</b> <b>CLIENTE:</b> <b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> <b>DISEÑO DE MEDIDAS:</b>	DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO. REGALADO BENAVIDEZ LEON SAMIR Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JORDANA. P-0-214 kg/240	<b>PROYECTO N°:</b> <b>REALIZADO POR:</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>FECHA DE EMISIÓN:</b>	<b>1</b> <b>SRM</b> <b>13/05/2022</b> <b>Diana</b>	
<b>Tipo de muestra:</b> <b>Presentación:</b>	AÑADIENDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Especificación técnica N° 12			

**ENSAYO DE TRACCIÓN AÑADIENDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO**  
**ASTRICH**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VOUCHER	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN kN	FUERZA MÁXIMA (kN)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN CIRCUNFERENCIAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	00002020	17/05/2022	14.05h	30.01	18.02	206.30	206.44	24.6 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	00002020	17/05/2022	14.05h	30.01	18.02	206.80	207.07	30.1 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	00002020	17/05/2022	14.05h	30.01	18.02	225.35	225.48	32.5 kg/cm <sup>2</sup>



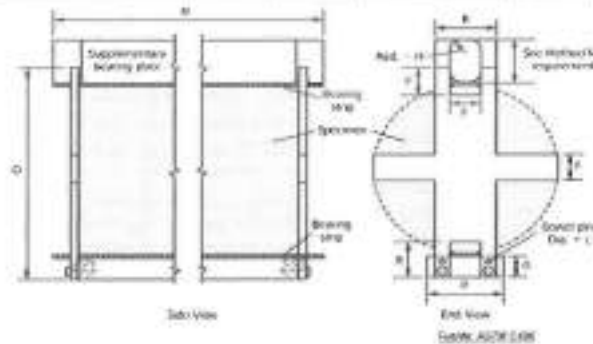
- OBSERVACIONES:**
- Muestras provistas e identificadas por el solicitante.
  - Las muestras fallaron con las deformaciones dadas en la norma de ensayo.
  - Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE.

<b>MEXICORRELOM</b>		
<b>REVISOR LEM</b> Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC.</b> <b>Jesús Seelen Bernabé</b> INGENIERO EN CIENCIAS DE LA CONSTRUCCION Y ARQUITECTO	<b>JEFE LEM</b> Nombre y Firma:  	<b>CAL LEM</b> Nombre y Firma:  <b>MOBILIDAD CONSTRUCCION S.A.C.</b> Gerente General Inge. Civil N° 20420

	<b>INFORME</b>		
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - RECTO O BRASILEIRO		
TÍTULO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y FROCLAZADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.	REGISTRO N°	1
REALIZANTE	ROGALADO BENAVIDEZ LEONEL RAMÓN Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA IVONNA.	REALIZADO POR	ROGALADO BENAVIDEZ LEONEL RAMÓN
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	G.R.R
DISEÑO DE MEZCLAS	FC-210 kg/cm <sup>3</sup>	FECHA DE ENSAYO	21/05/2022
			Dura
Tipo de muestra	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO		
Presentación	Especimenes cilíndricos $\Phi \times L = 10"$		

**ENSAJO DE TRACCIÓN ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C68**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA INTERNA (MPa)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	02/05/2022	21/05/2022	20 días	30.01	15.02	265.36	2746.74	30.2 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	02/05/2022	21/05/2022	20 días	30.04	15.03	262.30	2676.11	40.6 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	02/05/2022	21/05/2022	20 días	30.01	15.02	250.30	2574.81	36.9 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	02/05/2022	21/05/2022	20 días	30.25	15.05	271.4	2792.83	39.3 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras presentadas e identificadas por el solicitante
- \* Los resultados cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE.

INFORMACIÓN DEL SDC		
<b>RECIBIDA EN</b>  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC.</b> JESSICA BENAVIDEZ LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC	<b>PREP. LAB.</b> FECHA Y HORA	<b>CCC - LAB.</b> FECHA Y HORA  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC.</b> GERMÁN RAMÍREZ LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Prof. Cecilio Bernabé*  
INGENIERO CIVIL (CONCRETO Y PAVIMENTOS)

 *Prof. P. P. P.*  
INGENIERO CIVIL (CONCRETO Y PAVIMENTOS)

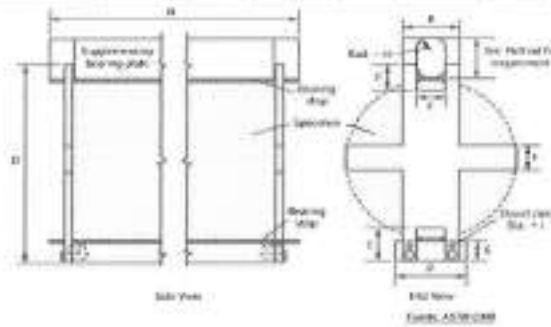
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

INFORME			
<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO DIÁMETRICO</b>			
<b>TEMA:</b> DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE FOLESTIRENO EN FRENTE Y FONDO, COMO AGUANTE TERRESTRE.	<b>REGISTRO N°:</b> 6		
<b>SOLICITANTE:</b> SEMINARIALO BERNALES Y JESSICA JORDANA YAGQUE VASQUEZ	<b>REALIZADO POR:</b> G.R.R		
<b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> ---	<b>REVISADO POR:</b> ---		
<b>DIRECCIÓN DE MUESTRAS:</b> <input type="checkbox"/> F.C. (20 Kg/Onl)	<b>FECHA DE ENSAYO:</b> ---		
<b>Tipo de muestra:</b> ADOCCIONADO EL 3% DE PERLITAS DE FOLESTIRENO	<b>TURNO:</b> Diurno		
<b>Preparación:</b> Espesor de 12"			

**ENSAJO DE TRACCIÓN ADOCCIONADO EL 3% DE PERLITAS DE FOLESTIRENO  
ASTM C188**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VIGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN (KN)	ÁREAS NOMINALE (mm <sup>2</sup> )	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	08050002	10050002	7 días	30.52	51.31	152.00	1646.94	21.8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	08050003	10050003	7 días	30.86	50.3	181.54	1660.75	23.8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	08050004	10050004	7 días	30.85	51.34	188.00	1740.94	24.3 kg/cm <sup>2</sup>



**CONSEJOS:**

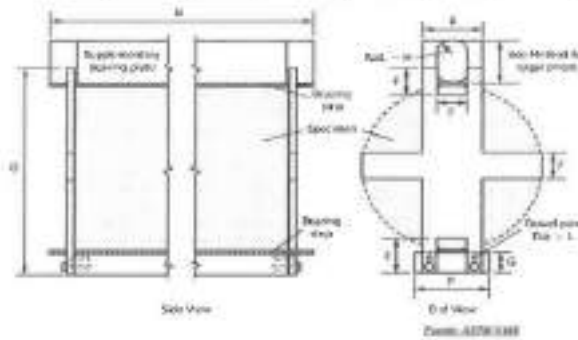
- Mantener preservados e identificados por el laboratorio.
- Los ensayos cumplir con las disposiciones dadas en la norma de ensayos.
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GCE.

AUTORIZACIONES		
ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Nombre y Firma: <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.</b> <i>Jessica Bernales</i> <b>JESSICA BERNALES</b> LICENCIADA EN INGENIERIA CIVIL	Nombre y Firma: ---	Nombre y Firma: <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.</b> <i>[Firma]</i> <b>[Nombre]</b> INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL REG. C.P.N. 20550

	<b>INFORME</b>		
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRABLERI</b>		
<b>Título:</b> DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ASFALTO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED O RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO. <b>Solicitante:</b> URMN REFINADO BERNADES Y ASOCIADOS JORDAN VARELA VARGAS <b>Código de Proyecto:</b> --- <b>Grado de Mezclas:</b> F'c 210 kg/cm <sup>2</sup>	<b>Registro N°:</b> 1  <b>Realizado por:</b> SOLICITANTE <b>Revisado por:</b> G.R.B. <b>Fecha de ensayo:</b> 17/05/2022 <b>Tiempo:</b> 09:40		
<b>Tipo de muestra:</b> ADECUANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO <b>Presentación:</b> Espesores de 6" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADECUANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C29**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE PULVERA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN N	FUERZA MÁXIMA Psi	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	05/05/2022	17/05/2022	14 días	30,03	15,04	180,08	1861,45	28,8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	05/05/2022	17/05/2022	14 días	30,04	15,00	180,08	1861,30	28,7 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	05/05/2022	17/05/2022	14 días	30,06	15,00	180,08	1860,45	27,4 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- Muestras provisionales e identificadas por el solicitante
- Los resultados surgen con las observaciones dadas en la forma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

<b>autorización: GSE</b>		
<b>REVISOR</b>	<b>JEFE LAB</b>	<b>GERENTE</b>
<b>Nombre y Firma:</b>  <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC</b> <b>Jeris Socles Bernabé</b> <b>INGENIERO EN CIENCIAS DE CONCRETO Y ACERO</b>	<b>Nombre y Firma:</b> 	<b>Nombre y Firma:</b>  <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC</b> <b>Gerente</b> <b>INGENIERO EN CIENCIAS DE CONCRETO Y ACERO</b>





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
  
Jesús Berón Bernabé  
INGENIERO CIVIL EN PAVIMENTOS

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
  
Gerardo  
INGENIERO CIVIL EN PAVIMENTOS

---

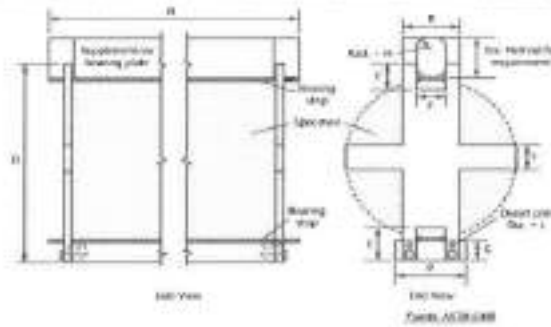
DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO,  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



	<b>INFORME</b>			
	<b>METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACION DEL ESFUERZO A LA TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL - RETODO BRASILENO</b>			
<b>TITULO</b> <b>FECHA DE ELABORACION</b> <b>CODIGO DE PROYECTO</b> <b>NUMERO DE HOJAS</b>	"COMPROBACION DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECOLADO, COMO AGUANTE TORREDO" Lenny Rogalado Bernades y Jessica Johana Vasquez Vasquez ... F.C. 0014946	<b>REGISTRO N°</b> <b>REALIZADO POR</b> <b>REVISADO POR</b> <b>FECHA DE ENSAYO</b> <b>TURNO</b>	1 S.A.R. 10/07/2022 Diurno	
<b>Tipo de muestra</b> <b>Presentacion</b>	Adicionado el 3% de perlas de poliestireno Capotrasera de radio R = 12"			

**ENSAJO DE TRACCION ADICIONADO EL 3% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
45-TR-038**

IDENTIFICACION	FECHA DE VIGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MAXIMA (N)	TRACCION POR COMPRESION (MPa)
ESPECIMEN DE CONCRETO	08/05/2022	09/05/2022	7 días	30.62	15.87	135.00	1240,9	30.4 N/mm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	08/05/2022	09/05/2022	7 días	30.83	15.84	140.00	1330,9	30.2 N/mm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	08/05/2022	09/05/2022	7 días	30.11	15.86	135.00	1287,0	31.1 N/mm <sup>2</sup>



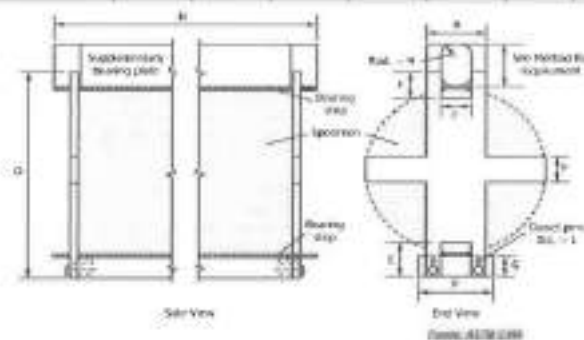
- CONSIGNACIONES:**
- \* Muestra provista e identificada por el solicitante
  - 1. Los resultados expresados son los obtenidos en el día de la rotura de ensayo
  - 2. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

<b>INGENIEROS S.A.C.</b>		
<b>TICNO LIMA</b>	<b>ATA LIMA</b>	<b>ATA LIMA</b>
Ing. y/o Tcn.  <b>LABORATORIO INGENIEROS CONSTRUCTORES S.A.C.</b> Ing. Jessica Bernades INGENIEROS CONSTRUCTORES S.A.C.	Ing. y/o Tcn. ...	Ing. y/o Tcn. 

	<b>INFORME</b>			
	<b>SECTOR DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
<b>TESS</b> SOLICITANTE CÓDIGO DE PROYECTO CÓDIGO DE MEZCLAS	TIPO DE PRUEBA PREPARACIÓN	TIPO DE MUESTRA PREPARACIÓN	REGISTRO N° REALIZADO POR REVISADO POR FECHA DE ENSAYO TURNO	F SOLICITANTE G.R.R 17/09/2022 Diurno
DESCRIPCIÓN DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJAS SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECUBIENDO COMO AISLANTE TÉRMICO. LEONIE REBALAZO BERNARDEZ Y JESSICA JESICA VAQUERO VAQUERO F C-210 Húmedo		ADICIONADO EL 2% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Especímenes cilíndricos 15 x 30		

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONADO EL 2% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ESTM C29**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE SACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	03/09/2022	17/09/2022	14 días	30.01	15.02	165.09	1685.95	23.9 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	03/09/2022	17/09/2022	14 días	30.03	15.04	175.00	1784.71	25.2 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	03/09/2022	17/09/2022	14 días	30.08	15.05	160.30	1641.19	23.7 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

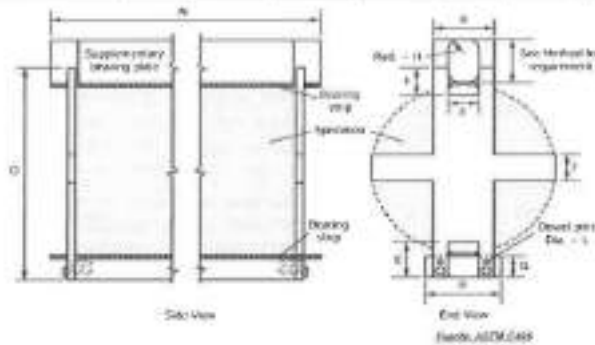
- Muestras provistas e identificadas por el solicitante.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Procedió la replicación tres a parciales presente (semanario) en la subestación central de GSE.

<b>ADICIONADO EL 2% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO</b>		
INGENIERO EN <b>LABORATORIO          INGENIERIA CONSTRUCCION SAC</b> <i>Jessica Bernabé</i> INGENIERA EN CONSTRUCCION Y MAQUINARIA	JEFE DE LABORATORIO	COC. 119 <b>COMITÉ TECNICO          DE CONTROL DE CALIDAD</b> <i>[Signature]</i> COMITÉ TECNICO DE CONTROL DE CALIDAD GSE

	<b>IFORME</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESPESOR A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
<b>TÍTULO:</b> TRIBUNERO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y FLOCULADO, COMO AISLANTE TÉRMICO	<b>REGISTRO N°:</b> 1	<b>REALIZADO POR:</b> SOLICITANTE		
<b>SOLICITANTE:</b> LEMN REGALADO BERNARDEZ Y JESSICA JHONNA VAGUEZ VAGUEZ	<b>REVISADO POR:</b> G.R.R.	<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b> 21/05/2022		
<b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> ---	<b>TURNO:</b> Diurno			
<b>ESPEJO DE MEDIDAS:</b> F' C-218 kg/cm <sup>2</sup>				
<b>Tipo de muestra:</b> ADICIONADO EL 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO				
<b>Presentación:</b> Especímenes cilíndricos F' x 12"				

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONANDO EL 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C 98**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA EN KGf	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	05/05/2022	21/05/2022	28 días	30.04	15.03	180.00	18000.00	28.1 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	05/05/2022	21/05/2022	28 días	30.03	15.04	182.30	18230.00	28.2 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	05/05/2022	21/05/2022	28 días	30.05	15.06	180.30	18030.00	27.4 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	05/05/2022	21/05/2022	28 días	30.21	15.20	173.6	17360.00	28.1 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras poseen e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE.

<b>INFORMACIÓN DEL CLIENTE</b>		
<b>Nombre y Apellido:</b> LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC. JESSICA Bernabé BERNARDEZ REGALADO LEMN Y VAGUEZ VAGUEZ JESSICA	<b>Nombre y Apellido:</b> ---	<b>DDC - VISA:</b> 



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO)

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
*Jerry Spalen Bernabé*  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
*Peter*  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

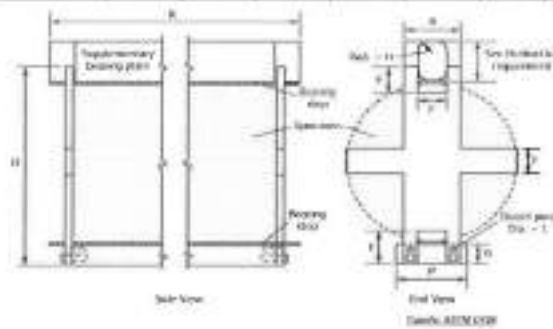
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

INFORME			
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESPESOR A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - SERVIDO BRASILENO			
TÍTULO	ENSAYOS DE UN CONCRETO INCORPORADO ADITIVO SUPERFABRICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y REGISTRO COMO ASISTENTE TÉCNICO	REGISTRO N°	5
SOLICITANTE	INDUSTRIAL BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND Y MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO S.A.	REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DEL PROYECTO	---	REVISADO POR	S.R.R
DISEÑO DE MEZCLAS	FC 210-1982	FECHA DE ENVÍO	03/06/2012
		TURNO	Diurno
Tipo de muestra	ADICIONADO EL 10% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0,25% DE ADITIVO		
Presentación	Espesores (diámetro) 12"		

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONADO EL 10% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0,25% DE ADITIVO  
AS 208 C28**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE SACADO	FECHA DE ROTURA	ESPAZ	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA EN	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ENSAYO EN CONCRETO	21/06/2012	21/06/2012	7.646	30.3	10.06	170.32	1700.70	24.3 kg/cm <sup>2</sup>
ENSAYO EN CONCRETO	21/06/2012	21/06/2012	7.646	30.32	10.24	170.8	1700.50	25.2 kg/cm <sup>2</sup>
ENSAYO EN CONCRETO	21/06/2012	21/06/2012	7.646	30.34	10.2	180.8	1800.20	25.3 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES**

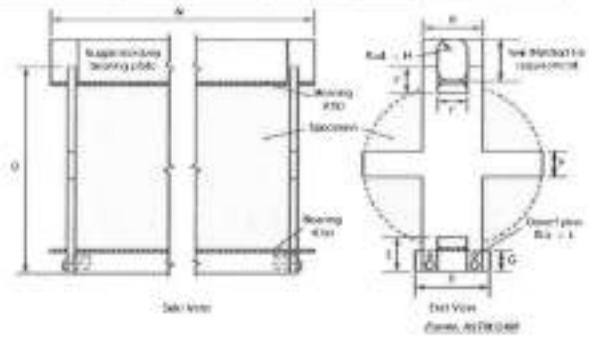
- 1. Muestras procesadas e identificadas por el laboratorio
- 2. Las resultados cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- 3. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSC

INFORMACIÓN DEL SAC		
LABORATORIO	AUTO FIRMA	OTRO FIRMA
<p><b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC</b> Jairo Saetan Bernabé LABORADOR RESPONSABLE</p>		<p><b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC</b> Gerente de Laboratorio PROFESOR (C) No. CP 12 1702</p>

INFORME			
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL REFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO			
TITULO	DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO	REGISTRO N°	1
SOLICITANTE	RESALADO DEVAHUEZ LEON SAMY Y VAZQUEZ VAZQUEZ JESSICA SHOMIA	REALIZADO POR	SEJUCHI 878
CODIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	E. R. R.
DISEÑO DE MUESTRAS	F 0-250 Kg/cm <sup>2</sup>	FECHA DE ENSAYO	14/05/2022
		TURNO	Diurno
Tip de muestra	AGREGANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE ADITIVO		
Presentación	Españolones cilindros $\phi$ x $l$ 10"		

**ENSAYO DE TRACCIÓN AGREGANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.2% DE ADITIVO / ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KG	FUERZA MÁXIMA Psi	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPÉCIMEN DE CONCRETO	21/05/2022	14/05/2022	14 DÍAS	30.34	15.02	395.20	1881.81	25.5 kg/cm <sup>2</sup>
ESPÉCIMEN DE CONCRETO	21/05/2022	14/05/2022	14 DÍAS	30.25	15.03	180.22	1194.41	27.5 kg/cm <sup>2</sup>
ESPÉCIMEN DE CONCRETO	21/05/2022	14/05/2022	14 DÍAS	29.85	15.04	180.52	1197.31	25.5 kg/cm <sup>2</sup>



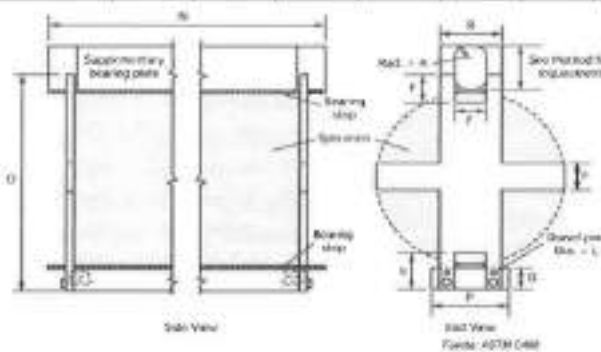
- OBSERVACIONES:**
- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
  - \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INGENIERIA DE CONSTRUCCION		
COORDINADOR	APL. GEM	CCO - I 88
Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA DE CONSTRUCCION SAC</b> <i>Jesus Sacien Bernabé</i> MANEJADOR DE LOS CONCRETOS Y MORTAROS	Nombre y Firma: (Blank)	Nombre y Firma:  <b>GSE INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <i>Sebastián Rodríguez</i> GERENTE GENERAL INGENIERO CIVIL RUC: CPV 20101

	INFORME			
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN CIRCUNFERENCIAL - MÉTODO BRASILEÑO			
TCSE	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO		REGISTRO N°	1
SOLICITANTE	REGALADO BENAVENDEZ LEMUS GABRIEL Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHONNA		REALIZADO POR	SOLICITANTE
CODIGO DE PROYECTO	---		REVISADO POR	G.P.R
DISEÑO DE MEZCLAS	F 0-215 kg/m <sup>3</sup>		FECHA DE ENSAYO	19/06/2022
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO			
Presentación	Especimens cilíndricos 6" x 12"			

**ENSAJO DE TRACCIÓN ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO  
ASTM C91**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN CIRCUNFERENCIAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	26/06/2022	28 días	30.03	55.82	270.32	2746.50	30.3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	26/06/2022	28 días	30.04	55.82	273.01	2776.01	32.1 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	26/06/2022	28 días	30.02	55.84	235.6	2404.41	33.9 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	26/06/2022	28 días	30.32	55.83	225	2293.22	31.1 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras producidas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

REGISTRADA, SAC		
TICHOQUE LUIS	JARA LUIS	GARCIA LUIS
Nombre y firma  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> TESTES Suelen Bermejo (MONTAÑES) (CONCRETO) (ASPH)	Nombre y firma	Nombre y firma  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> GONZALEZ Pineda (MONTAÑES) (CONCRETO) (ASPH)



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO)

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Handwritten signature]*  
7550 Soledad Bernabé  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Handwritten signature]*  
7550 Soledad Bernabé  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

---

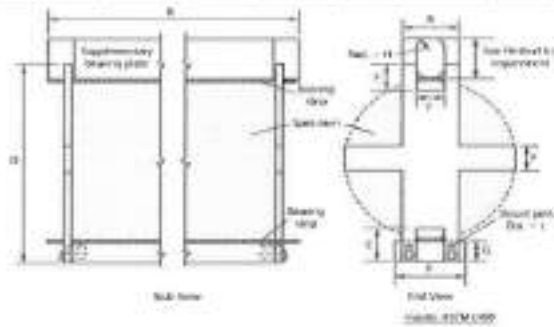
DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



	<b>INFORME</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMÉTRICA - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
<b>TCSB</b> <b>SOLICITANTE</b> <b>DISEÑO DE PROYECTO</b> <b>DISEÑO DE BAZILLAS</b>	DESMORBEO DE UN CONCRETO REFORZADO CON ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y RECUBIADO COMO RESISTENTE TÉRMICO. REFORZADO CON FIBRAS DE CARBÓN Y FIBRAS DE VIDRIO. F C-110 kg/cm <sup>2</sup>		<b>REGISTRO N°</b> <b>REALIZADO POR</b> <b>REVISADO POR</b> <b>FECHA DE ENSAYO</b> <b>TURNO</b>	<b>I</b> <b>SOLICITANTE</b> <b>G. R. R.</b> <b>07/06/2022</b> <b>Diurno</b>
<b>Tipo de muestra</b> <b>Presentación</b>	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.00% DE ADITIVO. Especifica cúbica 9" x 9"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ABRIGADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 3.00% DE ADITIVO**  
ASTM C109

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VENCIDO	FECHA DE ROTURA	ESFUERZO	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMÉTRICA
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	03/06/2022	7.886	30.21	15.02	186.00	186.00	25.3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	03/06/2022	7.886	30.08	15.03	186.00	186.00	27.0 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	03/06/2022	7.886	30.01	15.02	222.32	222.32	28.1 kg/cm <sup>2</sup>



- CONSIDERACIONES:**
- \* Muestra recibida e ideada por el solicitante
  - \* Las medidas dadas son las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

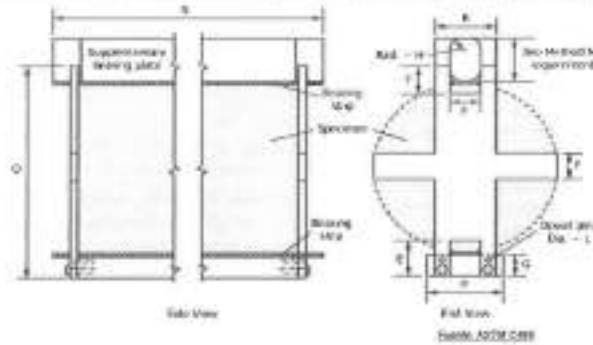
Instituto GSE		
Nombre y Firma  <b>LABORATORIO INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN SAC.</b> <b>JESUS Seelen Bernabé</b> <b>INGENIERO EN CIENCIAS INGENIERÍA</b>	Nombre y Firma _____ <b>INGENIERO</b>	Nombre y Firma  <b>LABORATORIO INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN SAC.</b> <b>CONVENIO DE COLABORACIÓN CON EL GSE</b>



	<b>INFORME</b>			
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO			
<b>TEMA:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> <b>DISEÑO DE MEZCLAS:</b>	DETERMINACIÓN DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANRIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO. REGALADO DEBAYVEZ LENN SAMBI Y VAGUEZ VASQUEZ JESSICA JORDANA --- 1:1:2:10 Kg/Cm <sup>3</sup>	<b>NÚMERO N°:</b> <b>REALIZADO POR:</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>FECHA DE ENVÍO:</b> <b>TÍTULO:</b>	<b>1</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>G.P.R.</b> <b>2020/007</b> <b>Duma</b>	
<b>Tipo de muestra:</b> <b>Presentación:</b>	ADECUANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE AGITRO Especímenes cilíndricos 8" x 12"			

**ENVÍO DE TRACCIÓN AMORCIANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE AGITRO  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA unitaria (kg/cm <sup>2</sup> )	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	29/08/2022	29 días	30.05	76.02	240.32	2400.40	24.0 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	29/08/2022	29 días	30.05	76.01	240.08	2399.88	23.9 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	29/08/2022	29 días	30.04	76.02	262.38	2614.71	27.2 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	26/08/2022	26 días	30.14	76.03	216.6	2860.51	28.5 kg/cm <sup>2</sup>



- OBSERVACIONES:**
- Muestras pintadas e identificadas por el solicitante
  - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - Propenda la reproducción total o parcial del presente documento en la autorización escrita de GSE

INTERCOMERCIAL SAC		
TÉCNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INTERCOMERCIAL SAC</b> <b>Jessica Cecilia Bernabé</b> <b>INGENIERA EN CONCRETO Y ACERO</b>	Nombre y Firma:  	Nombre y Firma:  <b>INGENIERO EN CONCRETO Y ACERO</b> <b>INGENIERO EN CONCRETO Y ACERO</b> <b>INGENIERO EN CONCRETO Y ACERO</b>



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Jesús Carlos Bernabé*  
INGENIERO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SA  
*Gerardo*  
INGENIERO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

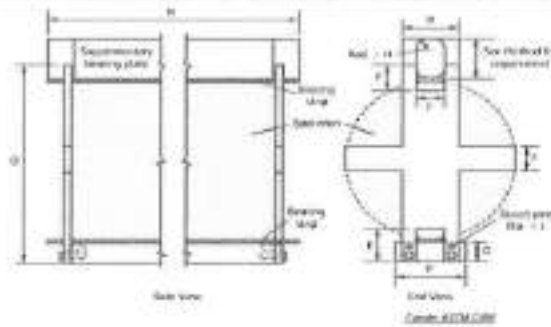
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

INFORME			
<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASERO</b>			
FECHA	DETERMINACIÓN DE UN CONCRETO REFORZADO ADEMSO EL FERRALLADO EN REJES DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECLASO, COMO ASBLANTE TERMO?	REGISTRO N°	1
SOLICITANTE	PROYECTO RENOVACIÓN LEON SMMR Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHANA	REALIZADO POR	SCOTAMPE
CODIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	C.R.A
TIPO DE MEZCLAS	F 2.410 kg/m <sup>3</sup>	FECHA DE ENVÍO	ETIQUETA
		TURNO	Diurno
Tipo de muestra	ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 6.7% DE AGUJO		
Presentación	Espequeño (diámetro 8" x 12")		

**ENVÍO DE TRACCIÓN RECOMENDADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 6.7% DE AGUJO**

IDENTIFICACION	FECHA DE VUELO	FECHA DE ROTURA	ESPA	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA (kN)	FUERZA NOMINAL (kN)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/04/2022	21/06/2022	7.446	30.81	13.02	210.20	1108.18	20.3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/04/2022	21/06/2022	7.846	31.55	13.04	209.80	1080.95	20.5 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/04/2022	21/06/2022	7.436	30.81	13.08	216.80	1096.64	21.3 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

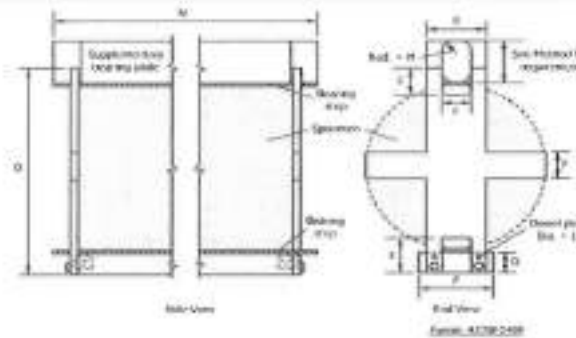
- Muestra probada e identificada por el laboratorio
- Las marcas de control con los límites deben estar en la forma de envase
- Prohibido la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

REVISOR CONTROLADO		
ELABORADO	JEFE DE LAB.	COORDINADOR
Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC.</b> <b>Jesús Cecilia Bernabé</b> INGENIERA VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHANA	Nombre y Firma: _____	Nombre y Firma:  <b>GSE</b> <b>INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC.</b> GERENTE DE OPERACIONES GUSTAVO C. VASQUEZ VASQUEZ Ing. N° 20710

	<b>INFORME</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
<b>TEJIDO:</b> POLIESTERNO EXPANDIDO Y REOCLADO, COMO ASLARTE TERMOCEL.	<b>REEMPLAZO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PEARLITAS DE POLIESTERNO EXPANDIDO Y REOCLADO, COMO ASLARTE TERMOCEL.</b>	<b>REGISTRO N°:</b>	<b>1</b>	
<b>SOLICITANTE:</b> CODIGO DE PROYECTO: DISEÑO DE MEZCLAS:	REOCLADO RENAYEZZ LONRISAMR Y VIKSQUEZ VAGOLEZ JESSICA JAGANA — FIC 078 kg/m <sup>3</sup>	<b>REALIZADO POR:</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b> TURNO:	<b>EDUCATIVO</b> <b>D.F.R.</b> <b>14/06/2022</b> <b>Diurno</b>	
<b>Tipo de muestra:</b> <b>Presentación:</b>	AÑADIENDO EL 15% DE PEARLITAS DE POLIESTERNO Y EL 0.75% DE ADITIVO Especificaciones: 180x60x12" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN AÑADIENDO EL 15% DE PEARLITAS DE POLIESTERNO Y EL 0.75% DE ADITIVO  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (N)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	3/05/2022	14/06/2022	14 días	30.01	15.01	245.00	24500	38.3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	3/05/2022	14/06/2022	14 días	30.05	15.04	299.00	29900	38.8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	3/05/2022	14/06/2022	14 días	30.06	15.08	255.00	25500	36.7 kg/cm <sup>2</sup>



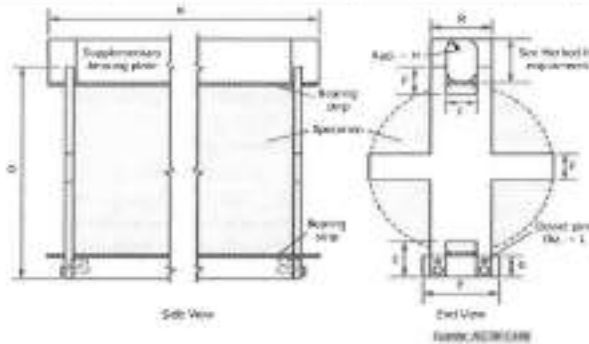
- OBSERVACIONES:**
- \* Muestras provisionales identificadas por el solicitante
  - \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INFORME POL. SAC		
<b>SOLICITANTE</b>	<b>CLIENTE</b>	<b>CCC - IAB</b>
Nombre y Domicilio:  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> JESSY SPILLEN BERNABE INGENIERO EN CONSTRUCCION TAREADO	Nombre y Domicilio:	Nombre y Domicilio:  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> DISEÑO Y CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO REP. CPTC 2010

	<b>Informe</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASERO</b>			
TC83	DESEMPEÑO DE UN CONCRETO REFORZADO ADITIVO SUPERPLAS (PECENTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO)		REGISTRO N°	1
SOLICITANTE	INGENIERO REMANUEZ LEON RAMIR Y VAQUEZ VAQUEZ JESÚS CAJAMA.		REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	-		REVISADO POR	E. R. R.
DISEÑO DE MEZCLAS	FC-370 R2016		FECHA DE ENSAYO	28/09/2022
			TUBNO	Quito
Tipo de ensayo	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO			
Presentación	Cuerpos cilíndricos 6" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KIL	FUERZA MÁXIMA (Kil)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/05/2022	28/09/2022	28 días	30.04	15.00	280.24	3198.16	30.2 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/05/2022	28/09/2022	28 días	30.03	15.04	395.85	3925.69	41.0 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/05/2022	28/09/2022	28 días	30.00	15.08	375.80	3988.04	40.1 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/05/2022	28/09/2022	28 días	30.13	15.07	276.32	3074.24	30.4 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestra probada e identificada por el laboratorio
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento en la autorización escrita de GSE

FIRMACIONES		
<b>TC83/OLIM</b> Hecho y firmado:  <b>Jesús Carlos Bernabé</b> LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC.	<b>JEFE/OLIM</b> Hecho y firmado:   	<b>CCO/OLIM</b> Hecho y firmado:  <b>Carlos</b> LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC.



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.00% DE ADITIVO)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*Jesús Sotelo Bernabé*  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.  
*P. P.*  
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

---

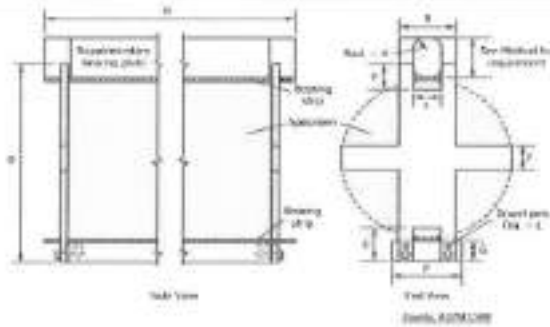
DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



	<b>FORMA</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMÉTRICA - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
<b>TEXTO</b> <b>SOLICITANTE</b> <b>CÓDIGO DE PROYECTO</b> <b>DISEÑO DE MUESTRAS</b>	DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y PVC CLASO, COMO AISLANTE TÉRMICO. PEDALADO BERNABÉ, LENI SAMPI Y VIOQUEZ VARELA, JESSICA JOPAN		<b>REGISTRO N°</b> <b>REALIZADO POR</b> <b>REVISADO POR</b> <b>FECHA DE EMISIÓN</b> <b>TÍTULO</b>	4 SOLICITANTE G. R. R. 01/05/2023 Duna
<b>Tip de muestra</b> <b>Presentación</b>	ADOORNADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.5% DE ADITIVO Capilares (Redonda 8" x 12")			

**ENSAYO DE TRACCIÓN AÑADIENDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.5% DE ADITIVO ASTM C08**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	ESLOR	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA EN kN	FACTOR MAXIMO Psi	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMÉTRICA
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/05/2023	07/06/2023	7.004	30.02	15.02	220.00	208.00	31.8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/05/2023	07/06/2023	7.004	30.03	15.04	240.32	208.00	35.2 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/05/2023	07/06/2023	7.004	30.03	15.06	205.00	208.00	31.8 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

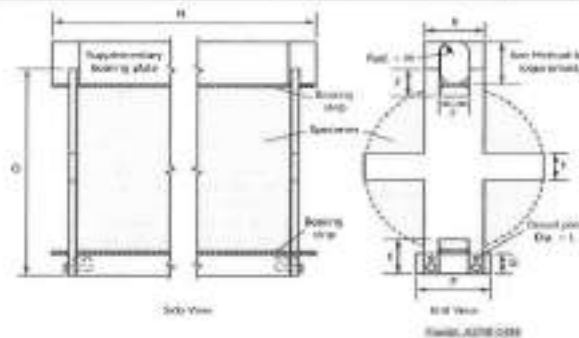
- \* Muestras primarias e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones mínimas en la norma de ensayo
- \* Distribuya la norma, copia total o parcial del presente documento en la administración local de GSE

REGISTRO DEL GSE		
REGISTRADO	REVISADO	GSE - ICA
Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> <b>Jessy Cecilia Bernabé</b> LABORADOR DE MUESTRAS Y ENSAYOS	Nombre y Firma: (Empty)	Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Gerente Operativo / Administrador GSE - ICA

INFORME			
<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASLERO</b>			
<b>TÍTULO:</b> DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y REDECLARADO, COMO AMBIENTE TERMOESTABLE. <b>COLABORANTE:</b> RESKADO BENAVIDEZ LONN SAMBY Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHONNA <b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> --- <b>ESTADO DE MATERIAS:</b> FIC-018-19-042	<b>REGISTRO N.º:</b> 1 <b>REALIZADO POR:</b> EDUCANTE <b>REVISADO POR:</b> D.L.R. <b>FECHA DE ENVÍO:</b> 14/06/2022 <b>TURNO:</b> Diurno		
<b>Tipo de muestra:</b> ADOCCIONANDO EL 15% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO <b>Presentación:</b> Cápsulas cilíndricas 5" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADOCCIONANDO EL 15% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO  
ASTM C684**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VOUCHER	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA MP	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/06/2022	14/06/2022	14 días	28.21	35.02	275.00	200.24	39.1 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/06/2022	14/06/2022	14 días	28.20	35.04	205.00	181.04	41.0 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/06/2022	14/06/2022	14 días	28.28	35.04	205.00	181.04	42.8 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

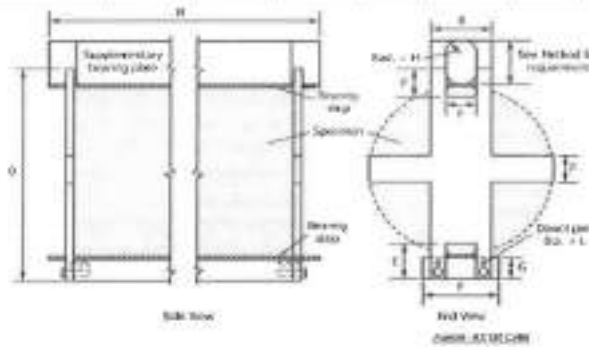
- Muestras presentadas y verificadas por el docente
- Las pruebas se cumplen con los dimensionamientos en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

PROFESOR/A SAC		
<b>CONDICION</b> Nombre y firma: <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC</b> <b>Jessica Spies Bernad</b> <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC</b>	<b>DATE</b> Nombre y firma: _____	<b>CDC - URM</b> Nombre y firma: <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC</b> <b>Centro de Investigación y Desarrollo</b> <b>INGENIERIA CONSTRUCCION</b> <b>REG. CO. N.º 34223</b>

	<b>INTORIC</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO NR4AS 89C</b>			
TÍTULO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y RECICLADAS COMO AISLANTE TÉRMICO	REGISTRO N°	1	
EXECUTANTE	REGALADO BERNARDO LEAN SAMR Y VAQUEZ VAQUEZ JESSICA JHOANA	REALIZADO POR	SOLIDANTE	
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	G.R.H	
DESENÑO DE MEZCLAS	FC-210kg/Ced	FECHA DE ENSAYO	28/05/2022	
		TURNO	DIA	
Tipo de muestra	ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO			
Presentación	Especimenes cilíndricos 8" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN kN	FUERZA MÁXIMA Poi	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	28/05/2022	28 días	28.24	18.01	230.03	3048.38	42.6 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	31/05/2022	28/05/2022	28 días	28.03	15.04	310.05	3408.19	44.6 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/05/2022	28/05/2022	28 días	28.20	15.00	305.20	3970.96	45.6 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/05/2022	28/05/2022	28 días	30.1	15.04	315.20	3210.00	45.2 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- Muestras positivas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

<b>INGENIERÍA S.A.S</b>		
<b>TECNICO UN</b>	<b>JEFE UN</b>	<b>DIR - UN</b>
Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S</b> José Sacien Bernabé INGENIERO EN CIENCIAS DEL CONCRETO Y ASALTO	Nombre y Firma:  	Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S</b> General Director INGENIERO EN CIENCIAS DEL CONCRETO Y ASALTO Punt. 07/07/2022



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# DISEÑO

## $F'C = 280 \text{ KG/CM}^2$

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*Jesús*  
Jesús Sotelo Bernabé  
INGENIERO EN INGENIERIA Y CONSTRUCCION

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*Quipa*  
Quipa  
INGENIERO EN INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
Año: 07/07/2013

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 - 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 - 939225167 - CHOTA - CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 - 2019/OSD



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE TRACCIÓN (DISEÑO PATRON)



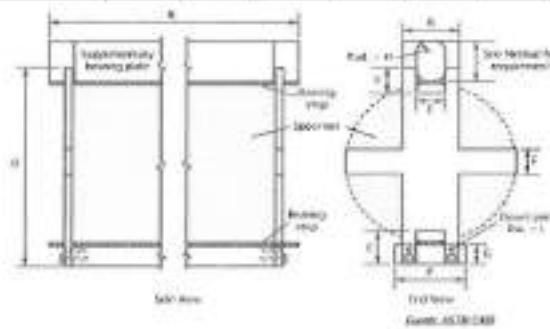
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	INFORME		
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		
TÍTULO: <b>ESFUERZO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y VEDOLADO COMO AISLANTE TÉRMICO</b> SOLICITANTE: <b>REGALADO BENNYCZ LORNI SHARY Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JOWNA</b> CÓDIGO DE PROYECTO: <b>---</b> DISEÑO DE MEZCLAS: <b>F' C 28R H<sub>2</sub>O/C 2</b>	REGISTRO N°: <b>1</b> REALIZADO POR: <b>SUBCANTANTE</b> REVISADO POR: <b>B.H.K</b> FECHA DE EMISIÓN: <b>06/05/2022</b> TIEMPO: <b>3 horas</b>		
Tipo de muestra: <b>DISCO PATRÓN F' C 28R H<sub>2</sub>O/C 2</b> Presentación: <b>Espequeles cilíndricas 6" x 12"</b>			

**ENSAYO DE TRACCIÓN DE DISCO PATRÓN  
ASTM C83**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VINCULO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA (kN)	Fuerza máxima (kgf)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPEQUEL DE CONCRETO	26/04/2022	06/05/2022	7 días	98,01	15,02	201,08	2044,33	35,3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPEQUEL DE CONCRETO	26/04/2022	06/05/2022	7 días	98,05	15,03	30,05	3048,44	41,2 kg/cm <sup>2</sup>
ESPEQUEL DE CONCRETO	26/04/2022	06/05/2022	7 días	98,01	15,02	375,62	3848,81	35,7 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

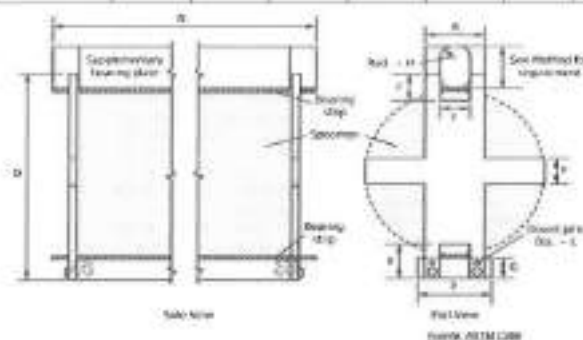
- \* Muestras provisionales clasificadas por el solicitante.
- \* Las muestras cumplen con las especificaciones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE.

INGENIERÍA SAC		
100-011-010  <b>LABORATORIO INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Jesús Sepúlveda Bernabé</i> LABORATORIO DE CONCRETO FUNDADO	800-000 Ingeniería y Construcción	100-011-010  <b>LABORATORIO INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Quirino</i> GERENTE DE OPERACIONES Y SERVICIOS ASISTENTE DE REG. CPY 20100

	<b>INFORME</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
<b>RES:</b> MUESTRA DE UN CONCRETO INCORPORANDO ALEVIOS SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECUBIENDO COMO ABLANTE TÉRMICO. <b>SOLICITANTE:</b> REGALADO EGRA Y DGE LEANN SAMIR Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHONNA <b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> --- <b>ESFUERZO DE MEZCLAS:</b> F'CD=280 kg/cm <sup>2</sup>	<b>REGISTRO N°:</b> 4	<b>REALIZADO POR:</b> SOLICITANTE	<b>REVISADO POR:</b> D.R.R.	<b>FECHA DE ENSAYO (TURNO):</b> 10/09/2022 Mañana
<b>Tipo de muestra:</b> DISCO PATRÓN F'CD=280 kg/cm <sup>2</sup> <b>Presentación:</b> Especímenes cilíndricos 17 x 17				

**ENSAYO DE TRACCIÓN DE DISCO PATRÓN  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE SACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	29/04/2022	05/09/2022	14 días	30,54	15,02	282,80	2871,15	49,3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	29/04/2022	05/09/2022	14 días	30,55	15,03	305,30	3116,66	49,6 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	29/04/2022	18/09/2022	14 días	30,51	15,02	310,35	3157,06	49,4 kg/cm <sup>2</sup>



**CONSIDERACIONES:**

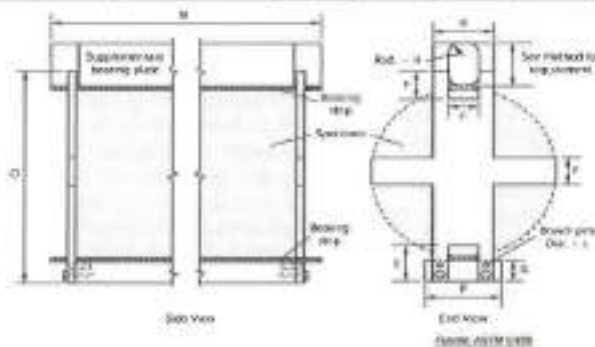
- \* Muestras provisionales e identificadas por el solicitante.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE.

INGENIEROS CONSULTORES SAC		
<b>TECNICISMO</b> Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIEROS CONSULTORES SAC</b> Jeraldine Bernabé INGENIERA EN CONCRETO Y ALACANTO	<b>JEFE DE AREA</b> Nombre y Firma:  	<b>DOC. TECNICO</b> Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIEROS CONSULTORES SAC</b> Jeraldine Bernabé INGENIERA EN CONCRETO Y ALACANTO

GSE		INFORME	
<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
TÍTULO	DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.	REGISTRO N°	1
SOLICITANTE	REGALADO BRUNO VÉLEZ (ENRIQUE) Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ, JESSICA (JHOANA)	REALIZADO POR	SOLICITANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	S.R.H.
DISEÑO DE MUESTRAS	F'c=280 Kg/Cm <sup>2</sup>	FECHA DE ENSAYO	27/05/2022
		TURNO	Diurno
Tipo de muestra	DISEÑO PATRÓN F'c=280 Kg/Cm <sup>2</sup>		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		

**ENSAJO DE TRACCIÓN DE DISEÑO PATRÓN  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (MPa)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	29/04/2022	27/05/2022	28 días	30,01	15,00	217,80	1448,11	40,6 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	29/04/2022	27/05/2022	28 días	30,08	15,00	202,3	1334,33	36,9 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	29/04/2022	27/05/2022	28 días	30,01	15,00	158,80	1048,30	27,8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	29/04/2022	27/05/2022	28 días	30,05	15,00	245,40	1590,26	43,7 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización expresa de GSE.

INGENIEROS SAC		
TECNÓLOGO	JEFE LAB	CAL. LAB
Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> Jazay Seelen Bernabé MONTEVIDEO, URUGUAY	Nombre y Firma: 	Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> Grupos de Estudios de Ingeniería MONTEVIDEO, URUGUAY RUC: CPV 25723





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

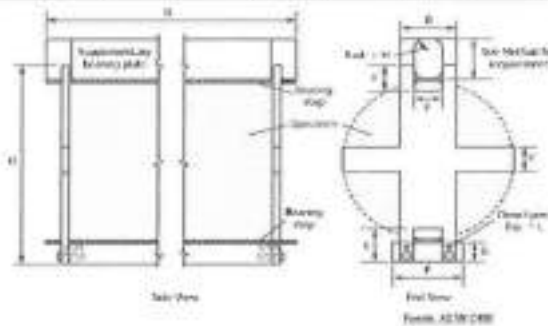


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>INFORME</b>		
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEÑO</b>		
<b>TÍTULO:</b> <b>SOlicitante:</b> <b>Código de Proyecto:</b> <b>DISEÑO DE MUESTRAS:</b>	DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECUBIENDO COMO AGRIANTE TERMOACÚSTICO. REGALADO BENFIDUEZ LEON GABRIEL Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA ZACHAR. - F.C. 300 Ag/Cm <sup>3</sup>	<b>RECORD N°:</b> <b>REALIZADO POR:</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>FECHA DE EMISIÓN:</b> <b>TIPPO:</b>	1 SUCESANTO O.B.R. 11/05/2022 Suave
<b>Tipo de Muestra:</b> <b>Presentación:</b>	ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Especímenes cilíndricos 10" x 10"		

**ENSAJO DE TRACCIÓN ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C293**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE SACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (MPa)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPONJAS DE CONCRETO	04/05/2022	11/05/2022	7 días	33.0	15.00	160.20	106.11	35.3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPONJAS DE CONCRETO	04/05/2022	11/05/2022	7 días	33.02	15.84	150.0	101.04	32.8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPONJAS DE CONCRETO	04/05/2022	11/05/2022	7 días	33.04	16.03	163	106.11	34.7 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

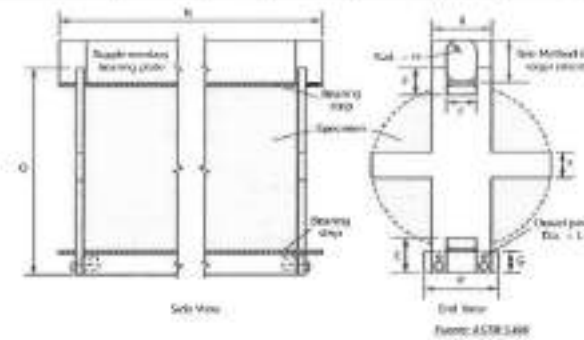
- \* Muestras proceden e identificadas por el solicitante.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Debido a la naturaleza total o parcial del presente documento en la aprobación escrita de GSE.

PRESENCIA DE FIRMAS		
SOLICITANTE	GSE LOP	GSE - LOP
Firmado y sellado:  <b>JESUS Secion Deprado</b> LABORATORIO DE INGENIERIA DE CONSTRUCCION S.A.C. LABORATORIO DE CONCRETO Y ACERO	Firmado y sellado: (Empty space for signature)	Firmado y sellado:  <b>Genaro Alvarado</b> INGENIERIA DE CONSTRUCCION S.A.C. GERENTE DE CONTROL DE CALIDAD REG. C. P. N.º 20020

	<b>REPORTE</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
<b>TEMA:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> <b>DISEÑO DE MEZCLAS:</b>	IDEMPERIO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y REDUCIDO, COMO AISLANTES TÉRMICOS. REDUJADO DE NAVIEDZ, LEVIN SAMY Y VARGUEZ VARGUEZ, JESSICA JHONNA P.C.280 Kg/cm <sup>2</sup>		<b>REGISTRO N.º:</b> 1  <b>REALIZADO POR:</b> GREGOR RAMOS <b>REVISADO POR:</b> G.R.R. <b>FECHA DE ENSAYO:</b> 18/05/2022 <b>TURNO:</b> DIANA	
<b>Tipo de muestra:</b> <b>Presentación:</b>	INCORPORANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Especímenes cilíndricos 6" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C28**

IDENTIFICACION	FECHA DE VENCIMIENTO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FLUEJA EN MM	FUERZA MÁXIMA (N)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	09/05/2022	14 días	30,04	15,00	270,32	1994,19	51,9 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	09/05/2022	14 días	30,05	15,03	273,09	2379,31	33,4 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	09/05/2022	14 días	30,06	15,04	280,32	3494,41	34,4 kg/cm <sup>2</sup>



- OBSERVACIONES:**
- \* Muestra provista e identificada por el solicitante
  - \* Las muestras cumplen con los requerimientos de la norma de ensayo
  - \* Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

<b>RECONSTRUYE S.A.</b>		
<b>TIPO/CLASE</b>	<b>ACT. LEGAL</b>	<b>LOGO / FIRM.</b>
Nombre y Apellido:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> <i>Jessica Saelen Berrobbé</i> LABORATORIO DE CONCRETOS Y ACERO	Nombre y Apellido: (Empty space for signature)	Nombre y Apellido:  <b>RECONSTRUYE S.A.</b> <i>Patricio</i> GERENTE GENERAL RECONSTRUYE S.A.





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)



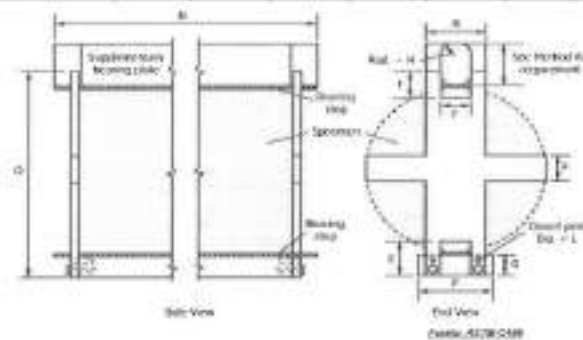
DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



	<b>INFORME</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
<b>TEMA:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> <b>QUANTO DE MEZCLAS:</b>	DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECORADOS, COMO AISLANTE TÉRMICO. REALIZADO POR VAUGHN LEBEN SAMM Y VAUGHN VAUGHN JESSICA JARAMA — F'c=280 Kg/Cm <sup>2</sup>	<b>REGISTRO N°:</b> <b>REALIZADO POR:</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b> TURNO	<b>1</b> <b>SOLICITANTE</b> <b>G.R.F</b> <b>08/0002</b> <b>Diurno</b>	
<b>Tipo de muestra:</b> <b>Presentación:</b>	APLICANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO. Especímenes cilíndricos 6" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO - ASTM C89**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VINCULO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (KN)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	10/05/2022	14 días	30,0	13,02	285,02	2113,44	40,3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	10/05/2022	14 días	30,05	13,03	282,05	2110,04	40,8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	10/05/2022	14 días	30,0	13,02	283,25	2106,04	40,8 kg/cm <sup>2</sup>



**CRÉDITOS:**

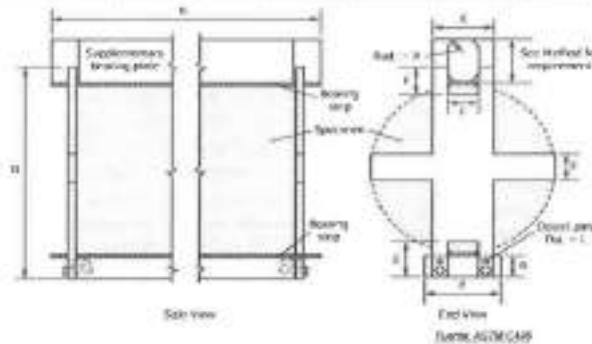
- \* Muestras provisionales identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones antes en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

Autorización GSE		
TECNÓLOGO <b>Luis RAYONDO</b> <b>INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b>  Ing. <b>Jesús Spalen Bernabé</b> MANAGER DE LOS CONCRETOS	JEFE LAB. Laborator y Sane	DDO. LAB.  <b>Luis RAYONDO</b> <b>INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> Gerente de Laboratorio y Construcción Ing. <b>OSCAR J. SOTO</b>

	<b>INFORME</b>			
	<b>METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACION DEL ESFUERZO A LA TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL - METODO BRASILEIRO</b>			
<b>TEMA</b> <b>SOLICITANTE</b> <b>CODIGO DE PROYECTO</b> <b>DISEÑO DE MEZCLAS</b>	DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ASISTIDO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO AGRIANTE TORMCO		<b>REGISTRO N°:</b> 1	
	REGALADO HERNANDEZ LENIV SAMB Y VARGUEZ VARGUEZ JESSICA JACANA		<b>REALIZADO POR:</b> SOLICITANTE <b>REVISADO POR:</b> G.R.R. <b>FECHA DE ENSAYO:</b> 04/06/2022 <b>TURNO:</b> Diurno	
<b>Tipo de muestra</b> <b>Presentación</b>	ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Especimens cilíndricos Ø" x L"			

**ENSAYO DE TRACCION ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C39**

IDENTIFICACION	FECHA DE VAGADO	FECHA DE FOTOGRAFIA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MAXIMA (Pa)	TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/06/2022	01/06/2022	28 días	30,01	10,62	309,00	3419,4	47,5 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/06/2022	01/06/2022	28 días	30,05	10,09	345,70	3509,4	46,4 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/06/2022	01/06/2022	28 días	30,01	10,02	330,00	3400,30	46,4 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE OSARETO	04/06/2022	01/06/2022	28 días	30,24	10,09	334	3407,34	50,7 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestra controlada e identificada por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE.

<b>INGENIEROS SAC</b>		
<b>INGENIERO EN</b> Nombre y Apellido:  <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC</b> Jesús Becerra Bernabé INGENIERO EN CONSTRUCCION TABALCO	<b>INGENIERO EN</b> Nombre y Apellido:	<b>CDC - UPEL</b>  <b>INGENIERO EN CONSTRUCCION SAC</b> Gerson de la Cruz INGENIERO EN CONSTRUCCION TABALCO





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

  
LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
Pedro Javier Bernabé  
INGENIERO EN CIENCIAS DE CONSTRUCCION

  
LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
Pedro Javier Bernabé  
INGENIERO EN CIENCIAS DE CONSTRUCCION

---

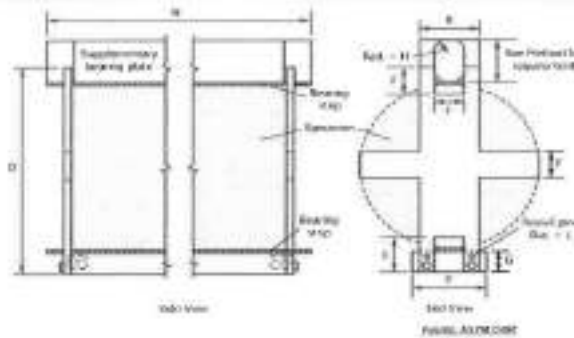
DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA Nº 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



	<b>INFORME</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO DRASLEND</b>			
<b>TEMA:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> <b>TIPO DE MEZCLA:</b>	"DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO" REGALADO BERNABÉZ LEMUS SAMO Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JUDIANA --- F C 280 kg/cm <sup>3</sup>	<b>NUMERO Nº:</b> 1	<b>REALIZADO POR:</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>FECHA DE ENVÍO:</b> <b>TURNO:</b>	<b>SOLICITANTE:</b> <b>G R R</b> <b>18/05/2022</b> <b>18:00</b>
<b>Tipo de muestra:</b> <b>Presentación:</b>	AÑADIENDO EL ZON DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Especimen cilíndrico 4" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN AÑADIENDO EL 5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VOTADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA Psi	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	14/05/2022	18/05/2022	14 días	38.50	19.24	305.03	2823.89	41.1 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	14/05/2022	18/05/2022	14 días	38.54	19.24	305.03	3042.39	43.2 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	14/05/2022	18/05/2022	14 días	38.96	19.24	218.03	2811.80	40.1 kg/cm <sup>2</sup>



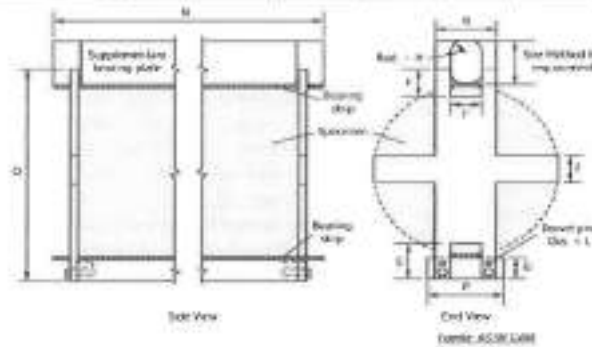
- OBSERVACIONES:**
- \* Muestra probada e identificada por el fabricante
  - \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - \* Probada la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

<b>ASOCIACIÓN GSE</b>		
 <b>JESSICA VÁSQUEZ VÁSQUEZ</b> LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC. JESSICA BERNABÉ LABORATORIO DE CONCRETO Y MAJAS	<b>JOSÉ LEMUS</b> Muestreo	 <b>JESSICA VÁSQUEZ VÁSQUEZ</b> LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC. GERENTE TÉCNICO DE ESTACIONES INGENIERO CIVIL REG. CIP 107423

	<b>IFORME</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
TÍTULO	DE EMPLEO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AGUANTE TÉRMICO.	REGISTRO N°:	1	
SOLICITANTE	RODRIGO BERMUDEZ LEON SANCHEZ Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JOHANA	REALIZADO POR	SOLICITANTE	
CÓDIGO DE PROYECTO		REVISADO POR	G.R.R	
DISEÑO DE MUESTRAS	F.O. 280 Kg/Cm <sup>2</sup>	FECHA DE ENSAYO/TURNO	01/09/2022 Turno	
Tipo de muestra	ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO			
Presentación	Especímenes cilíndricos 9" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (MP)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	04/06/2022	28 días	30,02	10,00	300,23	3114,87	40,0 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	04/06/2022	28 días	30,02	10,00	302,36	3001,05	40,5 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	04/06/2022	28 días	30,08	10,02	316,23	3144,00	45,4 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	04/06/2022	28 días	30,02	10,03	325,30	3170,96	46,8 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras preparadas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

<b>INGENIEROS SAC</b>		
<b>TECNICLEN</b>	<b>JCC/CM</b>	<b>EDC/LEM</b>
Nombre y Firma:  <b>Jesú Spacia Bernabé</b> LABORATORIO INGENIEROS SAC CARRERA DE INGENIERÍA EN CIVIL UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAJÓN	Nombre y Firma:  	Nombre y Firma:  <b>Rodrigo Bermudez</b> LABORATORIO INGENIEROS SAC CARRERA DE INGENIERÍA EN CIVIL UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAJÓN



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Firma]*  
Ing. Cecilia Bernabé  
LABORANTE RESPONSABLE

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Firma]*

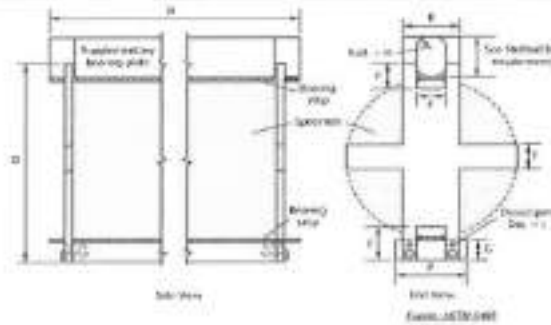
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	<b>INFORME</b>		
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL DESEMPEÑO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN CILÍNDRICA - MÉTODO DIÁMETRICO</b>		
<b>TEMA:</b> <b>SOLICITANTE:</b> <b>DISEÑO DE PROYECTO:</b> <b>DEBIDO DE MEZCLAS:</b>	"DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y PEGOLADO, COMO AGENTE TECNOLÓGICO" RESIDUO REMANENTE LEON SARRI Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ, JESSICA JHOANA --- F'CD=280 kg/cm <sup>2</sup>	<b>REGISTRO N°:</b> <b>REALIZADO POR:</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>FECHA DE ENVÍO:</b> <b>TURNO:</b>	<b>6</b> <b>SOLOMATE</b> <b>G.R.B</b> <b>14/03/2022</b> <b>Diurno</b>
<b>Tipo de muestra:</b> <b>Presentación:</b>	ADICIONADO EL 2% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Especificaciones ASTM C 137		

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONADO EL 2% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C137**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA (KN)	FUERZA ÁREA (MPa)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN CILÍNDRICA
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	11/05/2022	7 días	30,52	15,52	105,00	1089,14	28,7 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	11/05/2022	7 días	30,65	15,34	215,32	2188,14	30,3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	11/05/2022	7 días	30,81	15,08	225,33	2204,34	32,5 kg/cm <sup>2</sup>



**CONSEJOS:**

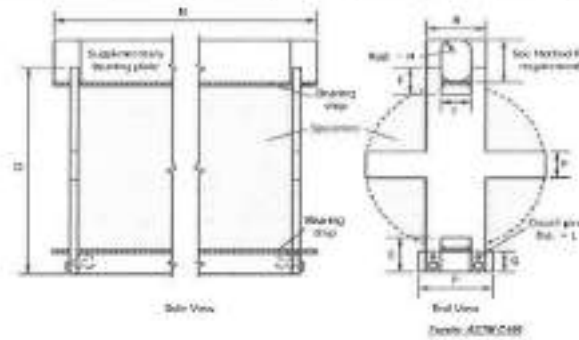
- Respetar provisión o densidades por el agregado
- Las mezclas cumplen con las especificaciones dadas en la norma de ensayo
- Realizada la reproducción total y parcial del presente documento en la subdirección técnica de GSE

<b>WISCONSIN SAC</b>		
<b>WISCONSIN SAC</b>	<b>WISCONSIN SAC</b>	<b>WISCONSIN SAC</b>
 <b>Jesús Jaelen Bernold</b> GERENTE GENERAL DE OPERACIONES		 <b>Papi</b> GERENTE GENERAL DE OPERACIONES

	<b>INFORME</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILLERO</b>			
TÍTULO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AGRIANTE TÉRMICO		REGISTRO N°	1
SOLICITANTE	REGIADO DE INGENIEROS LEON SÁENZ Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ S.R.L. S.A. S.A.		REALIZADO POR	SOLICITANTE
OBJETO DE PRODUCTO	F 0-260 kg/cm <sup>2</sup>		REVISADO POR	G. R. R.
DISEÑO DE MUESTRAS	F 0-260 kg/cm <sup>2</sup>		FECHA DE ENSAYO	INDICADO
			TURNO	Diurno
Tipo de muestra	ADICIONADO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO			
Presentación	Especímenes cilíndricos 10" x 12"			

**MUESTRA DE TRACCIÓN ADICIONADO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C69**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	PUNTA EN KN	PUNTA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	13/05/2022	14 días	30,01	15,32	256,30	2610,44	97,2 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	13/05/2022	14 días	30,03	15,34	326,30	3318,06	98,9 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/05/2022	13/05/2022	14 días	30,08	15,35	285,30	2914,44	98,0 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

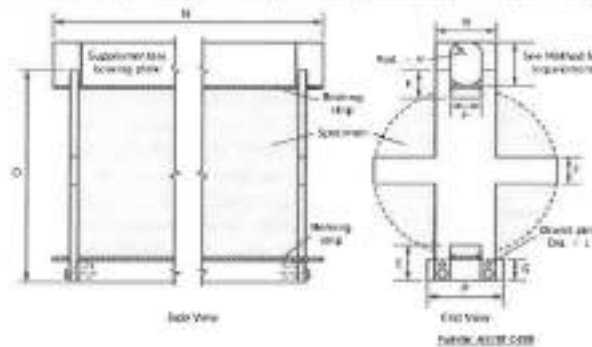
- Muestras provisto e identificado por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

<b>LABORATORIO GSE</b>		
<b>EXEQUENTE</b>	<b>OTRO</b>	<b>RECIBO</b>
Nombre y Firma  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.</b> <b>Jesú Siles Berroá</b> INGENIERO MECANICO Y CIVIL	Nombre y Firma  	Nombre y Firma  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.</b> G. R. R. INGENIERO MECANICO Y CIVIL

	<b>FORMA</b>		
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEÑO</b>		
<b>TÍTULO</b> DETERMINACIÓN DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGRIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECICLADO COMO AGRILOS Y TERMOCO	<b>REALIZADO POR</b> SOLICITANTE ROYALACO BENAVIDEZ LEVIN SAMBY VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHOANA	<b>REGISTRO N°</b> 1	
<b>CÓDIGO DE PROYECTO</b> <b>DISEÑO DE MEZCLAS</b>	<b>FECHA DE ENSAYO</b> TURNO	<b>REVISADO POR</b> G.R.R. <b>FECHA DE ENSAYO</b> 01/09/2022 <b>TURNO</b> Diurno	
<b>Tipo de muestra</b> <b>Presentación</b>	ADICIONADO EL 0.2% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Especímenes cilíndricos (1" x 1")		

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONADO EL 0.2% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
ASTM C09**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (Psi)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/03/2022	01/09/2022	28 días	30.04	15.22	260.50	3825.00	41.7 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/03/2022	01/09/2022	28 días	30.03	15.24	255.60	3680.00	42.5 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/03/2022	01/09/2022	28 días	30.05	15.02	279.80	3945.00	40.3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/03/2022	01/09/2022	28 días	30.04	15.06	275.50	3805.00	39.8 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

<b>INTEGRIDAD S.A.C.</b>		
<b>TECNICOM</b>	<b>JEFE LÍNEA</b>	<b>COE LÍNEA</b>
 <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> Jesús Emilio Bernabé LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES	Fecha y Hora:	 <b>ROY SAMBY VASQUEZ VASQUEZ</b> GERENTE GENERAL INTEGRIDAD S.A.C.





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Firma]*  
Yenny Cecilia Berrobbé  
SABIDORES Y CONOCIMIENTOS Y APRENDO

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Firma]*  
Gustavo  
SABIDORES Y CONOCIMIENTOS Y APRENDO

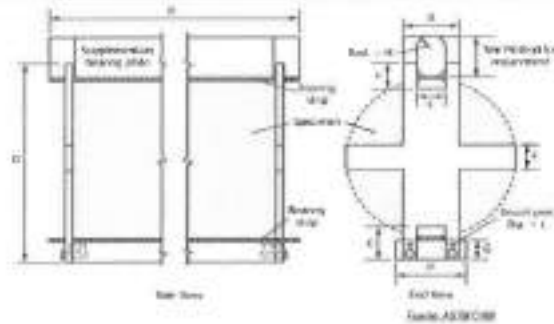
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

INFORME			
<b>MÉTODO DE PILESA ESFÉRICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESPESOR A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMETRICAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
<b>TÍTULO:</b> DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORADO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECICLADO, COMO AISLAMIENTO TÉRMICO. <b>SOLICITANTE:</b> RESALDO BERNABÉ LANNABER Y MARCELO ANDRÉZ JESSICA JEDAMA <b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> - <b>DEPARTAMENTO DE MEDIDAS:</b> - F. Duro y Agudo	<b>REGISTRO N°:</b> 1 <b>REALIZADO POR:</b> U. R. R. <b>REVISADO POR:</b> DR. ROBERTO DANI <b>FECHA DE ENVÍO:</b> - <b>TURNO:</b> -		
<b>Tipo de muestra:</b> ANOCBAMCO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 8.25% DE ADITIVO <b>Presentación:</b> Espalmeado estándar 8" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ACOMODANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 8.25% DE ADITIVO ASBICOB**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VIGENCIA	FECHA DE NOTURIA	ROMO	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA (kgf)	Área mínima (cm²)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMETRICAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/06/2011	08/06/2011	T. 6.00	30.1	10.86	280.63	0.9174	45.0 kg/cm²
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/06/2011	08/06/2011	T. 6.00	30.62	10.94	281.2	0.9174	45.0 kg/cm²
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/06/2011	08/06/2011	T. 6.00	30.94	11.2	280.63	0.9174	45.2 kg/cm²



**OBSERVACIONES:**

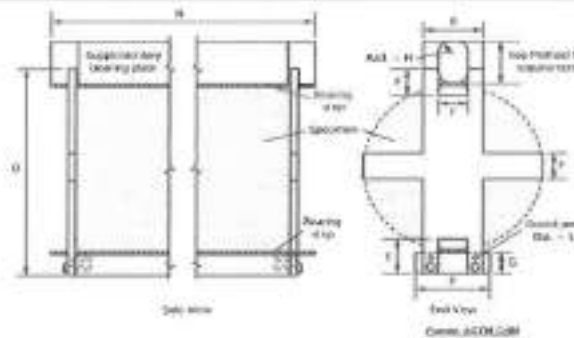
- \* Muestras permitidas e identificadas por el solicitante.
- \* Las medidas cumplen con las especificaciones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de CCE.

MEDICIÓN PILESA		
<b>TECNICO LEA</b> <b>LABORATORIO</b> <b>INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.</b>  <b>Jesús Stefan Bernabé</b> <b>LABORATORIO DE MEDIDAS Y ENSAYOS</b>	<b>APLICAR</b>	<b>RECIBI</b>  <b>ROBERTO DANI</b> <b>GERENTE LABORATORIO DE MEDIDAS Y ENSAYOS</b> <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC.</b>

INFORME			
<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DISEÑADA - ESTUDIO N° 002 2010</b>			
TEMA	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO	REGISTRO N°	1
SOLICITANTE	BERNABÉ BERNABÉ, JENNY RAMÍREZ Y WILQUEZ VÁSQUEZ, SOCIEDAD ANÓNIMA	REALIZADO POR	SOLESTANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---	ANÁLISIS POR	G.P.E.
NÚMERO DE MUESTRAS	1 F.C. 002 42002	FECHA DE ENSAYO	14/06/2010
		TURNO	Diurno
Tipo de muestra	INCORPORANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.3% DE ADITIVO		
Presentación	Especimen cilíndrico 17 x 17"		

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.3% DE ADITIVO  
AS 09 C20**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (CM)	DIÁMETRO (CM)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA MPa	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DISEÑADA
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/06/2010	15/06/2010	14 días	38.34	13.02	314.26	24.4 MPa	45.4 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/06/2010	15/06/2010	14 días	38.35	13.00	325.34	19.74 MPa	40.7 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/06/2010	15/06/2010	14 días	38.36	13.04	328.63	24.4 MPa	41.3 kg/cm <sup>2</sup>



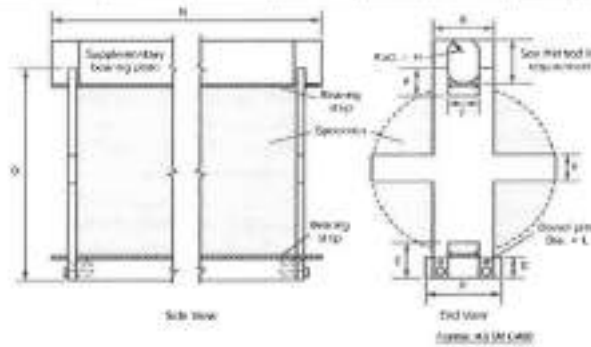
- OBSERVACIONES**
- \* Muestra provista e identificada por el solicitante
  - \* Las pruebas cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GCE.

MUCACHITO, SAC		
TECNICO (SR)	JEFE (SR)	QCE (SR)
Nombre y Firma:  <b>Jesús Bernabé</b> LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC. CALLE 10000 AV. LOS CONDOSES TAMBAYO	Nombre y Firma: _____	Nombre y Firma:  <b>Oreste</b> LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC. CALLE 10000 AV. LOS CONDOSES TAMBAYO

	<b>INFORME</b>		
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>		
<b>TESIS</b> DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.	<b>REGISTRO N°:</b> 1		
<b>ELABORANTE</b> CÓDIGO DE PROYECTO GRADO DE MEZCLAS	- REGALADO BENAVIDEZ LENIN SAMI Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA (HDAMA) --- FC-280 Hg/Chz	<b>REALIZADO POR</b> <b>REVISADO POR</b> <b>FECHA DE ENSAYO</b> TUNZO: Duran	G.S. JOSEANNE G.R.R. 2006002
<b>Tipo de muestra</b> <b>Presentable</b>	- ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO - Espesores cilíndricos 9" x 12"		

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE SACADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA EN LBS	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	03/06/2022	28/06/2022	28 días	30.00	15.00	302.30	6766.41	50.7 kgf/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2022	28/06/2022	28 días	30.04	15.00	305.4	6856.76	52.5 kgf/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2022	28/06/2022	28 días	30.00	15.00	305.60	6833.49	50.8 kgf/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2022	28/06/2022	28 días	30.00	15.04	308.60	6901.11	50.1 kgf/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras colocadas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

<b>WORLD CONTROL INC.</b>		
<b>TECNOLOGIA</b>	<b>JEFE LAB</b>	<b>EDC - LOM</b>
Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO GENERAL DE CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> <b>Teresa Jelic Bernabé</b> <b>LABORANTE DE ENSAYOS DE CONCRETO Y ACERO</b>	Nombre y Firma:   	Nombre y Firma:  <b>INGENIERA EN CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> <b>G.S. JOSEANNE</b> <b>INGENIERA EN CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b>



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO)

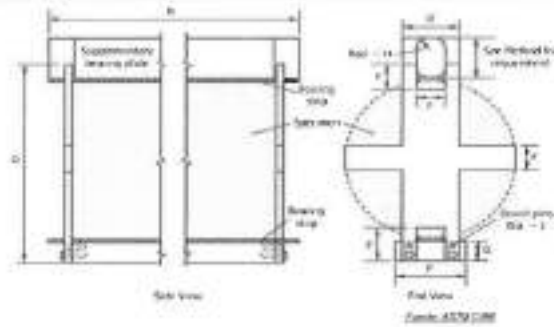


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

GSE		INFORME	
<b>MÉTODO DE PÉLERA PETÁNGA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMÉTRICA - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
NOMBRE	TRABAJANDO EN CONCRETO INCORPORANDO AGENTE SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECLASADO, COMO AGENTE TERMOESTABLE	REGISTRO Nº	1
ELABORANTE	REGALADO ROMÁN REYES SÁENZ Y VAGUETT VÁSQUEZ, JESSICA, JORDAN	REALIZADO POR	ELIZABETH
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	G. R. R.
DISEÑO DE MEZCLAS	F. D. 080 kg/m <sup>3</sup>	FICHA DE MUESTRA	BR000002
Tipo de muestra	ADICIONANDO EL 1% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.3% DE AGENTE	TUSNO	Duro
Revisión	Experimentos - 08/08/2017 a 17		

**ENSAYO DE TRACCIÓN APLICANDO EL 1% DE PERLAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.3% DE AGENTE ASTM C109**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VENCIDO	FECHA DE NOTURA	ESPA	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	TURBIDA (mm)	FUERZA MÁXIMA (kN)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMÉTRICA
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2020	00/06/2020	7.444	80.01	15.52	365.20	0.10738	46.8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2020	00/06/2020	7.444	80.00	15.52	320.30	0.07108	46.8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2020	00/06/2020	7.444	80.01	15.52	345.20	0.08138	46.8 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

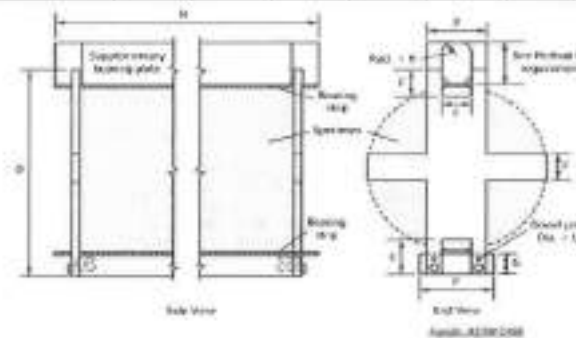
- \* Muestra procesada e identificada por el laboratorio
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

EVIDENCIAS INC.		
TECNO INC.	JRF LAM	GSE LAM
Nombre y Firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> <b>Asociación Benavente</b> <b>UNIVERSIDAD DEL CONCRETO Y ACERO</b>	Nombre y Firma:  	Nombre y Firma:  <b>GSE LAM</b> <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.</b> <b>Asociación Benavente</b> <b>UNIVERSIDAD DEL CONCRETO Y ACERO</b>

	<b>INFORME</b>			
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>			
TÍTULO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RENO CLASO, COMO AISLAMIENTO TÉRMICO.	REGISTRO N°	8	
ECUATORIANO	ROGALADO IBRAHEEM LEHM SAM R.Y. VASQUEZ INDOQUE JESSICA JHANA	REALIZADO POR	SOCIETARTE	
EDIFICIO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	D.R.N	
DISEÑO DE MUESTRAS	1 - F O 009 Pg.04	FECHA DE ENSAYO	15/08/2022	
		TUBNO	Banco	
Tipo de muestra	ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 8 % DE ADITIVO			
Presentación	Especimen (150x150) x 12"			

**ENLACE DE TRACCIÓN ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 8 % DE ADITIVO  
ASTM C09**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA NOMINAL (N)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN SIMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/08/2022	15/08/2022	14 días	30.01	15.01	235.26	24780.8	16.3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/08/2022	15/08/2022	14 días	30.08	15.01	244.03	25617.1	16.3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/08/2022	15/08/2022	14 días	30.01	15.01	255.63	26662.8	17.4 kg/cm <sup>2</sup>



**CONSIDERACIONES:**

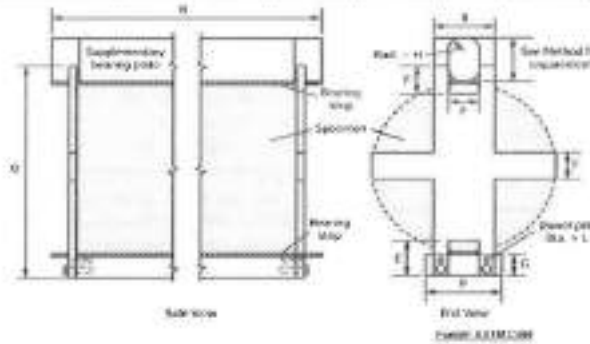
- \* Muestras provisionales a ser utilizadas por el laboratorio
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización escrita de GSE.

<b>INFORME N° 001-2022</b>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>OTRO</b>
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC.</b> Pedro Sotelo Berrocal LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC.	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC.</b> Ing. OFK	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC.</b> Ing. OFK

	<b>INFORME</b>		
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		
<b>TEMA:</b> SOLICITANTE: CÓDIGO DE PROYECTO: USUARIO DE MEZCLAS:	DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO. REGALADO RENAVESCT LEVIN SAMIR Y VÁSQUEZ VÁSQUEZ JESSICA JHONNA. F.C. 200 kg/cm <sup>2</sup> .	<b>REGISTRO N°:</b> <b>REALIZADO POR:</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>FECHA DE ENSAYO:</b> <b>TURNO:</b>	<b>1</b> <b>ELI</b> <b>20/06/2022</b> <b>Mañana</b>
<b>Tipo de muestra:</b> <b>Presentación:</b>	ADECUANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.5% DE ADITIVO. Especificaciones mínimas 12" x 12"		

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADECUANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.5% DE ADITIVO  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2022	20/06/2022	20 días	35.31	15.02	205.50	4045.09	17.0 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2022	20/06/2022	20 días	35.05	15.03	348.63	3933.98	16.6 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2022	20/06/2022	20 días	34.91	15.02	398.63	4076.27	17.5 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2022	20/06/2022	20 días	33.04	14.99	326.57	3983.04	16.2 kg/cm <sup>2</sup>



**CONSIDERACIONES:**

- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante.
- \* Las muestras cumplir con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE.

		
<b>TECNICO LINA</b> Nombre y Apellido:  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <b>Jessica Bernabé</b> INGENIERA EN CONSTRUCCION	<b>JEFE LINA</b> Nombre y Apellido:  	<b>GGG LINA</b> Nombre y Apellido:  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> INGENIERA EN CONSTRUCCION ING. CIVIL





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO)

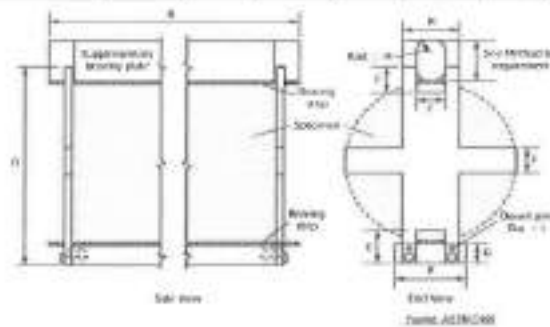


DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

	INFORME		
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		
<b>TÍTULO</b> <b>REALIZANTE</b> <b>CÓDIGO DE PROYECTO</b> <b>UBICACIÓN DE MEDIDAS</b>	DESARROLLO DE UN CONCRETO MODIFICADO CON POLIESTIRENO EXPANSO Y RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO REGALADO BERNARDET L. DE V. SAMBRI Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA ROMANA --- FIC 200746142	<b>EXECUCIÓN N°</b> <b>REALIZADO POR</b> <b>REVISADO POR</b> <b>FECHA DE ENSAYO</b> <b>TURNO</b>	1 SOLICITANTE E.R.S 08/06/2022 Diurno
<b>Tipo de muestra</b> <b>Preparación</b>	ADECUANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.7% DE ADITIVO Espesores estándar $D_f \times 12'$		

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADECUANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.7% DE ADITIVO  
ASTM C661**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN H04	FUERZA MÁXIMA (N)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/06/2022	08/06/2022	7 días	3032	1522	358.38	358.38	51.7 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/06/2022	08/06/2022	7 días	3033	1524	345.38	345.38	49.8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	04/06/2022	08/06/2022	7 días	3034	1520	348.02	348.02	50.2 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

- \* Baseadas en normas y especificaciones vigentes.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- \* Procedió la registración todo a parcer del presente documento en la plataforma web de ODE.

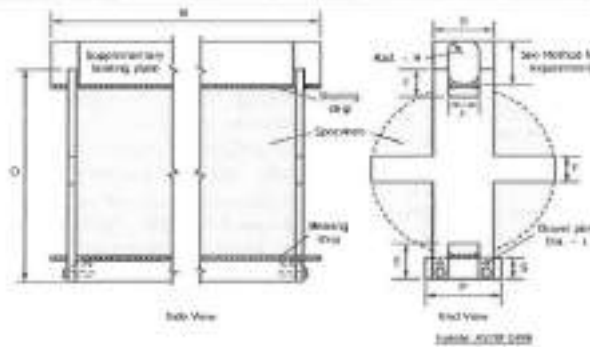
INFORME N° 001-2022		
<b>ELABORADO POR</b> Nombre y firma  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> Jazmín Bernabé INGENIERA EN CONSTRUCCIÓN Y OBRAS	<b>REVISADO POR</b> Nombre y firma 	<b>PROYECTO</b> Nombre y firma  <b>LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SAC</b> Jazmín Bernabé INGENIERA EN CONSTRUCCIÓN Y OBRAS



	INFORME			
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRAS LINDO			
<b>TÍTULO</b> DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, CON EL ADICIVO TERMACO <sup>®</sup>	<b>REALIZADO POR</b> SOLICITANTE O. RUIZ	<b>REGISTRO Nº</b> 1		
<b>SOLICITANTE</b> CODIGO DE PROYECTO DISEÑO DE MEZCLA	RESALADO BERRAZQUEZ LENIN SAMIR Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JHOANA F'c 480 Kg/cm <sup>2</sup>	<b>FECHA DE ENSAYO</b> 29/06/2022	<b>REVISADO POR</b> O. RUIZ	<b>FECHA DE ELABORACIÓN</b> 29/06/2022
<b>Tipo de muestra</b> <b>Presentación</b>	ADOCCONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.7% DE ADITIVO Especimens cilíndrica 8" x 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADOCCONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.7% DE ADITIVO  
ASTM C29**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAMADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (MPa)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/06/2022	29/06/2022	28 días	30.04	15.03	463.28	4328.36	58.4 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/06/2022	29/06/2022	28 días	30.03	15.04	412.61	4045.76	55.8 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/06/2022	29/06/2022	28 días	30.05	15.06	454.30	4490.86	61.3 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	21/06/2022	29/06/2022	28 días	30.04	15.03	420.00	4050.00	55.5 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES**

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICOLAB	GERENTE	INGENIERO
Nombre y Firma  <b>LABORATORIO INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Jerick Secien Bernabé</b> INGENIERO EN CONCRETO FUNDIDO	Nombre y Firma 	Nombre y Firma  <b>LABORATORIO INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Gerente</b> <b>INGENIERO EN CONCRETO FUNDIDO</b>



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

## ENSAYO DE TRACCIÓN (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.00% DE ADITIVO)

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Firma]*  
Jorge Ciro Bernabé  
LABORADOR DE SUELOS Y PAVIMENTOS

GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*[Firma]*  
Gerente  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
RUC: 20605442235

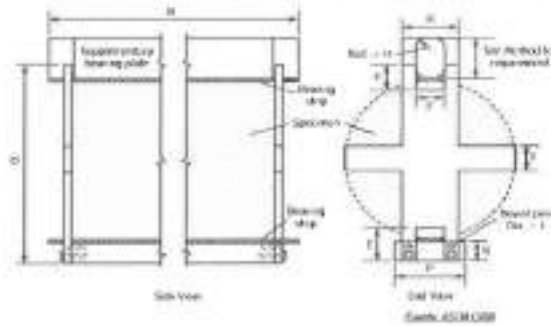
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD

		INFORME	
		MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESTIRAMIENTO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	
TEMA	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO ASUME EL TÉRMINO	REGISTRO N°	3
ELEGITIVIDAD	REGALADO BENAVIDEZ LEON SIMON Y VASQUEZ VASQUEZ, ELSICA ROSAM	REALIZADO POR	MOLETTANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	G.R.R.
DISEÑO DE MUESTRAS	F.C.280 Kg/cm <sup>2</sup>	FECHA DE ENSAYO	08/03/2022
		TURNO	Diurno
Tipo de muestra	ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO		
Presentación	Especimen cilíndrico 6" x 12"		

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONADO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO  
ASTM C68**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN kN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/05/2022	06/05/2022	7 días	30.32	45.00	375.63	3822.94	54.1 kgf/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/05/2022	06/05/2022	7 días	30.21	45.04	381.32	3891.07	53.8 kgf/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/05/2022	06/05/2022	7 días	30.31	45.06	381.83	3922.88	53.9 kgf/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

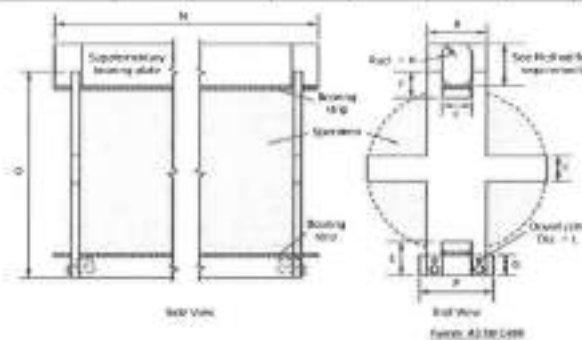
- \* Muestras proveídas e identificadas por el solicitante.
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones señaladas en la norma de ensayo.
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE.

FALCÓN DE LA S.A.		
REVISOR	APROBADO	OTRO / LEM
 <b>Jesús Seclen Bernaldo</b> INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN S.A.C. URBANISMO RESIDENCIAL SAN JUAN		 <b>Gonzalo Rodríguez</b> INGENIERO EN CONSTRUCCIÓN S.A.C. URBANISMO RESIDENCIAL SAN JUAN

INFORME			
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRABLERO			
TÍTULO	DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO*	REGISTRO N°	6
ELABORANTE	ROGALADO BENNYGEOZ LENNY SAMIR Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JUDITH	REALIZADO POR	ELABORANTE
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	C. R. R.
DISEÑO DE MUESTRAS	F C-088 RgC-02	FECHA DE ENSAYO	15/06/2022
		TURNO	Diurno
Tipo de muestra	ADICIONADO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.0% DE ADITIVO**  
**ASTRUCO**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VIGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIAMETRO (mm)	FUERZA EN NEWTON	FUERZA EN KILOGRAMOS	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2022	15/06/2022	14 días	35.01	16.01	435.20	4400.0	60.7 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2022	15/06/2022	14 días	35.03	16.01	435.20	4400.0	61.1 kg/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	01/06/2022	15/06/2022	14 días	35.08	16.08	415.02	4200.0	58.4 kg/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES:**

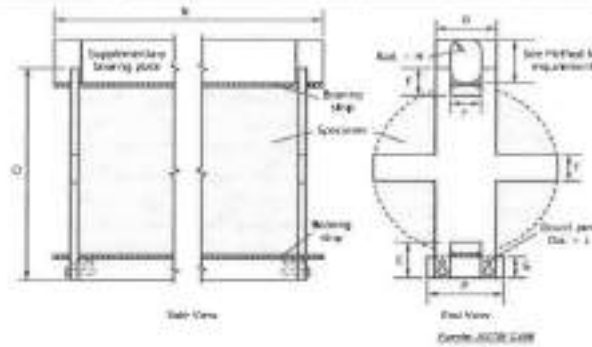
- \* Muestras provisionales e identificadas por el solicitante.
- \* Las muestras cumplen con los dimensionales dados en la norma de ensayo.
- \* Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE.

FRENTE CONTROL SAC		
ENCARGADO	JEFE DE AREA	OTRO USUARIO
 <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC</b> <i>Jesús Jacien Bernabé</i> INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL (FAGAD)		 <b>LABORATORIO INGENIERIA CONSTRUCCION SAC</b> <i>[Signature]</i> INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL (FAGAD)

	<b>INFORME</b>		
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTADAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN CIRCUNFERENCIAL - MÉTODO BRABLERO</b>		
<b>TÍTULO</b> DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECHIZADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.	<b>REGISTRO N°</b> 1		
<b>SOLICITANTE</b> REGALADO BELMAYEZ LEON SANCHEZ Y VASQUEZ VARGAS JESSICA JHONNA	<b>REALIZADO POR</b> G.R.B	<b>SOLICITANTE</b> G.R.B	
<b>CÓDIGO DE PROYECTO</b> ---	<b>FECHA DE ENSAYO</b> 29/05/2022	<b>TURNOS</b> Diurno	
<b>Tipo de muestra</b> Adicionado el 1% de perlitas de poliestireno y el 1% de aditivo			
<b>Presentación</b> Especificación técnica 02 a 12"			

**ENSAYO DE TRACCIÓN ADICIONANDO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1% DE ADITIVO  
ASTM C29**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VALEADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO (mm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN CIRCUNFERENCIAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	07/05/2022	29/05/2022	28 días	300.4	75.00	432.20	4398.44	55.1 kgf/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	14/05/2022	29/05/2022	28 días	30.00	75.04	430.32	4399.10	54.7 kgf/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	14/05/2022	29/05/2022	28 días	30.05	75.06	425.20	4344.04	57.0 kgf/cm <sup>2</sup>
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/05/2022	29/05/2022	28 días	30.04	75.00	440.30	4474.30	57.9 kgf/cm <sup>2</sup>



**OBSERVACIONES**

- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

<b>INGENIEROS SAC</b>		
<b>Tecnólogo</b>	<b>JEFE DE AREA</b>	<b>0207-1184</b>
<b>Nombre y Firma</b>  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <b>Jefe de Area: Jhon Bernabé</b> <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b>	<b>Nombre y Firma</b>  	<b>Nombre y Firma</b>  <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b> <b>Gerente General: Jhon Bernabé</b> <b>LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC</b>



**Anexo 19:** Resultado de ensayos de laboratorio: Módulo de elasticidad



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

**ENSAYO DE MODULO DE  
ELASTICIDAD  
F'C = 210 KG/CM2**



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO,  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD (DISEÑO PATRON)



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Proyecto/Tema : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AEROSOLANTES PLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y ENCLAVADO, COMO RESUMEN TECNICO  
 SOLICITANTE : LEON SAMA FERNANDEZ Y BENIGNA ROSA VIO GARCIA VIOLETA  
 Fecha de apertura : 28/04/2022  
 Diseño/Matriz : F.C. 210 Kg/Cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : Muestra Patrón

ELABORADO POR: SOLICITANTE  
 REVISADO POR: GSA

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD (DISEÑO PATRON)  
ASTM C-469**

IDENTIFICACION	Fecha de vaciado	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo D1 (20%) (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo D2 (30.0000%) (kg/cm <sup>2</sup> )	Coeficiente $\epsilon_c$ (D1)	$E_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Formador $E_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )
F.C. 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	29/04/2022	4/05/2022	7	170.00	68	10.0000	0.000340	15020	152200.27
F.C. 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	29/04/2022	4/05/2022	7	183.41	71	11.0000	0.000174	18957	
F.C. 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	29/04/2022	4/05/2022	7	171.01	71	11.0000	0.000287	17027	
F.C. 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	29/04/2022	11/05/2022	14	184.30	76	12.0000	0.000330	20977	189770.76
F.C. 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	29/04/2022	11/05/2022	14	202.63	81	13.0000	0.000310	23757	
F.C. 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	29/04/2022	11/05/2022	14	185.35	76	12.0000	0.000358	18063	
F.C. 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	29/04/2022	21/05/2022	26	251.08	100	23.0000	0.000471	21045.76	208003.14
F.C. 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	29/04/2022	21/05/2022	26	242.63	90	22.0000	0.000474	20283.37	
F.C. 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	29/04/2022	21/05/2022	26	260.66	104	23.0000	0.000471	21183.12	
F.C. 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	29/04/2022	27/05/2022	28	237.77	95	21.0000	0.00045185	20984.30	

Observaciones:  
 \* Muestra: Muestra Patrón y ensayo realizado por el laboratorio.





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO (COMPORTAMIENTO) SEMI RIGIDIZANTE Y FERRILLADO  
 SOLICITANTE: : ITRM S.A. MARTEL ALADO BARRAZO Y ASOCIADA S.A. CARLA VIGOREZ VARGAS  
 Fecha de entrega : 29/04/2022 ENVIADO POR: HENRIKARE  
 Dónde Mueble : FC-218 Kg/Cm2 RECIBIDO POR: G.R.R.  
 Tipo de muestra : Dado Patón

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Carga		Deformación	Zona	%	Deformación	σ	Elasticidad	Elasticidad	Elasticidad
	σ	ε	σ	ε								
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00					
L-2	0.001	0.001	30.41	386			16.29					
L-3	0.002	0.002	64.91	811			36.34					
L-4	0.004	0.004	97.24	1217			54.87					
L-5	0.002	0.002	129.69	1628			71.30					
L-6	0.004	0.004	162.83	2059			91.43					
L-7	0.003	0.003	194.46	2454	11.2	66.2	121.74	61.11	0.000412	0.0001	21.76661	10004
L-8	0.003	0.003	225.56	2849			126.05					
L-9	0.004	0.004	258.17	3246			140.52					
L-10	0.003	0.003	291.69	3632			163.21					
L-11	0.001	0.001	324.69	4017			181.90					
L-12	0.001	0.001	358.50	4503			201.79					
L-13	0.001	0.001	392.91	5000			224.68					
L-14	0.000	0.001	427.12	5375			241.72					

σ<sub>0.001</sub> en kg/cm<sup>2</sup> = 99.11  
 en (CONCRETO) kg/cm<sup>2</sup> = 21.76661  
 en (en A) Masa = 0.0000112

Tabulaciones					
en (CONCRETO) (kg/cm <sup>2</sup> )			en (en A) Masa		
σ	ε	σ	ε	σ	ε
A	0.0000	D	0.00	A	100.74
B	0.0005	E	0	B	91.11
C	0.0010	F	16.29	C	126.05

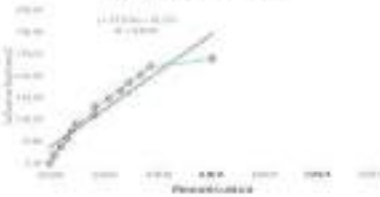
σ<sub>0.001</sub> = 21.76661      ε<sub>0.001</sub> = 0.000412

E = 3804.18

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
 GSE  
 CARLA VIGOREZ VARGAS  
 INGENIERA DE SUELOS  
 (MATERIA)

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
 GSE  
 CARLA VIGOREZ VARGAS  
 INGENIERA DE SUELOS  
 (MATERIA)



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

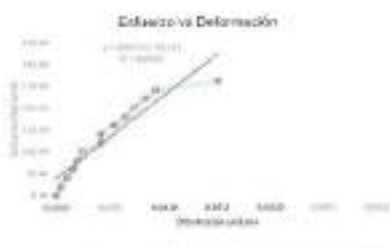
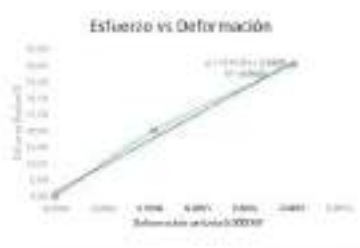
Proyecto / Sello : PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRA DE FIBRA DE POLIESTERNO FORTALECIDO Y RECICLADO, COMO ASBLAMIS "SÚMICO"  
 Solicitante : LERIN RAMIR RICALADO BENAVIDEZ Y JESSICA ROMAN VASQUEZ VARGAS  
 Fecha de operat : 20/04/2022  
 Diente Hacia : F.C. 010 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : Bloque Patón  
 Elaborado por :  
 Revisado por :  
 Ejecutante : D.R.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Cortes	Dimensiones		Carga		Desplaz.		Área	ρ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	E (MPa)	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	ε (mm/mm)	E (kg/cm <sup>2</sup> )	E (MPa)
	h	Ln	Kx	Ky	Cx	Cy								
L-1	0.009	0.009	8.07	8				8.06					0.009	
L-2	0.005	0.003	30.56	30.21				30.67					0.009	
L-3	0.005	0.006	75.0	75.0				86.14					0.009	
L-4	0.008	0.008	186.09	186.01				84.21					0.009	
L-1	0.009	0.005	142.33	142.09				97.27					0.009	
L-4	0.009	0.006	177.81	181.36				185.42					0.009	
L-7	0.005	0.008	233.37	217.84	0.1	0.1		128.41	181.26	0.00011			0.009	2118.9
L-8	0.009	0.008	248.33	259.11				146.89					0.009	
L-9	0.005	0.005	254.47	258.02				149.32					0.009	
L-10	0.005	0.006	328.87	324.47				186.87					0.009	
L-11	0.005	0.005	325.61	302.11				306.80					0.009	
L-13	0.006	0.004	351.18	338.02				238.36					0.009	
L-12	0.005	0.002	426.74	433.17				246.62					0.009	
L-14	0.006	0.007	462.36	470.55				349.80					0.009	

40% de humedad = 84.76  
 en promedio humedad = 23.40 23.6  
 en promedio humedad = 0.0000000

Dimensiones							
40.000000 (kg/cm <sup>2</sup> )				0.000000 (mm/mm)			
0.00	0.000000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
A	0.000000	0	0.00	A	0.000000	0	0.000000
B	0.000000	0	0	B	0.000000	0	0.000000
C	0.000000	0	0.00	C	0.000000	0	0.000000
E =		2118.924		E =		0.00011	
E =		21000.00					



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
 GSE  
 Calle 10 No. 100-100, San José, Costa Rica  
 Teléfono: (506) 2222-1111

*[Handwritten Signature]*  
 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
 GSE





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea: PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO POLIACRILADO ADITIVO TIPO PLÁSTICANTE Y REFINIS DE PULVERIZADO-EMPENSO Y RECALZADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 ALUMNOS: LENDI GARRIGALADO BENAVIDES Y JESSICA ANAYA VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura: 20/04/2022  
 Diseñado por: F.C. 214 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra: Doble Palanca

ENSAYADO POR: [Blank]  
 REVISADO POR: [Blank]  
 INGENIERO: [Blank]  
 D.B.E. [Blank]

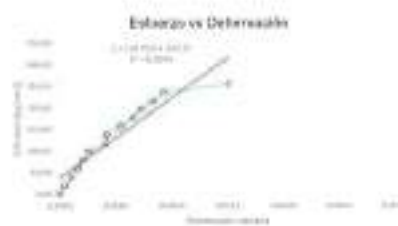
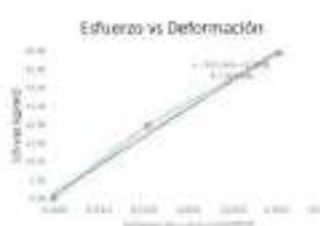
ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Letras	Deformación		Carga		Elongación	Área	%	Esfuerzo E <sub>1</sub>	f	Elongación	Esfuerzo E <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>
	h	h <sub>0</sub>	KN	Kgf								
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00			0.000		
L-2	0.000	0.000	16.77	336			16.61			0.000		
L-3	0.002	0.000	33.54	673			33.21			0.000		
L-4	0.004	0.000	50.31	1010			50.46			0.000		
L-7	0.007	0.000	100.61	2020			100.49			0.000		
L-6	0.004	0.000	170.65	3373			169.11			0.000		
L-7	0.009	0.007	336.61	6729	142	912	117.75	0.00420	0.000	24.0000	11400	
L-8	0.009	0.007	336.61	6729			171.15			0.000		
L-2	0.005	0.000	278.11	5562			186.97			0.000		
L-13	0.009	0.000	336.61	6729			178.79			0.000		
L-11	0.007	0.000	567.69	11353			260.12			0.000		
L-12	0.009	0.004	567.69	11353			217.54			0.000		
L-15	0.010	0.002	673.17	13463			232.46			0.000		
L-14	0.010	0.007	673.17	13463			233.98			0.000		

$E_{10} = 20460.76$  kg/cm<sup>2</sup> = 21.72 MPa  
 $E_{20} = 20460.76$  kg/cm<sup>2</sup> = 21.72 MPa  
 $E_{30} = 20460.76$  kg/cm<sup>2</sup> = 21.72 MPa

Elongación					
en 0.00001 (kg/cm <sup>2</sup> )			en 40 a 100 kg/cm <sup>2</sup>		
Letra	Elongación	Letra	Letra	Letra	Elongación
A	0.0000	D	0.00	G	117.75
B	0.0000	E	0	H	100.46
C	0.0004	F	194	I	177.16

E<sub>10</sub> = 20460.76  
 E<sub>20</sub> = 20460.76



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
 INGENIERO: [Signature]  
 D.B.E. [Signature]

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
 INGENIERO: [Signature]  
 D.B.E. [Signature]



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-489

Proyecto / Tipo : PROYECTO: TIEMPO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FENILAS DE POLIESTIRENO EXPANDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO  
 SOLICITANTE : LEON SANCHEZ CALAZO BENAVENTE Y JESSICA JOHANA VARGAS VARGAS  
 Fecha de entrega : 29/04/2021  
 DIBUJO ASESOR : FIDELIA ESPINOZA  
 Tipo de muestra : Bloque Falso

ENVIADO POR: M.S. ESTEFANE  
 REVISADO POR: O.R.A.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-489

Lotes	Dimensiones		Carga		Diámetro		Área	%	Esfuerzo E (MPa) Esfuerzo	E	E (MPa)	E (MPa)	E (MPa)
	h	D <sub>h</sub>	RD	F <sub>u</sub>	D <sub>h</sub>	D <sub>h</sub>							
L-1	8.000	0.800	0.8	8									
L-2	8.000	0.800	20.21	2071									
L-3	8.000	0.800	30.46	3047									
L-4	8.000	0.800	75.48	7501									
L-5	8.000	0.800	100.8	1008									
L-6	8.000	0.800	118.07	1180									
L-7	8.000	0.800	111.36	1114									
L-8	8.000	0.800	174.62	1747	15.2	30.2			74.84	0.00020	11.76000	764.02	
L-9	8.000	0.800	208.81	2088									
L-10	8.000	0.800	257.48	2575									
L-11	8.000	0.800	252.31	2523									
L-12	8.000	0.800	275.24	2752									
L-13	8.000	0.800	300.71	3007									
L-14	8.000	0.800	324.46	3245									

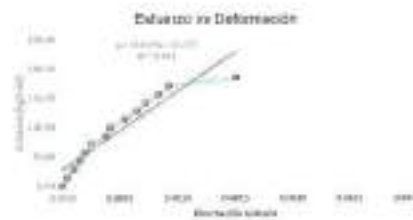
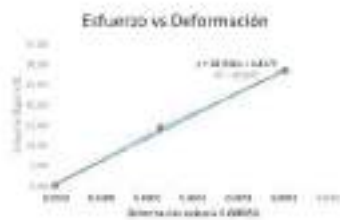
RF-18 (Espec.) = 15.84  
 RF-18 (Espec.) = 15.2848  
 RF-18 (Espec.) = 0.000170

Esfuerzo (MPa)				E (MPa)			
Área	h	RD	F <sub>u</sub>	Área	h	RD	F <sub>u</sub>
A	0.0000	0	0.00	B	0.0000	0	0.0000
B	0.0000	0	0	B	74.84	0	0.0000
C	0.0000	0	24.21	C	91.47	0	0.0000

RF-18 (Espec.) = 15.84

Esfuerzo = 0.00000

RF-18 (Espec.) = 15.2848



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
 GSE  
 Calle 10 de Agosto 1000  
 Montevideo, Uruguay

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
 GSE  
 Calle 10 de Agosto 1000  
 Montevideo, Uruguay





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto/ Trabajo : PROMOTER: DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERELASTICANTE Y DERIVADOS DE  
POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AGREGADO TERMOESTABLE  
SOLICITANTE: : ASHBY EMMY INFALGADO BENAVIDEZ Y JESSICA NORMA VARGAS VARGAS  
Fecha de emisión : 2014/03/20  
DISEÑADO POR: SOBRESA/STB  
Dónde Medido : P.C-176 kg/cm<sup>2</sup> REVISADO POR: O.R.R.  
Tipo de muestra : Ensayo (Módulo)

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Cilindro	Dimensiones		Carga		Deformación		Elongación	Estrés	Elongación	Estrés	Elongación	Estrés	Elongación	Estrés
	Di	Ca	DL	Rg	Ca	Ca								
L-1	0.098	0.090	0.00	0				0.00						
L-2	0.098	0.091	21.34	800				11.34						
L-3	0.096	0.090	31.08	900				11.08						
L-4	0.094	0.088	82.42	900				42.42						
L-5	0.094	0.090	126.15	1120				42.45						
L-6	0.090	0.078	121.60	1400				71.60						
L-7	0.087	0.078	147.75	1400				71.75						
L-8	0.083	0.071	192.77	1600	0.12	90.0	0.00010	192.79	0.00010	0.00010	19.47910	0.00010	0.00010	0.00010
L-9	0.080	0.065	226.24	1700				126.24						
L-10	0.078	0.068	247.85	1700				147.87						
L-11	0.081	0.070	273.10	1600				173.10						
L-12	0.078	0.074	301.51	1600				173.15						
L-13	0.074	0.070	336.80	1700				186.80						
L-14	0.068	0.067	374.00	1610				203.00						

405 de kg/cm<sup>2</sup> = 30.3 MPa  
= 0.00010 kg/cm<sup>2</sup> = 0.007611 MPa  
0.00010 Modulo = 0.0000000

Tolerancias				± 0.00010 Modulo			
Modulo	Tolerancia	Modulo	Tolerancia	Modulo	Tolerancia	Modulo	Tolerancia
A	0.00001	D	0.00	G	11.22	H	0.00001
B	0.00001	E	0	I	36.24	F	0.00001
C	0.00001	F	15.14	J	108.75	G	0.00001

Modulo = 30.37610

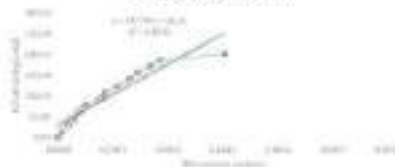
Tolerancia = 0.00000

Modulo = 0.00000

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PREVENCIÓN DE GRIETAS EN UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJAS SUPERPLASTIFICANTE Y RESINA DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECUBRIDO, COMO BARRERA TÉRMICA.  
 SOLICITANTE : URBAN SAMI RESALADO (BENAVENDE Y ASOCIADOS) S.A.S. VALDERRAMA VARGAS  
 Fecha de entrega : 20/04/2022  
 Estado Actual : F.O. 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : Doble Pallet

ENSAYADO POR : NIKETINSTE  
 REVISADO POR : C.R.B.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

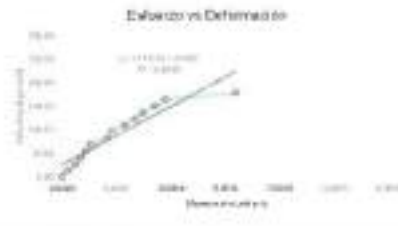
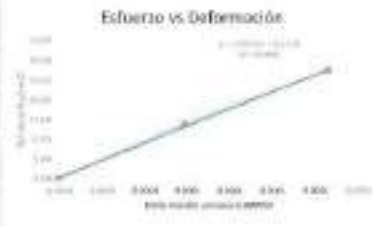
Lotes	Deformación		Carga		Diámetro	Alto	V <sub>u</sub>	Estrés σ (kg/cm <sup>2</sup> )	ε (mm/mm)	E (kg/cm <sup>2</sup> )	E (MPa)	E (GPa)
	h	Cm	kg	kgf								
L-1	0.000	0.000	0.00	0	10.1	30.1	71.18	0.000000	0.0000	1102387	11023.87	
L-2	0.001	0.001	20.25	2.025								
L-3	0.003	0.003	40.50	4.050								
L-4	0.005	0.005	60.75	6.075								
L-5	0.007	0.007	81.00	8.100								
L-6	0.010	0.010	101.25	10.125								
L-7	0.015	0.015	141.50	14.150								
L-8	0.020	0.020	181.75	18.175								
L-9	0.025	0.025	222.00	22.200								
L-10	0.030	0.030	262.25	26.225								
L-11	0.035	0.035	302.50	30.250								
L-12	0.040	0.040	342.75	34.275								
L-13	0.045	0.045	383.00	38.300								
L-14	0.050	0.050	423.25	42.325								

40%  $\epsilon_{0.002} = 71.18$   
 $\epsilon_{0.002} = 0.0007118$   
 $\epsilon_{0.002} = 0.0007118$

Tabla de datos

σ (kg/cm <sup>2</sup> )				ε (mm/mm)			
σ	ε	σ	ε	σ	ε	σ	ε
0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
20.25	0.0001	40.50	0.0002	60.75	0.0003	81.00	0.0004
101.25	0.0007	141.50	0.0010	181.75	0.0014	222.00	0.0019
262.25	0.0034	342.75	0.0048	423.25	0.0059	503.75	0.0073

$E = 11023.87$   
 $E = 11023.87$





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea: PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AEROSIL SUPERELASTICANTE Y POLVO DE FUE ESTRENO EXPANIDO Y REGULAR COMO AISLANTE SONICO  
 SOLICITANTE: UENY SAMIR REVALA, ROLANDO BRUNO VILLALBA, JESSICA ANAYA VASQUEZ Y WAGNER  
 Fecha de entrega: 20/04/2021 ENsayo POR REPETICION POR SOLICITANTE GSE  
 Dato Medio: F'c = 21.9 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra: Cilindro PULCO

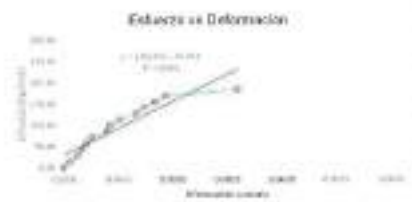
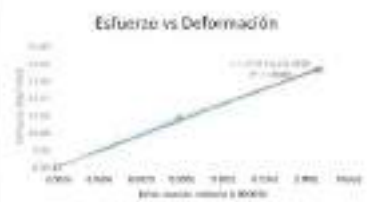
ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lectura	Deformación		Fuerza		Distorsión		Área	V <sub>u</sub>	Esfuerzo E2	E	e (micro)	Deformación E	E <sub>u</sub>
	h	Cu	SO	Kgf	Cm	Cm							
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0					0.00		0.0000		
L-2	0.0007	0.0010	25.00	25.00					14.11		0.0008		
L-3	0.0012	0.0016	50.00	50.00					28.22		0.0013		
L-4	0.0020	0.0025	75.00	75.00					42.33		0.0017		
L-5	0.0025	0.0034	100.00	100.00					56.43		0.0021		
L-6	0.0031	0.0040	125.00	125.00					70.54		0.0025		
L-7	0.0047	0.0110	150.00	150.00	0.1	0.1			84.65	73.8	0.0038	1.170461	10001
L-8	0.0058	0.0120	175.00	175.00					98.75		0.0042		
L-9	0.0061	0.0130	200.00	200.00					112.87		0.0045		
L-10	0.0079	0.0160	225.00	225.00					126.99		0.0049		
L-11	0.0088	0.0220	250.00	225.00					141.09		0.0053		
L-12	0.0104	0.0250	275.00	250.00					155.19		0.0058		
L-13	0.0112	0.0280	300.00	250.00					169.30		0.0062		
L-14	0.0138	0.0380	325.00	250.00					183.41		0.0066		

W<sub>u</sub> = 0.00027 = 71.5  
 A<sub>u</sub> = 0.00008 kg/cm<sup>2</sup> = 1.041804  
 W<sub>u</sub> = 0.00008 = 0.0007777

Tolerancias					
máx. 0.00005 (kg/cm <sup>2</sup> )			máx. 0.01 (mm)		
Med	±	tolerancia	Med	±	tolerancia
A	0.00000	D	0.00	A	0.005
B	0.00002	E	0	M	0.005
C	0.00000	F	0.00	C	0.005

W<sub>u</sub> = 0.00002  
 E<sub>u</sub> = 10000.18





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

**Proyecto / Tesis:** PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO MODIFICADO CON SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLISTIRENO HUECO Y RECLAMADO COMO AGUANTE, FÉRMOO.  
**COLABORANTE:** LUIS SARA REVALADO, DENYSEY Y JESSICA YOMAR VARGAS VARGAS  
**Fecha de apertura:** 24/04/2022  
**Clase de Muestra:** FC-210 Kg/Cm2  
**Tipo de Muestra:** Dado/Fraco

ENTREGADO POR: G.S.B.  
 REVISADO POR: G.S.B.

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Especimen	Dimensiones		Peso		Diámetro	Alto	L <sub>0</sub>	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.25</sub>	F <sub>0.50</sub>	F <sub>0.75</sub>	F <sub>1.00</sub>	F <sub>1.25</sub>	F <sub>1.50</sub>	F <sub>1.75</sub>	F <sub>2.00</sub>	F <sub>2.25</sub>	F <sub>2.50</sub>	F <sub>2.75</sub>	F <sub>3.00</sub>	F <sub>3.25</sub>	F <sub>3.50</sub>	F <sub>3.75</sub>	F <sub>4.00</sub>	F <sub>4.25</sub>	F <sub>4.50</sub>	F <sub>4.75</sub>	F <sub>5.00</sub>	F <sub>5.25</sub>	F <sub>5.50</sub>	F <sub>5.75</sub>	F <sub>6.00</sub>	F <sub>6.25</sub>	F <sub>6.50</sub>	F <sub>6.75</sub>	F <sub>7.00</sub>	F <sub>7.25</sub>	F <sub>7.50</sub>	F <sub>7.75</sub>	F <sub>8.00</sub>	F <sub>8.25</sub>	F <sub>8.50</sub>	F <sub>8.75</sub>	F <sub>9.00</sub>	F <sub>9.25</sub>	F <sub>9.50</sub>	F <sub>9.75</sub>	F <sub>10.00</sub>	F <sub>10.25</sub>	F <sub>10.50</sub>	F <sub>10.75</sub>	F <sub>11.00</sub>	F <sub>11.25</sub>	F <sub>11.50</sub>	F <sub>11.75</sub>	F <sub>12.00</sub>	F <sub>12.25</sub>	F <sub>12.50</sub>	F <sub>12.75</sub>	F <sub>13.00</sub>	F <sub>13.25</sub>	F <sub>13.50</sub>	F <sub>13.75</sub>	F <sub>14.00</sub>	F <sub>14.25</sub>	F <sub>14.50</sub>	F <sub>14.75</sub>	F <sub>15.00</sub>	F <sub>15.25</sub>	F <sub>15.50</sub>	F <sub>15.75</sub>	F <sub>16.00</sub>	F <sub>16.25</sub>	F <sub>16.50</sub>	F <sub>16.75</sub>	F <sub>17.00</sub>	F <sub>17.25</sub>	F <sub>17.50</sub>	F <sub>17.75</sub>	F <sub>18.00</sub>	F <sub>18.25</sub>	F <sub>18.50</sub>	F <sub>18.75</sub>	F <sub>19.00</sub>	F <sub>19.25</sub>	F <sub>19.50</sub>	F <sub>19.75</sub>	F <sub>20.00</sub>	F <sub>20.25</sub>	F <sub>20.50</sub>	F <sub>20.75</sub>	F <sub>21.00</sub>	F <sub>21.25</sub>	F <sub>21.50</sub>	F <sub>21.75</sub>	F <sub>22.00</sub>	F <sub>22.25</sub>	F <sub>22.50</sub>	F <sub>22.75</sub>	F <sub>23.00</sub>	F <sub>23.25</sub>	F <sub>23.50</sub>	F <sub>23.75</sub>	F <sub>24.00</sub>	F <sub>24.25</sub>	F <sub>24.50</sub>	F <sub>24.75</sub>	F <sub>25.00</sub>	F <sub>25.25</sub>	F <sub>25.50</sub>	F <sub>25.75</sub>	F <sub>26.00</sub>	F <sub>26.25</sub>	F <sub>26.50</sub>	F <sub>26.75</sub>	F <sub>27.00</sub>	F <sub>27.25</sub>	F <sub>27.50</sub>	F <sub>27.75</sub>	F <sub>28.00</sub>	F <sub>28.25</sub>	F <sub>28.50</sub>	F <sub>28.75</sub>	F <sub>29.00</sub>	F <sub>29.25</sub>	F <sub>29.50</sub>	F <sub>29.75</sub>	F <sub>30.00</sub>	F <sub>30.25</sub>	F <sub>30.50</sub>	F <sub>30.75</sub>	F <sub>31.00</sub>	F <sub>31.25</sub>	F <sub>31.50</sub>	F <sub>31.75</sub>	F <sub>32.00</sub>	F <sub>32.25</sub>	F <sub>32.50</sub>	F <sub>32.75</sub>	F <sub>33.00</sub>	F <sub>33.25</sub>	F <sub>33.50</sub>	F <sub>33.75</sub>	F <sub>34.00</sub>	F <sub>34.25</sub>	F <sub>34.50</sub>	F <sub>34.75</sub>	F <sub>35.00</sub>	F <sub>35.25</sub>	F <sub>35.50</sub>	F <sub>35.75</sub>	F <sub>36.00</sub>	F <sub>36.25</sub>	F <sub>36.50</sub>	F <sub>36.75</sub>	F <sub>37.00</sub>	F <sub>37.25</sub>	F <sub>37.50</sub>	F <sub>37.75</sub>	F <sub>38.00</sub>	F <sub>38.25</sub>	F <sub>38.50</sub>	F <sub>38.75</sub>	F <sub>39.00</sub>	F <sub>39.25</sub>	F <sub>39.50</sub>	F <sub>39.75</sub>	F <sub>40.00</sub>	F <sub>40.25</sub>	F <sub>40.50</sub>	F <sub>40.75</sub>	F <sub>41.00</sub>	F <sub>41.25</sub>	F <sub>41.50</sub>	F <sub>41.75</sub>	F <sub>42.00</sub>	F <sub>42.25</sub>	F <sub>42.50</sub>	F <sub>42.75</sub>	F <sub>43.00</sub>	F <sub>43.25</sub>	F <sub>43.50</sub>	F <sub>43.75</sub>	F <sub>44.00</sub>	F <sub>44.25</sub>	F <sub>44.50</sub>	F <sub>44.75</sub>	F <sub>45.00</sub>	F <sub>45.25</sub>	F <sub>45.50</sub>	F <sub>45.75</sub>	F <sub>46.00</sub>	F <sub>46.25</sub>	F <sub>46.50</sub>	F <sub>46.75</sub>	F <sub>47.00</sub>	F <sub>47.25</sub>	F <sub>47.50</sub>	F <sub>47.75</sub>	F <sub>48.00</sub>	F <sub>48.25</sub>	F <sub>48.50</sub>	F <sub>48.75</sub>	F <sub>49.00</sub>	F <sub>49.25</sub>	F <sub>49.50</sub>	F <sub>49.75</sub>	F <sub>50.00</sub>	F <sub>50.25</sub>	F <sub>50.50</sub>	F <sub>50.75</sub>	F <sub>51.00</sub>	F <sub>51.25</sub>	F <sub>51.50</sub>	F <sub>51.75</sub>	F <sub>52.00</sub>	F <sub>52.25</sub>	F <sub>52.50</sub>	F <sub>52.75</sub>	F <sub>53.00</sub>	F <sub>53.25</sub>	F <sub>53.50</sub>	F <sub>53.75</sub>	F <sub>54.00</sub>	F <sub>54.25</sub>	F <sub>54.50</sub>	F <sub>54.75</sub>	F <sub>55.00</sub>	F <sub>55.25</sub>	F <sub>55.50</sub>	F <sub>55.75</sub>	F <sub>56.00</sub>	F <sub>56.25</sub>	F <sub>56.50</sub>	F <sub>56.75</sub>	F <sub>57.00</sub>	F <sub>57.25</sub>	F <sub>57.50</sub>	F <sub>57.75</sub>	F <sub>58.00</sub>	F <sub>58.25</sub>	F <sub>58.50</sub>	F <sub>58.75</sub>	F <sub>59.00</sub>	F <sub>59.25</sub>	F <sub>59.50</sub>	F <sub>59.75</sub>	F <sub>60.00</sub>	F <sub>60.25</sub>	F <sub>60.50</sub>	F <sub>60.75</sub>	F <sub>61.00</sub>	F <sub>61.25</sub>	F <sub>61.50</sub>	F <sub>61.75</sub>	F <sub>62.00</sub>	F <sub>62.25</sub>	F <sub>62.50</sub>	F <sub>62.75</sub>	F <sub>63.00</sub>	F <sub>63.25</sub>	F <sub>63.50</sub>	F <sub>63.75</sub>	F <sub>64.00</sub>	F <sub>64.25</sub>	F <sub>64.50</sub>	F <sub>64.75</sub>	F <sub>65.00</sub>	F <sub>65.25</sub>	F <sub>65.50</sub>	F <sub>65.75</sub>	F <sub>66.00</sub>	F <sub>66.25</sub>	F <sub>66.50</sub>	F <sub>66.75</sub>	F <sub>67.00</sub>	F <sub>67.25</sub>	F <sub>67.50</sub>	F <sub>67.75</sub>	F <sub>68.00</sub>	F <sub>68.25</sub>	F <sub>68.50</sub>	F <sub>68.75</sub>	F <sub>69.00</sub>	F <sub>69.25</sub>	F <sub>69.50</sub>	F <sub>69.75</sub>	F <sub>70.00</sub>	F <sub>70.25</sub>	F <sub>70.50</sub>	F <sub>70.75</sub>	F <sub>71.00</sub>	F <sub>71.25</sub>	F <sub>71.50</sub>	F <sub>71.75</sub>	F <sub>72.00</sub>	F <sub>72.25</sub>	F <sub>72.50</sub>	F <sub>72.75</sub>	F <sub>73.00</sub>	F <sub>73.25</sub>	F <sub>73.50</sub>	F <sub>73.75</sub>	F <sub>74.00</sub>	F <sub>74.25</sub>	F <sub>74.50</sub>	F <sub>74.75</sub>	F <sub>75.00</sub>	F <sub>75.25</sub>	F <sub>75.50</sub>	F <sub>75.75</sub>	F <sub>76.00</sub>	F <sub>76.25</sub>	F <sub>76.50</sub>	F <sub>76.75</sub>	F <sub>77.00</sub>	F <sub>77.25</sub>	F <sub>77.50</sub>	F <sub>77.75</sub>	F <sub>78.00</sub>	F <sub>78.25</sub>	F <sub>78.50</sub>	F <sub>78.75</sub>	F <sub>79.00</sub>	F <sub>79.25</sub>	F <sub>79.50</sub>	F <sub>79.75</sub>	F <sub>80.00</sub>	F <sub>80.25</sub>	F <sub>80.50</sub>	F <sub>80.75</sub>	F <sub>81.00</sub>	F <sub>81.25</sub>	F <sub>81.50</sub>	F <sub>81.75</sub>	F <sub>82.00</sub>	F <sub>82.25</sub>	F <sub>82.50</sub>	F <sub>82.75</sub>	F <sub>83.00</sub>	F <sub>83.25</sub>	F <sub>83.50</sub>	F <sub>83.75</sub>	F <sub>84.00</sub>	F <sub>84.25</sub>	F <sub>84.50</sub>	F <sub>84.75</sub>	F <sub>85.00</sub>	F <sub>85.25</sub>	F <sub>85.50</sub>	F <sub>85.75</sub>	F <sub>86.00</sub>	F <sub>86.25</sub>	F <sub>86.50</sub>	F <sub>86.75</sub>	F <sub>87.00</sub>	F <sub>87.25</sub>	F <sub>87.50</sub>	F <sub>87.75</sub>	F <sub>88.00</sub>	F <sub>88.25</sub>	F <sub>88.50</sub>	F <sub>88.75</sub>	F <sub>89.00</sub>	F <sub>89.25</sub>	F <sub>89.50</sub>	F <sub>89.75</sub>	F <sub>90.00</sub>	F <sub>90.25</sub>	F <sub>90.50</sub>	F <sub>90.75</sub>	F <sub>91.00</sub>	F <sub>91.25</sub>	F <sub>91.50</sub>	F <sub>91.75</sub>	F <sub>92.00</sub>	F <sub>92.25</sub>	F <sub>92.50</sub>	F <sub>92.75</sub>	F <sub>93.00</sub>	F <sub>93.25</sub>	F <sub>93.50</sub>	F <sub>93.75</sub>	F <sub>94.00</sub>	F <sub>94.25</sub>	F <sub>94.50</sub>	F <sub>94.75</sub>	F <sub>95.00</sub>	F <sub>95.25</sub>	F <sub>95.50</sub>	F <sub>95.75</sub>	F <sub>96.00</sub>	F <sub>96.25</sub>	F <sub>96.50</sub>	F <sub>96.75</sub>	F <sub>97.00</sub>	F <sub>97.25</sub>	F <sub>97.50</sub>	F <sub>97.75</sub>	F <sub>98.00</sub>	F <sub>98.25</sub>	F <sub>98.50</sub>	F <sub>98.75</sub>	F <sub>99.00</sub>	F <sub>99.25</sub>	F <sub>99.50</sub>	F <sub>99.75</sub>	F <sub>100.00</sub>	F <sub>100.25</sub>	F <sub>100.50</sub>	F <sub>100.75</sub>	F <sub>101.00</sub>	F <sub>101.25</sub>	F <sub>101.50</sub>	F <sub>101.75</sub>	F <sub>102.00</sub>	F <sub>102.25</sub>	F <sub>102.50</sub>	F <sub>102.75</sub>	F <sub>103.00</sub>	F <sub>103.25</sub>	F <sub>103.50</sub>	F <sub>103.75</sub>	F <sub>104.00</sub>	F <sub>104.25</sub>	F <sub>104.50</sub>	F <sub>104.75</sub>	F <sub>105.00</sub>	F <sub>105.25</sub>	F <sub>105.50</sub>	F <sub>105.75</sub>	F <sub>106.00</sub>	F <sub>106.25</sub>	F <sub>106.50</sub>	F <sub>106.75</sub>	F <sub>107.00</sub>	F <sub>107.25</sub>	F <sub>107.50</sub>	F <sub>107.75</sub>	F <sub>108.00</sub>	F <sub>108.25</sub>	F <sub>108.50</sub>	F <sub>108.75</sub>	F <sub>109.00</sub>	F <sub>109.25</sub>	F <sub>109.50</sub>	F <sub>109.75</sub>	F <sub>110.00</sub>	F <sub>110.25</sub>	F <sub>110.50</sub>	F <sub>110.75</sub>	F <sub>111.00</sub>	F <sub>111.25</sub>	F <sub>111.50</sub>	F <sub>111.75</sub>	F <sub>112.00</sub>	F <sub>112.25</sub>	F <sub>112.50</sub>	F <sub>112.75</sub>	F <sub>113.00</sub>	F <sub>113.25</sub>	F <sub>113.50</sub>	F <sub>113.75</sub>	F <sub>114.00</sub>	F <sub>114.25</sub>	F <sub>114.50</sub>	F <sub>114.75</sub>	F <sub>115.00</sub>	F <sub>115.25</sub>	F <sub>115.50</sub>	F <sub>115.75</sub>	F <sub>116.00</sub>	F <sub>116.25</sub>	F <sub>116.50</sub>	F <sub>116.75</sub>	F <sub>117.00</sub>	F <sub>117.25</sub>	F <sub>117.50</sub>	F <sub>117.75</sub>	F <sub>118.00</sub>	F <sub>118.25</sub>	F <sub>118.50</sub>	F <sub>118.75</sub>	F <sub>119.00</sub>	F <sub>119.25</sub>	F <sub>119.50</sub>	F <sub>119.75</sub>	F <sub>120.00</sub>	F <sub>120.25</sub>	F <sub>120.50</sub>	F <sub>120.75</sub>	F <sub>121.00</sub>	F <sub>121.25</sub>	F <sub>121.50</sub>	F <sub>121.75</sub>	F <sub>122.00</sub>	F <sub>122.25</sub>	F <sub>122.50</sub>	F <sub>122.75</sub>	F <sub>123.00</sub>	F <sub>123.25</sub>	F <sub>123.50</sub>	F <sub>123.75</sub>	F <sub>124.00</sub>	F <sub>124.25</sub>	F <sub>124.50</sub>	F <sub>124.75</sub>	F <sub>125.00</sub>	F <sub>125.25</sub>	F <sub>125.50</sub>	F <sub>125.75</sub>	F <sub>126.00</sub>	F <sub>126.25</sub>	F <sub>126.50</sub>	F <sub>126.75</sub>	F <sub>127.00</sub>	F <sub>127.25</sub>	F <sub>127.50</sub>	F <sub>127.75</sub>	F <sub>128.00</sub>	F <sub>128.25</sub>	F <sub>128.50</sub>	F <sub>128.75</sub>	F <sub>129.00</sub>	F <sub>129.25</sub>	F <sub>129.50</sub>	F <sub>129.75</sub>	F <sub>130.00</sub>	F <sub>130.25</sub>	F <sub>130.50</sub>	F <sub>130.75</sub>	F <sub>131.00</sub>	F <sub>131.25</sub>	F <sub>131.50</sub>	F <sub>131.75</sub>	F <sub>132.00</sub>	F <sub>132.25</sub>	F <sub>132.50</sub>	F <sub>132.75</sub>	F <sub>133.00</sub>	F <sub>133.25</sub>	F <sub>133.50</sub>	F <sub>133.75</sub>	F <sub>134.00</sub>	F <sub>134.25</sub>	F <sub>134.50</sub>	F <sub>134.75</sub>	F <sub>135.00</sub>	F <sub>135.25</sub>	F <sub>135.50</sub>	F <sub>135.75</sub>	F <sub>136.00</sub>	F <sub>136.25</sub>	F <sub>136.50</sub>	F <sub>136.75</sub>	F <sub>137.00</sub>	F <sub>137.25</sub>	F <sub>137.50</sub>	F <sub>137.75</sub>	F <sub>138.00</sub>	F <sub>138.25</sub>	F <sub>138.50</sub>	F <sub>138.75</sub>	F <sub>139.00</sub>	F <sub>139.25</sub>	F <sub>139.50</sub>	F <sub>139.75</sub>	F <sub>140.00</sub>	F <sub>140.25</sub>	F <sub>140.50</sub>	F <sub>140.75</sub>	F <sub>141.00</sub>	F <sub>141.25</sub>	F <sub>141.50</sub>	F <sub>141.75</sub>	F <sub>142.00</sub>	F <sub>142.25</sub>	F <sub>142.50</sub>	F <sub>142.75</sub>	F <sub>143.00</sub>	F <sub>143.25</sub>	F <sub>143.50</sub>	F <sub>143.75</sub>	F <sub>144.00</sub>	F <sub>144.25</sub>	F <sub>144.50</sub>	F <sub>144.75</sub>	F <sub>145.00</sub>	F <sub>145.25</sub>
-----------	-------------	--	------	--	----------	------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD (ADICIONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF : 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSO



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Proyecto / obra : PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJO SUPERPLASTICANTE Y FIBRA DE POLIESTERNO EXPANDED E INCLUIDO COMO AISLANTE TERMICO.  
 SOLICITANTE : GENIS S.A. REGULADO EN LA DEPT. ESCUELA DONA ROSALEY VASQUEZ  
 Fecha de apertura : 18/04/2022  
 Estado Medio : F' C-218 Kg/Cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : MUESTRAS DEL 100% DE FIBRA DE POLIESTERNO

ENSAYO POR: SOLICITANTE  
 REVISADO POR: G.S.B.

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

IDENTIFICACION	Fecha de vertido	Fecha de ensayo	Edad (Días)	$f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Área de la sección transversal (cm <sup>2</sup> )	Área de la sección transversal (mm <sup>2</sup> )	Deformación unitaria (mm/mm)	E (kg/cm <sup>2</sup> )	E (MPa)	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
F' C-218 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	3/05/2022	7	107.15	31	8.16620	0.000148	106830		147300.12
F' C-218 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	3/05/2022	7	108.10	32	8.16627	0.000146	150780		
F' C-218 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	3/05/2022	7	124.65	34	10.26282	0.000153	143711		
F' C-218 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/05/2022	14	148.83	55	1.07028	0.000177	151282		256000.20
F' C-218 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/05/2022	14	161.84	64	16.42078	0.000150	181449		
F' C-218 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/05/2022	14	155.53	62	14.23487	0.000160	153919		
F' C-218 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	26/05/2022	26	110.60	64	10.21596	0.000139	16611.04		348156.80
F' C-218 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	26/05/2022	26	104.81	66	12.84943	0.000137	17156.18		
F' C-218 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	26/05/2022	26	111.97	65	10.86623	0.000135	18991.08		
F' C-218 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	26/05/2022	26	117.04	67	16.8880277	0.00013027	181200.48		

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





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo : PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJAS SUPROPLASTICANTES Y FIBRAS DE POLIESTRENO EXPANSO Y RECICLADO, COMO ANCLAJE TERMINO  
 SOLO/DONDE : LEBRI DAMIR GALANO BENKIDZ Y JESSICA JOHANA VAQUEZ VANDERZ  
 Fecha de apertura : 2014/02/22  
 Diseño Método : F/C 219 Kg/Cm2  
 Tipo de muestra : ADICIONADO EL 10% DE FIBRAS DE POLIESTRENO  
 REALIZADO POR : M.L.L. SAPOE  
 REVISADO POR : S.A.S

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Medidas		Carga		Diámetro		Altera	%	Esfuerzo		σ	ε	E (Kg/cm²)	E (MPa)	E (GPa)
	h	Cm	KN	Kgf	Cm	Cm			(Kg/cm²)	(MPa)					
L-1	30000	0.0008	11.00	0					0.00				0.0000		
L-1	30000	0.0012	23.04	102.0					16.70				0.0004		
L-1	30040	0.0016	35.28	144.0					23.87				0.0006		
L-4	30020	0.0020	47.52	192.0					31.10				0.0007		
L-1	30024	0.0024	59.76	240.0					38.36				0.0008		
L-4	30030	0.0028	72.00	288.0					45.63				0.0009		
L-1	30036	0.0032	84.24	336.0					52.90				0.0010		
L-7	30060	0.0040	112.80	450.0	15.1	66.1			74.40	30.38	0.001200	0.00038	0.00038	15.00040	15.00000
L-8	30068	0.0048	141.36	564.0					85.80				0.0013		
L-9	30084	0.0056	170.16	680.0					97.20				0.0014		
L-10	30076	0.0064	199.20	792.0					108.60				0.0014		
L-11	30094	0.0072	228.48	900.0					120.00				0.0015		
L-12	30090	0.0080	257.76	1008.0					131.40				0.0016		
L-13	30094	0.0088	287.04	1116.0					142.80				0.0016		
L-14	30090	0.0096	316.32	1224.0					154.20				0.0017		
L-15	30080	0.0104	345.60	1332.0					165.60				0.0017		
L-16	30080	0.0112	374.88	1440.0					177.00				0.0018		
L-17	30080	0.0120	404.16	1548.0					188.40				0.0018		
L-18	30080	0.0128	433.44	1656.0					200.00				0.0019		

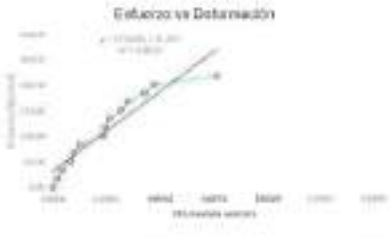
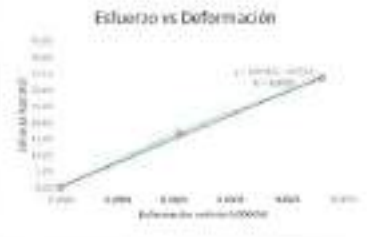
40% de Agujas = 0.30%  
 en 0.00000 Kg/cm² = 0.000000  
 en 0.00000 Kg/cm² = 0.000000

Tabulaciones							
en 0.000000 (Kg/cm²)				en 0.000000 (Kg/cm²)			
1000	1.000000	1000	10	1000	1000	1000	1.000000
A	0.000000	D	0.00	A	0.000000	D	0.000000
B	0.000000	E	0	B	0.000000	E	0.000000
C	0.000000	F	0.00	C	0.000000	F	0.000000

σ<sub>0.2</sub> = 0.000000

ε<sub>0.2</sub> = 0.000000

E<sub>0.2</sub> = 0.000000







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO "OCEANERO" DE UN CONCRETO INCORPORANDO ASTRO SUPREPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLAMIENTO TÉRMICO"  
 SOLICITANTE : LUIS RAMÍREZ REGUERO RAMÍREZ Y JERÓNICA JORJANA VARGAS VARGAS  
 Fecha de emisión : 20/04/2022  
 Tipo de muestra : AFRESCANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
 Ensayado por : ROBERTO FOR  
 Solicitante : G.R.R.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Carga		Elongación	Alfaca	%	Esfuerzo (N)	Esfuerzo (kg/cm²)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo (ksi)	Esfuerzo (psi)	Esfuerzo (ksi)	Esfuerzo (ksi)
	h	h <sub>0</sub>	h <sub>1</sub>	kgf										
1-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00							0.0000
1-2	0.000	0.010	18.00	0.42			18.00							0.0004
1-3	0.011	0.020	37.78	0.84			37.78							0.0008
1-4	0.020	0.031	56.98	1.26			56.98							0.0017
1-5	0.030	0.044	75.27	1.68			75.27							0.0020
1-6	0.031	0.059	114.96	2.57			114.96							0.0028
1-7	0.051	0.110	175.10	3.92	13.2	163	175.10	3279	6.00000	14.34210	10794			0.0042
1-8	0.060	0.124	202.25	4.52			202.25							0.0050
1-9	0.060	0.147	231.54	5.17			231.54							0.0054
1-10	0.070	0.170	259.83	5.79			259.83							0.0064
1-11	0.090	0.215	328.92	7.37			328.92							0.0077
1-12	0.100	0.259	377.92	8.47			377.92							0.0088
1-13	0.115	0.287	349.71	7.84			349.71							0.0080
1-14	0.100	0.360	475.00	10.51			475.00							0.0112

40% en (kg/cm²) = 64.79  
 en (MPa) = 0.00284  
 en (ksi) = 0.00142

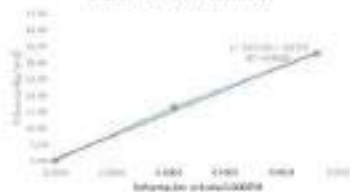
Tabla de datos							
mod (MPa) (kg/cm²)				E (ksi) (ksi)			
Mod	Código	h <sub>0</sub>	h <sub>1</sub>	Mod	Código	h <sub>0</sub>	h <sub>1</sub>
A	0.0000	21	800	A	67.83	0	0.0000
B	0.0000	0	0	B	64.79	0	0.0000
C	0.0004	0	0	C	14.34	0	0.0000

Mod = 0.00284

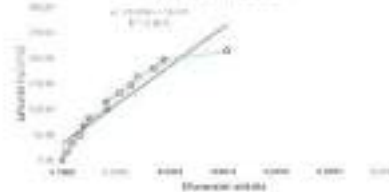
E = 0.00142

E<sub>c</sub> = 10941.05

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ACTIVADO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE  
POLIESTIRENO EXPANDED Y RECIKLADO, COMO AISLAMIENTO TÉRMICO"  
SOLICITANTE : IRENA KATHY ROSARIO BARRALES Y JESSICA JACARA KANGUEZ VASQUEZ  
Fecha de emisión : 08/06/2022  
Domicilio : F.C. 110, Ag. Chino  
Tipo de muestra : ADOCCANDO EL USO DE PERLITAS DE POLIESTIRENO

CREADO POR: SOLICITANTE  
REVISADO POR: G. J. B.

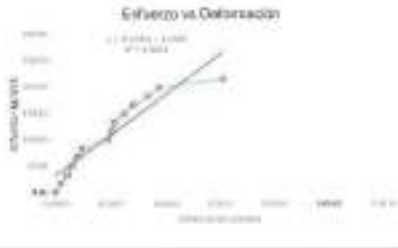
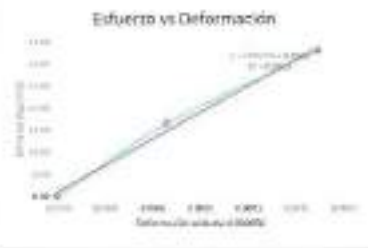
ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Cilindro	Dimensiones		Carga		Esfuerzo Cm	Módulo Kg/cm <sup>2</sup>	% Alargamiento	Esfuerzo Mpa	Elongación mm	Elongación %	Esfuerzo Mpa	Elongación mm	Elongación %
	h	Ca	ES	EG									
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00			0.000			
L-2	0.000	0.000	20.23	299			16.71			0.0007			
L-3	0.000	0.000	38.51	555			31.12			0.0011			
L-4	0.000	0.000	51.76	802			40.70			0.0015			
L-5	0.000	0.000	177.00	2556			142.8			0.0050			
L-6	0.000	0.000	146.77	2109			117.55			0.0034			
L-7	0.000	0.000	171.57	2468	102	402	139.5	0.0025	0.00025	0.0047	17.04410	17.026	
L-8	0.000	0.000	164.76	2367			131.59			0.0031			
L-9	0.000	0.000	134.07	1911			107.87			0.0023			
L-10	0.000	0.000	161.28	2305			130.78			0.0031			
L-11	0.000	0.000	251.74	3609			199.89			0.0071			
L-12	0.000	0.000	171.79	2463			138.88			0.0038			
L-13	0.000	0.000	231.02	3367			186.11			0.0054			
L-14	0.000	0.000	166.70	2379			134.67			0.0041			

SP-100 Superplasticizer - 35.45  
 SP-1000 Superplasticizer - 17.04410  
 SP-1000 Superplasticizer - 0.00025

Laboratorio				Muestra			
ES	EG	ES	EG	ES	EG	ES	EG
A	0.0000	0	0.00	A	0.000	0	0.0000
B	0.0000	0	0	B	0.000	0	0.0000
C	0.0000	0	16.71	C	0.000	0	0.0000

ES: 17.04410      EG: 0.00025  
**E<sub>c</sub>: 17058.04**





**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Proyecto / Tesis : PROYECTO "DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANRIDO Y RECIKLADO, COMO AGRIANTE TERMOESTABLE"  
 Solicitante: LEMM GAMAR RECÁLADO BENAVIDEZ Y JESSICA ARIANA RODRIGUEZ VASQUEZ  
 Fecha de apertura: 20/04/2022  
 Destinatario: FIC 276 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra: ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO  
 ELABORADO POR: [Firma]  
 REVISADO POR: E.R.R.

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Lotes	Deformación		Carga		Estrés	Módulo	Esfuerzo	Elongación	Elongación	Elongación	Elongación
	Δ	Δ <sub>0.002</sub>	FN	F <sub>0.002</sub>							
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00				0.0000
L-2	0.000	0.001	20.04	200			14.55				0.0004
L-3	0.000	0.000	17.28	180			11.11				0.0002
L-4	0.007	0.000	30.33	300			18.49				0.0004
L-7	0.000	0.001	14.71	140			10.62				0.0001
L-9	0.000	0.001	14.79	140			10.81				0.0004
L-7	0.007	0.000	17.81	170	13.2	30.2	16.91	0.04	0.00021	0.0008	0.0008
L-8	0.000	0.000	18.07	180			11.11				0.0002
L-9	0.000	0.000	22.01	220			12.77				0.0001
L-10	0.000	0.000	22.72	220			14.40				0.0004
L-11	0.000	0.000	28.39	280			16.62				0.0001
L-12	0.000	0.000	41.82	420			17.79				0.0003
L-13	0.000	0.000	32.00	320			18.16				0.0008
L-15	0.000	0.000	17.20	170			12.83				0.0008

Δ 0.002 (kg/cm<sup>2</sup>) = 0.002  
 Δ 0.002 (MPa) = 0.011 MPa  
 Δ 0.002 (mm) = 0.0002 (mm)

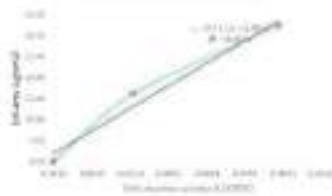
Esfuerzo (MPa)				Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )			
0.00	0.00000	0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00	0.00000
A	0.00000	D	0.00	A	0.00000	D	0.00000
B	0.00000	E	0	B	0.00000	E	0.00000
C	0.00000	F	0.00	C	0.00000	F	0.00000

Δ = 0.0002 (mm)

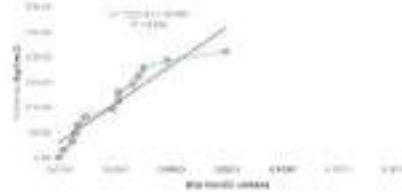
E = 10621.64

E = 10621.64

**Esfuerzo vs Deformación**



**Esfuerzo vs Deformación**



LABORATORIO  
 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S.  
 JESSICA ARIANA RODRIGUEZ VASQUEZ

LABORATORIO  
 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S.  
 JESSICA ARIANA RODRIGUEZ VASQUEZ



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tesis : PROYECTO: TERAPIA DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y RESINAS DE POLIESTERNO EXPANSO Y RECICLADO COMO AISLANTE TÉRMICO  
 SOCIO PARTE: : LENIR SAAVEDRA ADO RENAUDEZ Y JESSICA ANDRADA VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura : 2024/02/22 ENVAYADO POR: MILETANYE REVISADO POR: E.B.R.  
 Dicho Modulo : FIC 213 20/212  
 Tipo de muestra : ADOCCONADO EL 10% DE RESINAS DE POLIESTERNO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Dimensiones		Carga		Diámetro		L <sub>c</sub> (Kmm <sup>2</sup> )	Estrés 50 MPa/2 Kpsi/3	σ σ-0.05 A Max	Elasticidad E (GPa)	Elasticidad E (Kpsi)	E
	h	D <sub>o</sub>	AD	Ref	D <sub>o</sub>	D <sub>o</sub>						
L-1	8.000	120.00	0.30	8			0.30			8.000		
L-2	8.000	120.00	11.20	210			11.20			8.000		
L-3	8.000	120.00	22.40	420			22.40			8.000		
L-4	8.000	120.00	33.60	630			33.60			8.000		
L-5	8.000	120.00	44.80	840			44.80			8.000		
L-6	8.000	120.00	56.00	1050			56.00			8.000		
L-7	8.000	120.00	67.20	1260			67.20			8.000		
L-8	8.000	120.00	78.40	1470	15.2	30.3	78.40	42.21	8.000	14.234M	10710	
L-9	8.000	120.00	89.60	1680			89.60			8.000		
L-10	8.000	120.00	100.80	1890			100.80			8.000		
L-11	8.000	120.00	112.00	2100			112.00			8.000		
L-12	8.000	120.00	123.20	2310			123.20			8.000		
L-13	8.000	120.00	134.40	2520			134.40			8.000		
L-14	8.000	120.00	145.60	2730			145.60			8.000		

RFQ de Espesor: 0.20  
 m (0.000000) RFQ de: 14.234M  
 m (0.000000) RFQ de: 10710

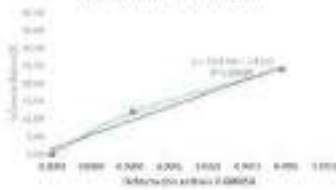
Dimensiones					
módulo de elasticidad (GPa)			módulo de elasticidad (Kpsi)		
Clase	σ (MPa)	σ (Kpsi)	ε (mm)	ε (in)	E (GPa)
A	0.3000	0	0.30	0	8.000
B	11.2000	0	0	0	8.000
C	42.2100	0	0.00	0	8.000

RFQ: 14.234M

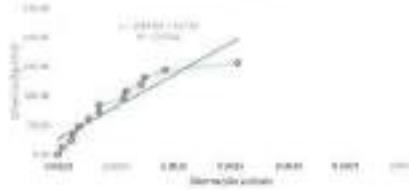
RFQ: 10710

E: 14.234M

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-495

Propósito / Tipo : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLACANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECICLADO, COMO AGULANTE TERMOESTABLE.  
 SOLICITANTE : LEON SANTI ROSALDO BENAVIDEZ Y JESSICA ANAYA VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura : 2024/02/22  
 Estado Actual : F-0-018 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : ADOORNANDO EL 5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO

ENAYO POR: SIKKIMATI  
 REVISADO POR: D.A.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-495

Cilindro	Dimensiones		Peso		Medidas		W <sub>1</sub> (g)	W <sub>2</sub> (g)	W <sub>3</sub> (g)	W <sub>4</sub> (g)	W <sub>5</sub> (g)	W <sub>6</sub> (g)	W <sub>7</sub> (g)
	h	Ø	Kg	g	CM	CM							
L-0	0.000	0.000	0.00	0			0.00						
L-1	0.004	0.000	21.75	21.74			11.59						
L-2	0.011	0.000	41.00	41.78			24.79						
L-3	0.019	0.001	61.25	61.17			47.14						
L-4	0.024	0.001	81.50	80.56			49.20						
L-5	0.030	0.000	100.75	111.75			54.39						
L-6	0.040	0.014	174.75	150.60	11.2	40.2	76.00	0.42	0.000110			10.400000	10.400
L-7	0.051	0.011	211.00	160.75			86.70						
L-8	0.064	0.043	278.00	170.2			99.18						
L-9	0.075	0.026	392.50	204.18			111.48						
L-10	0.087	0.021	510.50	270.00			120.88						
L-11	0.111	0.029	641.00	360.00			138.20						
L-12	0.134	0.030	765.00	460.00			148.83						
L-13	0.161	0.043	1015.00	600.00			151.84						

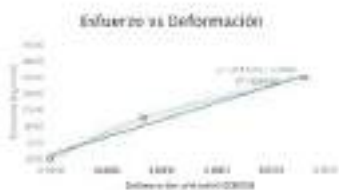
W<sub>1</sub> = 0.000000 (Kg/cm<sup>2</sup>) = 0.000000  
 W<sub>2</sub> = 0.000000 (Kg/cm<sup>2</sup>) = 0.000000  
 W<sub>3</sub> = 0.000000 (Kg/cm<sup>2</sup>) = 0.000000

Tabla de Datos							
W <sub>1</sub> = 0.000000 (Kg/cm <sup>2</sup> )				W <sub>2</sub> = 0.000000 (Kg/cm <sup>2</sup> )			
W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>4</sub>	W <sub>5</sub>	W <sub>6</sub>	W <sub>7</sub>	W <sub>8</sub>
A	0.000000	0	0.00	A	74.03	0	0.000000
B	0.000000	0	0	B	54.42	0	0.000000
C	0.000000	0	1.25	C	66.71	0	0.000000

W<sub>1</sub> = 0.000000

W<sub>2</sub> = 0.000000

E<sub>c</sub> = 10495.31





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO DISEÑO DE UN CONCRETO RECUPERANDO ACTIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PÓLTIPO DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO  
 EDUCANTE : LINDA MARCELA DE LA ROSA Y JESSICA JAVIERA VÁSQUEZ VÁSQUEZ  
 ENVIADO POR : SOLISTANTE  
 REVISADO POR : C.A.B.  
 Fecha de entrega : 2020/02/22  
 Código de muestra : FIC-013 20/02/20  
 Tipo de muestra : ADOCCONADO EL 10% DE PÓLTIPO DE POLIESTIRENO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Límite	Deformación		Carga		Distancia		Altera	%	Distancia C	+	Carga C	Deformación C	E
	h	Cm	KG	kgf	Cm	Cm							
L1	0.0000	0.0000	0.00	0				0.00				0.0000	
L1	0.0007	0.0007	11.20	1000				11.20				0.0007	
L1	0.0014	0.0014	22.40	2000				22.40				0.0014	
L1	0.0021	0.0021	33.60	3000				33.60				0.0021	
L1	0.0028	0.0028	44.80	4000				44.80				0.0028	
L1	0.0035	0.0035	56.00	5000				56.00				0.0035	
L1	0.0042	0.0042	67.20	6000				67.20				0.0042	
L1	0.0049	0.0049	78.40	7000				78.40				0.0049	
L1	0.0056	0.0056	89.60	8000				89.60				0.0056	
L1	0.0063	0.0063	100.80	9000				100.80				0.0063	
L1	0.0070	0.0070	112.00	10000				112.00				0.0070	
L1	0.0077	0.0077	123.20	11000				123.20				0.0077	
L1	0.0084	0.0084	134.40	12000				134.40				0.0084	
L1	0.0091	0.0091	145.60	13000				145.60				0.0091	
L1	0.0098	0.0098	156.80	14000				156.80				0.0098	
L1	0.0105	0.0105	168.00	15000				168.00				0.0105	
L1	0.0112	0.0112	179.20	16000				179.20				0.0112	
L1	0.0119	0.0119	190.40	17000				190.40				0.0119	
L1	0.0126	0.0126	201.60	18000				201.60				0.0126	
L1	0.0133	0.0133	212.80	19000				212.80				0.0133	
L1	0.0140	0.0140	224.00	20000				224.00				0.0140	
L1	0.0147	0.0147	235.20	21000				235.20				0.0147	
L1	0.0154	0.0154	246.40	22000				246.40				0.0154	
L1	0.0161	0.0161	257.60	23000				257.60				0.0161	
L1	0.0168	0.0168	268.80	24000				268.80				0.0168	
L1	0.0175	0.0175	280.00	25000				280.00				0.0175	
L1	0.0182	0.0182	291.20	26000				291.20				0.0182	
L1	0.0189	0.0189	302.40	27000				302.40				0.0189	
L1	0.0196	0.0196	313.60	28000				313.60				0.0196	
L1	0.0203	0.0203	324.80	29000				324.80				0.0203	
L1	0.0210	0.0210	336.00	30000				336.00				0.0210	
L1	0.0217	0.0217	347.20	31000				347.20				0.0217	
L1	0.0224	0.0224	358.40	32000				358.40				0.0224	
L1	0.0231	0.0231	369.60	33000				369.60				0.0231	
L1	0.0238	0.0238	380.80	34000				380.80				0.0238	
L1	0.0245	0.0245	392.00	35000				392.00				0.0245	
L1	0.0252	0.0252	403.20	36000				403.20				0.0252	
L1	0.0259	0.0259	414.40	37000				414.40				0.0259	
L1	0.0266	0.0266	425.60	38000				425.60				0.0266	
L1	0.0273	0.0273	436.80	39000				436.80				0.0273	
L1	0.0280	0.0280	448.00	40000				448.00				0.0280	
L1	0.0287	0.0287	459.20	41000				459.20				0.0287	
L1	0.0294	0.0294	470.40	42000				470.40				0.0294	
L1	0.0301	0.0301	481.60	43000				481.60				0.0301	
L1	0.0308	0.0308	492.80	44000				492.80				0.0308	
L1	0.0315	0.0315	504.00	45000				504.00				0.0315	
L1	0.0322	0.0322	515.20	46000				515.20				0.0322	
L1	0.0329	0.0329	526.40	47000				526.40				0.0329	
L1	0.0336	0.0336	537.60	48000				537.60				0.0336	
L1	0.0343	0.0343	548.80	49000				548.80				0.0343	
L1	0.0350	0.0350	560.00	50000				560.00				0.0350	
L1	0.0357	0.0357	571.20	51000				571.20				0.0357	
L1	0.0364	0.0364	582.40	52000				582.40				0.0364	
L1	0.0371	0.0371	593.60	53000				593.60				0.0371	
L1	0.0378	0.0378	604.80	54000				604.80				0.0378	
L1	0.0385	0.0385	616.00	55000				616.00				0.0385	
L1	0.0392	0.0392	627.20	56000				627.20				0.0392	
L1	0.0399	0.0399	638.40	57000				638.40				0.0399	
L1	0.0406	0.0406	649.60	58000				649.60				0.0406	
L1	0.0413	0.0413	660.80	59000				660.80				0.0413	
L1	0.0420	0.0420	672.00	60000				672.00				0.0420	
L1	0.0427	0.0427	683.20	61000				683.20				0.0427	
L1	0.0434	0.0434	694.40	62000				694.40				0.0434	
L1	0.0441	0.0441	705.60	63000				705.60				0.0441	
L1	0.0448	0.0448	716.80	64000				716.80				0.0448	
L1	0.0455	0.0455	728.00	65000				728.00				0.0455	
L1	0.0462	0.0462	739.20	66000				739.20				0.0462	
L1	0.0469	0.0469	750.40	67000				750.40				0.0469	
L1	0.0476	0.0476	761.60	68000				761.60				0.0476	
L1	0.0483	0.0483	772.80	69000				772.80				0.0483	
L1	0.0490	0.0490	784.00	70000				784.00				0.0490	
L1	0.0497	0.0497	795.20	71000				795.20				0.0497	
L1	0.0504	0.0504	806.40	72000				806.40				0.0504	
L1	0.0511	0.0511	817.60	73000				817.60				0.0511	
L1	0.0518	0.0518	828.80	74000				828.80				0.0518	
L1	0.0525	0.0525	840.00	75000				840.00				0.0525	
L1	0.0532	0.0532	851.20	76000				851.20				0.0532	
L1	0.0539	0.0539	862.40	77000				862.40				0.0539	
L1	0.0546	0.0546	873.60	78000				873.60				0.0546	
L1	0.0553	0.0553	884.80	79000				884.80				0.0553	
L1	0.0560	0.0560	896.00	80000				896.00				0.0560	
L1	0.0567	0.0567	907.20	81000				907.20				0.0567	
L1	0.0574	0.0574	918.40	82000				918.40				0.0574	
L1	0.0581	0.0581	929.60	83000				929.60				0.0581	
L1	0.0588	0.0588	940.80	84000				940.80				0.0588	
L1	0.0595	0.0595	952.00	85000				952.00				0.0595	
L1	0.0602	0.0602	963.20	86000				963.20				0.0602	
L1	0.0609	0.0609	974.40	87000				974.40				0.0609	
L1	0.0616	0.0616	985.60	88000				985.60				0.0616	
L1	0.0623	0.0623	996.80	89000				996.80				0.0623	
L1	0.0630	0.0630	1008.00	90000				1008.00				0.0630	
L1	0.0637	0.0637	1019.20	91000				1019.20				0.0637	
L1	0.0644	0.0644	1030.40	92000				1030.40				0.0644	
L1	0.0651	0.0651	1041.60	93000				1041.60				0.0651	
L1	0.0658	0.0658	1052.80	94000				1052.80				0.0658	
L1	0.0665	0.0665	1064.00	95000				1064.00				0.0665	
L1	0.0672	0.0672	1075.20	96000				1075.20				0.0672	
L1	0.0679	0.0679	1086.40	97000				1086.40				0.0679	
L1	0.0686	0.0686	1097.60	98000				1097.60				0.0686	
L1	0.0693	0.0693	1108.80	99000				1108.80				0.0693	
L1	0.0700	0.0700	1120.00	100000				1120.00				0.0700	

Modulo de Elasticidad = 31180  
 Modulo de Elasticidad = 31180  
 Modulo de Elasticidad = 31180

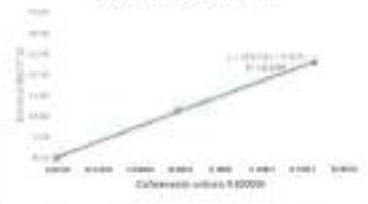
Conversiones							
de 0.000001 (kg/cm <sup>2</sup> )				de 0.00001 (kg/cm <sup>2</sup> )			
kg/cm <sup>2</sup>	MPa	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	kg/cm <sup>2</sup>	MPa
A	0.000001	D	0.000001	A	0.00001	D	0.00001
B	0.000001	E	0	B	0.00001	E	0.000001
C	0.000001	F	11.30	C	0.00001	F	0.000001

Modulo = 31180

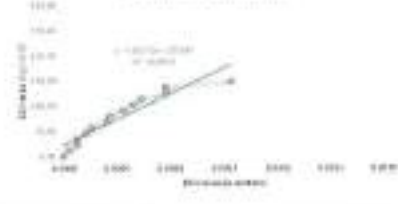
Modulo = 31180

E = 31180.31

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo : PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PULVERES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECULADO, COMO AISLANTE TERMICO.  
 SOLICITANTE : LINDA MARICRISTINA BENAVIDEZ Y JESSICA JEYRANA VASQUEZ VASQUEZ  
 Fecha de apertura : 2024/02/23  
 Estado Actual : FIC 010 Kg/1000g  
 Tipo de muestra : ADOCCANDO EL 15% DE POLIESTIRENO

ENVIADO POR: REVISADO POR: RESERVANTE: 0388

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Letras	Dimensiones		Peso		Diseño		Largo	%	Elasticidad	E	Elasticidad	E
	h	Cm	Kg	Kg	Cm	Cm						
L-1	8.0000	8.0000	9.98	0				8.88		8.0000		
L-2	8.0000	8.0017	18.70	1072				18.36		8.0000		
L-3	8.0013	8.0011	36.71	1194				28.72		8.0013		
L-4	8.0013	8.0019	55.86	5014				51.67		8.0013		
L-5	8.0029	8.0074	75.42	5438				61.41		8.0029		
L-6	8.0027	8.0081	91.77	6104				71.70		8.0027		
L-7	8.0046	8.0117	118.51	11701				82.03		8.0046		
L-8	8.0078	8.0140	138.81	11820	15.2	30.1	11.80	72.50	8.0000(12)	8.0078	14771	
L-9	8.0087	8.0178	168.81	14877				82.86		8.0087		
L-10	8.0082	8.0200	185.03	14809				83.22		8.0082		
L-11	8.0088	8.0219	183.94	15721				103.43		8.0082		
L-12	8.0130	8.0282	201.81	20092				103.64		8.0087		
L-13	8.0113	8.0291	218.21	21402				124.29		8.0087		
L-14	8.0131	8.0481	270.86	24071				134.52		8.0081		

4th modulus = 11.80  
 1st modulus / Aggrav = 0.242088  
 1st modulus / Aggrav = 0.000232

mod(0.00001) (kg/cm <sup>2</sup> )		mod(0.01) (kg/cm <sup>2</sup> )	
Mod	1 (kg/cm <sup>2</sup> )	Mod	10 (kg/cm <sup>2</sup> )
A	0.00000	D	0.00
B	0.00001	E	0.00
C	0.00002	F	0.00

1st modulus = 0.242088

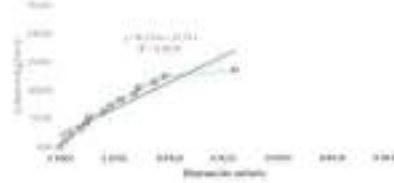
1st modulus = 0.000232

E = 14070.29

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo : PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ASFALTO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y HEDICADO, COMO ASILLANTE TERMICO  
 Ejecutante : LARRY RAMIR RICALAZO BARRALES Y JESSICA NORMA VARGAS VASQUEZ  
 Fecha de emisión : 2018/03/22  
 Fecha de aprobación :  
 Cliente / Muestra : FIC 020 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : ADOCCONADO EL 10% DE PERLAS DE POLIESTIRENO

PREPARADO POR: INGENIEROS  
 REDIGIDO POR: G.R.R.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Carga	Deformación		Carga		Módulo		Esfuerzo		Esfuerzo Elasticidad	Esfuerzo Elasticidad	Esfuerzo Elasticidad
	h	Car	ED	kgf	cm	cm	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>			
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00				0.000
L-2	0.003	0.003	17.97	1823			18.48				0.000
L-3	0.007	0.007	35.74	3647			36.97				0.003
L-4	0.011	0.011	53.51	5471			55.45				0.007
L-5	0.014	0.014	71.28	7295			73.84				0.011
L-6	0.018	0.018	89.05	9119			92.21				0.014
L-7	0.022	0.022	106.82	10938	11.2	11.2	110.57	12.44	0.000111	0.000111	0.018
L-8	0.024	0.024	124.59	12759			129.07				0.022
L-9	0.026	0.026	142.36	14580			147.57				0.024
L-10	0.028	0.028	160.13	16401			166.07				0.026
L-11	0.030	0.030	177.90	18222			184.57				0.028
L-12	0.031	0.031	195.67	20043			203.07				0.030
L-13	0.032	0.032	213.44	21864			221.57				0.031
L-14	0.032	0.032	231.21	23685			239.07				0.032

ESFUERZO ELASTICO = 12.54  
 (E = 1000000) (kg/cm<sup>2</sup>) = 2.5400000  
 (kg/cm<sup>2</sup> a MPa) = 0.0000011

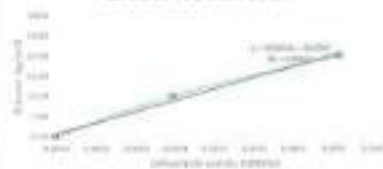
TABLA DE CONVERSION							
DE 0.0000011 (kg/cm <sup>2</sup> )				DE 0.0000011 (MPa)			
kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	kg/cm <sup>2</sup>	MPa
0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.0000011
0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.0000011	0.0000011

kg/cm<sup>2</sup> = 0.0000011

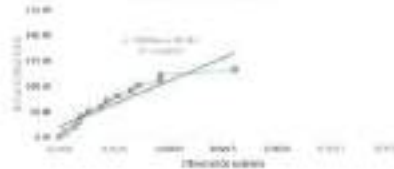
kg/cm<sup>2</sup> = 0.0000011

E = 1000000

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tests : PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REJALADO, COMO ADICIVO "SIVACCI".  
 SOLICITANTE : IENNY SAMIR REGALADO ROMANERO Y JESSICA JAYANA VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura : 06/04/2021  
 Estado Masivo : F 5-219 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : ADECUANDO EL USO DE RESULTOS DE POLIESTIRENO  
 DESARROLLADO POR: MICKTAYTE  
 REVISADO POR: 01.4

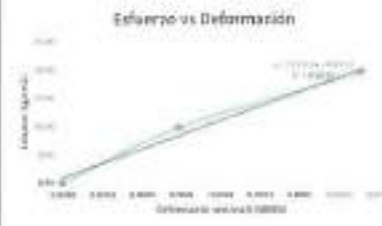
ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Carga		Estrés		Elongación (%)	Elongación (mm)	Elongación (in)	Elongación (mm)	Elongación (in)
	in	mm	lb	kgf	psi	kgf/cm <sup>2</sup>					
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00				
L-2	0.001	0.001	17.33	170			0.71				
L-3	0.003	0.003	30.98	303			13.30				
L-4	0.004	0.004	35.38	348			20.34				
L-5	0.003	0.003	45.33	447			30.12				
L-6	0.003	0.003	50.00	490			40.00				
L-7	0.004	0.004	100.00	980	0.11	30.2	50.00	0.00100		0.00039	0.0015
L-8	0.007	0.007	120.32	1179			60.96				
L-9	0.003	0.003	130.00	1270			70.34				
L-10	0.003	0.003	150.00	1470			80.00				
L-11	0.003	0.003	170.33	1670			90.00				
L-12	0.003	0.003	180.00	1770			100.00				
L-13	0.009	0.009	200.00	1960			110.00				
L-14	0.010	0.010	220.00	2160			120.00				

W<sub>500</sub> = 1500 kg/m<sup>3</sup> = 93.75 lb/ft<sup>3</sup>  
 W<sub>2000</sub> = 15000 kg/m<sup>3</sup> = 937.5 lb/ft<sup>3</sup>  
 W<sub>10000</sub> = 150000 kg/m<sup>3</sup> = 9375 lb/ft<sup>3</sup>

Tubo de ensayo				Tubo de ensayo			
Longitud	Área	Diámetro	Alargamiento	Longitud	Área	Diámetro	Alargamiento
4	0.0000	71	0.00	5	0.0000	71	0.0000
6	0.0000	71	0	6	0.0000	71	0.0000
7	0.0000	71	0.70	7	0.0000	71	0.0000

Elongación = 0.00100  
 E<sub>500</sub> = 1400000



LABORATORIO  
 GENERAL DE INVESTIGACIONES S.A.C.  
 JESSICA JAYANA VARGAS VARGAS  
 IENNY SAMIR REGALADO ROMANERO

INGENIERO EN CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
 MICKTAYTE  
 REVISADO POR: 01.4



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)

 LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*Jesús Santos Bernabé*  
LABORADOR EN SUELOS Y GEOTECNIA

 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
*Pepi*  
GERENTE GENERAL  
INGENIERA EN INGENIERIA CIVIL

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Proyecto/Tor: PROYECTO "CONSTRUCCION DE UN COMPLEJO ACCIONADO KINTO SUPERFLOTANTE Y PERILAS DE POLIESTIRENO EXPANIDO Y REOLADO, COMO ALUMBRADO TIPOICO"  
 SOLICITANTE: EDVIN SERRA RIVAGARDO BERNARDEZ Y LINDA HERRERA SANCHEZ YANQUEZ  
 Fecha de apertura: 05/04/2022  
 Estado Actual: F.C-218 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra: ACCIONADO EL CONCRETO PERILAS DE POLIESTIRENO  
 ELABORADO POR: H.S. CORTIPE  
 REVISADO POR: S.S.S.

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

IDENTIFICACION	Fecha de validez	Fecha de ensayo	Esfuerzo	%	Cilindro D2	Cilindro D1	Constante	E <sub>c</sub>	Procedo E <sub>c</sub>
			(kgf/cm <sup>2</sup> )	(kgf/cm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(kgf/cm <sup>2</sup> )	(kgf/cm <sup>2</sup> )	(kgf/cm <sup>2</sup> )
F.C-218 Kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	17/05/2022	1	353.03	44	14.72181	0.000398	14026.1	171342.45
F.C-218 Kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	17/05/2022	7	365.52	46	15.13344	0.000378	17684	
F.C-218 Kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	17/05/2022	7	384.21	46	12.51441	0.000330	17681	
F.C-218 Kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/06/2022	14	218.61	46	16.71180	0.000460	18124.1	167916.31
F.C-218 Kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/06/2022	14	225.71	46	16.44341	0.000494	18740	
F.C-218 Kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/06/2022	14	221.21	46	16.80661	0.000427	18451	
F.C-218 Kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	20/06/2022	28	261.21	100	19.38361	0.000480	18828.95	241771.61
F.C-218 Kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	24/06/2022	28	265.21	100	17.81776	0.000476	19055.13	
F.C-218 Kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	24/06/2022	28	247.28	97	16.31706	0.000478	19268.78	
F.C-218 Kg/cm <sup>2</sup>	08/09/2022	18/09/2022	28	253.95	102	16.78021100	0.000470	20489.88	

Observaciones:  
 Muestras, liberadas y ensayo realizado por el solicitante.





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO "DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRA CARBON  
FIBERIZADO EXPANSO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"  
SOLICITANTE : LLENIA SAMBRERA ALONSO DE LA VEGA Y JESSICA ARIANA VARGAS VARGAS  
Fecha de apertura : 2024/03/22  
Diseño Modulo : FIC-219 (kg/cm2)  
Tipo de muestra : MEDICIONANDO EL TIPO DE RESULTADO DE POLIDISTENSION

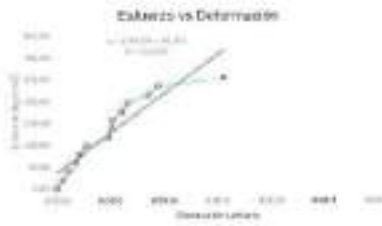
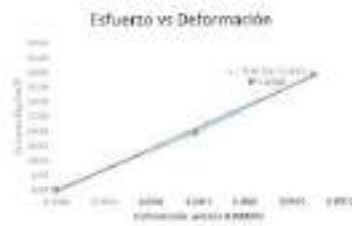
ENSAYADO POR : JESSICA VARGAS VARGAS  
SOLICITANTE : JESSICA VARGAS VARGAS

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Letras	Deformación		Carga		Elongación		Área		%	Elongación (mm)	Elongación (mm)	Elongación (mm)	Elongación (mm)	Elongación (mm)	Elongación (mm)
	mm	mm	kg	kgf	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>							
L-1	0.008	0.008	8.88	8					8.88						
L-2	0.007	0.008	34.01	30.31					14.21						
L-3	0.003	0.003	49.23	43.92					39.01						
L-4	0.002	0.004	103.67	92.42					88.00						
L-5	0.002	0.004	138.44	123.24					75.34						
L-6	0.001	0.004	173.89	155.14					87.67						
L-7	0.005	0.018	247.69	219.81					177.11						
L-8	0.002	0.017	243.11	215.11					138.16	88.25	0.00015	14.78271	20498		
L-9	0.007	0.016	276.92	246.40					136.78						
L-10	0.007	0.003	311.24	276.11					171.19						
L-11	0.006	0.003	346.12	307.66					251.19						
L-12	0.001	0.002	480.17	425.16					214.80						
L-13	0.014	0.026	411.24	364.00					234.12						
L-14	0.016	0.012	430.00	384.00					211.05						

APR 10 2024 10:30 AM  
 10.000000 kg/cm<sup>2</sup> = 10.000000  
 10.000000 kg/cm<sup>2</sup> = 10.000000

Cálculos					
mod 0.000000 kg/cm <sup>2</sup>			mod 0.000000 kg/cm <sup>2</sup>		
mod	1.000000	mm	mm	mm	mm
A	0.000000	mm	10.00	mm	11.00
B	0.000000	mm	0	mm	10.00
C	0.000000	mm	10.00	mm	0
mod	14.78271	mm	mm	mm	mm
E <sub>c</sub>	27647.40	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>



LABORATORIO  
 INGENIERIA Y CONSULTORÍA S.A.C.  
 JESSICA VARGAS VARGAS  
 (INGENIERA DE SUELOS Y GEOTECNIA)

*[Handwritten signature]*  
 JESSICA VARGAS VARGAS  
 (INGENIERA DE SUELOS Y GEOTECNIA)



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO "DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANRIDO Y RECICLADO, COMO ASALTANTE TÉRMICO"

SOLICITANTE: : IANIS RAMIRO NICOLAZO BENAVIDEZ Y JESSICA ANA ROSA RODRIGUEZ VAQUERO

Fecha de emisión : 20/07/2022

Estado actual : FOLIO 18 de 20

Tipo de muestra : ADOCCONADO EL 15% DE FIBRAS DE POLIESTIRENO

ELABORADO POR: INGENIERO  
REVISADO POR: I.A.R.

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lote(s)	Dimensiones		Carga		Diámetro		Área	%	Esfuerzo (1)	Esfuerzo (2)	Esfuerzo (3)	Esfuerzo (4)	Esfuerzo (5)
	W	H	K1	K2	Ø1	Ø2							
L-1	0.004	0.008	8.00	0				0.00					0.000
L-2	0.001	0.003	31.00	3.07				1.61					0.000
L-3	0.001	0.003	47.95	3.07				30.61					0.000
L-4	0.002	0.004	100.00	1.00				27.04					0.000
L-5	0.006	0.006	124.71	1.24				76.06					0.000
L-6	0.003	0.004	148.40	1.74				40.01					0.000
L-7	0.004	0.004	201.11	2.00				124.00					0.000
L-8	0.004	0.003	225.87	2.40	1.12	0.2		121.82	36.81	0.004754		11.11704	0.000
L-9	0.001	0.006	269.24	2.69				211.11					0.000
L-10	0.001	0.001	311.71	3.00				175.12					0.000
L-11	0.000	0.003	336.92	3.36				76.14					0.000
L-12	0.001	0.001	370.61	3.00				305.11					0.000
L-13	0.014	0.020	404.21	4.02				226.12					0.000
L-14	0.004	0.012	438.00	4.38				241.10					0.000

W = 0.000000 kg/cm<sup>2</sup> - 0.0000  
 W = 0.000000 kg/cm<sup>2</sup> - 0.0000  
 W = 0.000000 kg/cm<sup>2</sup> - 0.0000

Tolerancias							
mg (0.000001 kg/cm <sup>2</sup> )				mm (0.000001 m)			
Máx.	1.000000	0.05	0.01	0.05	0.01	0.05	0.000000
N	0.000000	11	0.00	0	14.00	0	0.000000
D	0.000000	0	0	0	0.00	0	0.000000
C	0.000000	0	1.00	0	11.10	0	0.000000

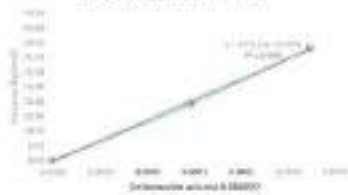
W = 0.000000

W = 0.000000

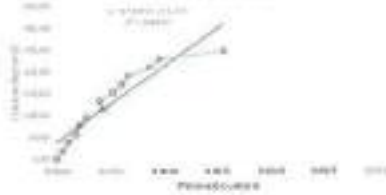
E<sub>u</sub> = 10140.70

11776.7

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tema : PROYECTO: TRAZAMIENTO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERELASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO?  
 SOLICITANTE : LEMUS GARCIA REGALADO BENIGNO Y JESSICA JOHANA VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura : 20/04/2022  
 Diseño Mecánico : F.O. 210 Kg/CM2  
 Tipo de muestra : ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO

ENSAYO POR: SILESTRANTE  
 REVISADO POR: G.B.B.

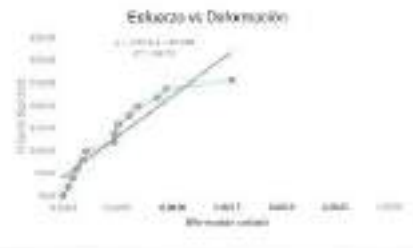
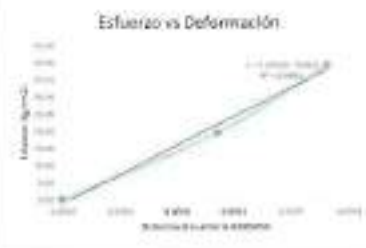
ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Intento	Deformación		Carga		Diámetro	Alteza	A <sub>0</sub>	Cálculo E <sub>0</sub>	E	Elasticidad	Elasticidad	E
	h <sub>0</sub>	h <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>								
1.1	0.0000	0.0000	0.00	0			9.38					0.0000
1.2	0.0007	0.0017	34.75	7150			19.63					0.0000
1.3	0.0011	0.0028	69.25	1390			39.27					0.0000
1.4	0.0016	0.0041	103.75	2065			58.90					0.0001
1.5	0.0022	0.0055	138.25	2740			78.54					0.0002
1.6	0.0029	0.0068	172.75	3415			98.17					0.0002
1.7	0.0037	0.0100	217.25	4090	1.21	36.7	117.81	10.14	0.000294		0.0000	0.0000
1.8	0.0047	0.0140	261.75	4765			137.44				0.0000	0.0000
1.9	0.0060	0.0180	306.25	5440			157.08				0.0000	0.0000
2.0	0.0071	0.0220	350.75	6115			176.71				0.0000	0.0000
2.1	0.0083	0.0260	395.25	6790			196.35				0.0000	0.0000
2.2	0.0094	0.0300	439.75	7465			215.98				0.0000	0.0000
2.3	0.0113	0.0337	484.25	8140			235.62				0.0000	0.0000
2.4	0.0134	0.0407	528.75	8815			255.25				0.0000	0.0000

40% vs 0.0002 = 201.94  
 vs 0.0000 = 0.0000  
 vs 0.0000 = 0.0000

Tabulaciones							
vs 0.0000 (kg/cm <sup>2</sup> )				vs 0.0000 (kg/cm <sup>2</sup> )			
Q <sub>1</sub>	Deformación	Q <sub>2</sub>	Deformación	Q <sub>1</sub>	Deformación	Q <sub>2</sub>	Deformación
4	0.0000	0	0.00	0	11.781	0.0000	0.0000
8	0.0007	0	0	0	23.562	0.0000	0.0000
12	0.0011	0	0.01	0	35.343	0.0000	0.0000

E<sub>0</sub> = 2157.94  
 E<sub>0</sub> = 2157.94  
 E<sub>0</sub> = 2157.94



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
**ASEL**  
Jenny Angelin Bernales  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTO

INGENIERO  
EN CIVIL  
**Quip**  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Fase : PROYECTO "SEMIPISO DE UN CONCRETO INCORPORADO ALTYVO SUPERELASTICOANTE F FIBRILAS DE  
POLIESTIRENO ESPUMADO Y RECICLADO, COMO ABLANTE TERMICO"  
SOLICITANTE : LERIN SANCHEZ REGALADO BENAYDIZ Y JESSICA FLORES VASQUEZ VASQUEZ  
Fecha de apertura : 2024/02/22  
Cuenta Mista : F/C 210 kg/CM2  
Tipo de muestra : ALCANANDO EL 15% DE POROSIDAD DE POLIESTIRENO  
ENVIADO POR : WOLFRADO  
REVISADO POR : I.R.R.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Cuerpo	Dimensiones		Carga		Carga	Alargamiento	%	Tubo de Carga	L	Carga	Carga	E <sub>c</sub>
	h	Ø	Ø <sub>1</sub>	Ø <sub>2</sub>								
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00					0.000
L-2	0.000	0.000	16.24	600			19.21					0.000
L-3	0.000	0.000	46.24	900			18.41					0.000
L-4	0.000	0.000	122.05	1800			17.55					0.000
L-5	0.000	0.000	188.82	2700			17.21					0.000
L-6	0.000	0.000	173.22	2500			16.28					0.000
L-7	0.000	0.010	135.28	2000	112	80	15.91	100.00	0.000011	0.0000	20.0000	100.00
L-8	0.000	0.010	208.42	3000			15.22					0.000
L-9	0.000	0.010	273.82	3700			14.35					0.000
L-10	0.000	0.010	338.22	4400			13.80					0.000
L-11	0.000	0.010	402.62	5100			13.26					0.000
L-12	0.000	0.010	467.02	5800			12.80					0.000
L-13	0.010	0.020	531.42	6500			12.41					0.000
L-14	0.010	0.020	595.82	7200			12.11					0.000

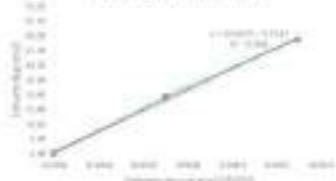
Ø<sub>1</sub> en (mm) = 30.48  
Ø<sub>2</sub> en (mm) = 31.75  
Ø<sub>1</sub> en (in) = 1.2000  
Ø<sub>2</sub> en (in) = 1.2500

Tubo de Carga				Carga			
Ø <sub>1</sub>	Ø <sub>2</sub>	Ø <sub>1</sub>	Ø <sub>2</sub>	Ø <sub>1</sub>	Ø <sub>2</sub>	Ø <sub>1</sub>	Ø <sub>2</sub>
30.48	31.75	30.48	31.75	30.48	31.75	30.48	31.75

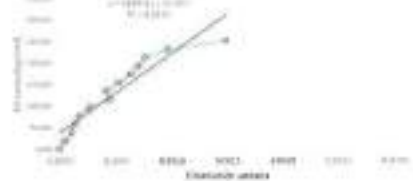
E<sub>c</sub> = 100000

E<sub>c</sub> = 100000

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-493

Proyecto / Tarea : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTERNO EXPANRIDO Y REICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 SOLICITANTE : LINDY GARCÍA REGALADO BOMARDEZ Y JESSICA JOHANA VÁSQUEZ VÁSQUEZ  
 Fecha de apertura : 20/02/2023  
 Estado de Materia : FIC-243 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de ensayo : APLICANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTERNO

ENSAYADO POR: SOLA SANCHEZ  
 REVISADO POR: G.E.B.

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-493

Lotes	Definición		Carga		Diámetro		Área		Esfuerzo E1	σ	ε unitario	Esfuerzo E2	E
	h	cm	KN	kgf	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>					
L-1	6.000	6.000	1.00	0					0.00			0.000	
L-2	6.000	6.000	30.25	30.5					11.82			0.000	
L-3	6.000	6.000	60.5	61.0					23.63			0.000	
L-4	6.000	6.000	90.75	92.0					35.45			0.000	
L-5	6.000	6.000	121.0	123.0					47.26			0.000	
L-6	6.000	6.000	151.25	153.0					59.08			0.000	
L-7	6.000	6.000	181.5	184.0	10.2	10.2	82.45	82.45	70.89	0.004174		0.000	16800
L-8	6.000	6.000	211.75	215.0					82.70			0.000	
L-9	6.000	6.000	242.0	246.0					94.51			0.000	
L-10	6.000	6.000	272.25	277.0					106.32			0.000	
L-11	6.000	6.000	302.5	308.0					118.13			0.000	
L-12	6.000	6.000	332.75	339.0					129.94			0.000	
L-13	6.000	6.000	363.0	370.0					141.75			0.000	
L-14	6.000	6.000	393.25	401.0					153.56			0.000	

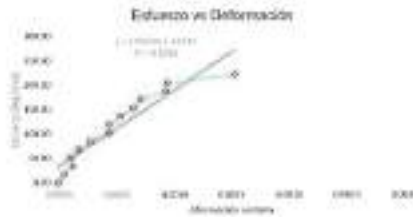
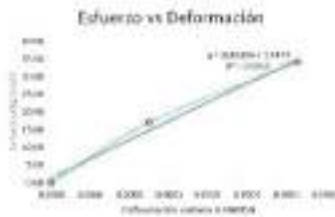
30% de agua = 18.000 kg  
 10% de arena = 10.000 kg  
 10% de cemento = 10.000 kg

Materiales				Cálculos			
Pro	U	W	W	Pro	U	W	W
A	6.0000	0	0.00	A	100.00	0	0.0000
B	6.0000	0	0	B	00.00	0	0.0000
C	6.0000	0	11.82	C	118.12	0	0.0000

σ<sub>1</sub> = 11.82 (kg/cm<sup>2</sup>)

ε<sub>1</sub> = 0.004174

E = 16800







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-493

Proyecto / Tesis : PROYECTO: TRAMPADEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ASBESTO SANS PLASIFICANTE Y PERLITAS DE  
POLIESTIRENO ESPUMADO Y REGALADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 ALUMNOS: : LARRY SERRA REGALADO BENAVENZ Y JESSICA ANJANA VÁSQUEZ VÁSQUEZ. ENVIADO POR: SIKSANTINE  
 Fecha de entrega : 2020/02/22 REVISADO POR: U.R.R.  
 Centro Académico : F.O.D.TE. Iquitos  
 Tipo de ensayo : ADOCCONANDO EL 10% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO.

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-493

Carga	Deformación		Carga		Diámetro		Alteza	%	Temperatura	E	E (MPa)	E (Kg/cm²)	E (N/mm²)	E (lb/in²)
	h	Ch	Ch	Kg	Ch	Ch								
L-1	0.000	0.000	0.00	0										
L-2	0.000	0.003	24.41	200										
L-3	0.000	0.011	68.32	599										
L-4	0.004	0.026	95.12	809										
L-5	0.013	0.061	173.60	1500										
L-6	0.032	0.163	347.68	3000										
L-7	0.069	0.322	710.43	6000										
L-8	0.098	0.512	1010.00	8000	11.2	80.1			66.30	0.000407			10.00000	137.001
L-9	0.166	0.810	1410.00	12000										
L-10	0.266	1.309	2143.26	18000										
L-11	0.379	1.913	2946.07	24000										
L-12	0.500	2.512	3760.00	30000										
L-13	0.633	3.207	4584.00	36000										
L-14	0.777	4.004	5418.00	42000										
L-15	0.931	4.900	6268.00	48000										

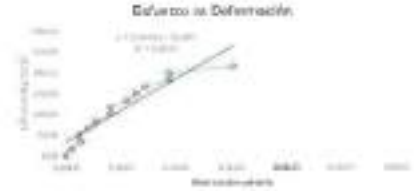
MPa (kg/cm²) = 0.035  
 kg (0.000022) kg/cm² = 15.048134  
 cm (0.1) cm = 0.000011

Temperatura							
±0.000000 (kg/cm²)				±0.00 (A. Max)			
000	1.000000	000	01	1000	00	000	1.000000
A	0.00000	0	0.00	0	00.00	0	0.00000
B	0.00000	0	0	0	00.00	0	0.00000
C	0.00000	0	10.00	0	10.00	0	0.00000

MPa = 10.014110

Temperatura = 0.000000

E<sub>1</sub> = 17190.40



LABORATORIO  
 GENERAL DE SUELOS  
 JESSICA ANJANA VÁSQUEZ VÁSQUEZ  
 LARRY SERRA REGALADO BENAVENZ

PROFESOR ASISTENTE  
 GUSTAVO RIVERA  
 GUSTAVO RIVERA



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORADO ACTIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REGLOADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 SOLICITANTE : LARIN SAMR REGALADO BENNY DEZ Y JESSICA ROMERA VASQUEZ VASQUEZ  
 Fecha de emisión : 20/04/2022  
 Estado Modelo : FIC-010 10/01/20  
 Tipo de muestra : APLICANDO EL 15% DE FIBRAS DE POLIESTIRENO  
 OBSERVADO POR: ROBERTO VILLALBA  
 REVISADO POR: GOR

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Línea	Deformación		Carga		Elongación (%)	Área (cm <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Elongación (mm)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo (psi)
	δ	ΔL	SN	Kgf							
1-1	0.0000	0.0000	0.00	0					0.00		
1-2	0.0000	0.0000	25.00	800					16.00		
1-3	0.0044	0.0044	30.00	900					15.75		
1-4	0.0089	0.0089	35.00	975					15.56		
1-5	0.0133	0.0133	119.00	1100					17.50		
1-6	0.0178	0.0178	140.00	1150					16.85		
1-7	0.0222	0.0222	170.50	1300	11.2	16.2	0.000024	0.000024	14.32	10.71	20.81
1-8	0.0267	0.0267	200.00	1350					14.81		
1-9	0.0311	0.0311	230.00	1400					14.51		
1-10	0.0356	0.0356	260.00	1500					14.00		
1-11	0.0400	0.0400	290.00	1600					14.00		
1-12	0.0444	0.0444	320.00	1650					14.76		
1-13	0.0489	0.0489	350.00	1650					16.44		
1-14	0.0533	0.0533	380.00	1700					17.22		

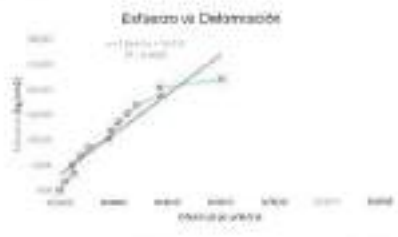
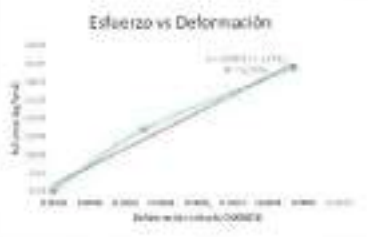
$E_{10} = \frac{SN}{\Delta L} = 87.61$   
 $E_{0.00004} = \frac{SN}{\Delta L} = 16.11794$   
 $E_{0.00002} = 8.0589724$

Tabulaciones							
mod (800000) (kg/cm <sup>2</sup> )				mod (4.000) (Mpa)			
SN	C	SN	SN	SN	SN	SN	SN
A	0.00000	D	0.000	A	16.11	D	8.05897
B	0.00000	E	0	B	87.61	E	42.00000
C	0.00000	F	0.000	C	16.11	F	0.00000

$E_{10} = 87.61794$

$E_{0.00002} = 8.05897$

$E_c = 16.1179$





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ACTIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLISTIRENO EXPANSO Y VULCANIZADO COMO AISLAMIENTO TERMO"  
 SOCIO CLIENTE : LUIS SAMAR SPALANCO BARRONDEZ Y JESSICA JHONNA VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura : 26/04/2022  
 Diseño Mezcla : F.C. 210 Kg/m<sup>3</sup>  
 Tipo de muestra : ADICIONADO EL 1% DE PERLITAS DE POLISTIRENO

ENSAYADO POR :  
 REVISADO POR : G.R.

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deflexión		Carga		Diámetro	Altera	h <sub>c</sub>	h <sub>0</sub>	Cálculo	Deflexión (δ)	E <sub>c</sub>		
	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	KG	kgf									
1-1	0.909	0.900	0.00	0	152	66.3	66.8	0.000100	0.000000	1.234416	1766.17		
2-1	0.909	0.915	22.30	229								12.0	0.0007
3-1	0.909	0.904	44.70	436								25.20	0.0013
4-1	0.911	0.896	67.10	660								37.80	0.0021
5-1	0.909	0.895	89.50	881								50.40	0.0037
6-1	0.911	0.897	111.90	1111								63.00	0.0055
7-1	0.904	0.913	134.30	1329								75.70	0.0077
8-1	0.909	0.912	156.70	1551								88.40	0.0099
9-1	0.909	0.910	179.10	1759								101.10	0.0130
10-1	0.900	0.911	201.50	1969								113.80	0.0169
11-1	0.900	0.918	223.90	2192								126.50	0.0217
12-1	0.919	0.917	246.30	2418								139.20	0.0275
13-1	0.911	0.924	268.70	2639	151.90	0.0344							
14-1	0.919	0.930	291.10	2862	164.60	0.0422							

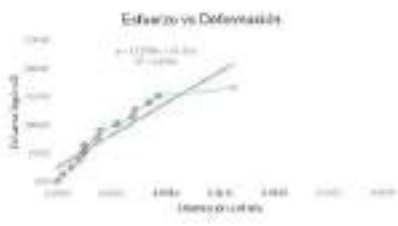
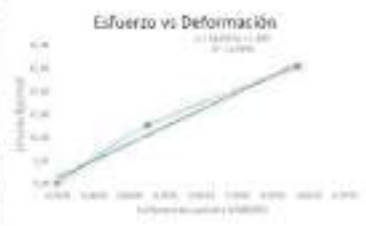
W<sub>1</sub> = 0.000000 (kg/cm<sup>2</sup>)  
 W<sub>2</sub> = 0.000000 (kg/cm<sup>2</sup>)  
 W<sub>3</sub> = 0.000000 (kg/cm<sup>2</sup>)

Tabulación							
W <sub>1</sub> = 0.000000 (kg/cm <sup>2</sup> )				W <sub>2</sub> = 0.000000 (kg/cm <sup>2</sup> )			
W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>4</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>4</sub>
A	0.0000	0	0.00	A	75.70	0	0.0000
B	0.0000	0	0	B	88.40	0	0.0000
C	0.0000	0	0.00	C	101.10	0	0.0000

W<sub>1</sub> = 0.000000

W<sub>2</sub> = 0.000000

E<sub>c</sub> = 1766.17





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tema : PROYECTO "DESCRIPCIÓN DE UN CONCRETO INCORPORADO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PULVERIZADO POLIESTERNO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AS BLANQUEO TERMO"  
 Ejecutante : DAMIAN RAMIR REYNALDO BERNARDEZ Y JESSICA ANAYA VASQUEZ VAQUETE  
 Fecha de escritura : 2024/02/23  
 Estado Material : F-0-018 kg/cm2  
 Tipo de muestra : MOLDADO EN EL 15% DE POROS DE POLIESTERNO

ENSAYADO POR : ROBERTO VILA  
 REVISADO POR : J.A.B.

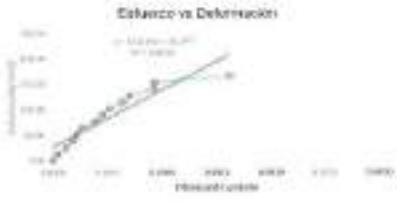
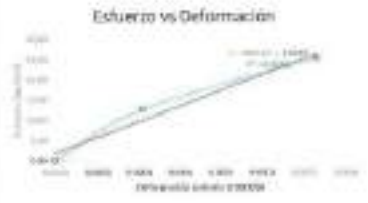
ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Dimensiones		Peso		Diámetro		Alto		%	Diámetro (mm)	h	Volumen (cm³)	Volumen (ft³)	E <sub>c</sub>
	h	Ø	Ø1	Ø2	Ø	Ø	(kg/cm²)	(kg/cm²)						
L-1	6.000	6.000	8.00	0					9.86					0.000
L-1	6.000	6.000	20.34	190					12.71					0.0000
L-1	6.000	6.000	21.73	480					22.46					0.0001
L-1	6.000	6.000	27.14	680					35.28					0.0003
L-1	6.000	6.000	39.31	950					50.81					0.0008
L-1	6.000	6.000	112.51	1700					143.60					0.0038
L-1	6.000	6.000	150.27	1800					193.01					0.0058
L-1	6.000	6.000	127.03	1400	15.2	30.2	38.21	0.00150	151.36				11.1100	1.0004
L-1	6.000	6.000	146.46	1500					181.95					0.0062
L-1	6.000	6.000	201.01	2000					254.50					0.0094
L-1	6.000	6.000	279.62	2500					352.51					0.0130
L-1	6.000	6.000	246.58	2300					310.05					0.0093
L-1	6.000	6.000	270.74	2300					341.70					0.0099
L-1	6.000	6.000	293.36	2300					367.12					0.0102

Módulo de Elasticidad = 10.11  
 en lb/inch² (kg/cm²) = 15.11000  
 en ft²/lb = 0.000150

Conversiones					
CONVERSIONES (kg/cm²)			en lb/inch²		
Ø1	1.00000	15	Ø2	1.00000	15
A	0.00000	0	B	76.20	3
B	0.00000	0	C	30.48	1
C	0.00000	0	D	89.11	3

Ø1 = 15.11000      Ø2 = 15.11000  
 E<sub>c</sub> = 1.00000



*[Handwritten signature]*



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

**Proyecto / Tests:** PROYECTO DE REMEDIACIÓN DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y FIBRAS DE POLIÉSTERO ESTIRADO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
**SOLICITANTE:** JENNY SAMBRICALDO ROMÁNEZ Y JESSICA HEYDRA VÁSQUEZ VÁSQUEZ  
**Fecha de apertura:** 30/04/2022  
**Estado Materia:** F C-119 kg/cm<sup>2</sup>  
**Tipo de muestra:** MUESTREO EN LOS DE RESULTA DE POLIÉSTERO

**ENSAYADO POR:**  
**REVISADO POR:**

**REVISADO POR:**  
**FECHA:**

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Carga		Diámetro		Área	%	Esfuerzo E (kg/cm <sup>2</sup> )	E (MPa)	E (lb/in <sup>2</sup> )	E (ksi)	E (GPa)	E (ksi)
	in	cm	kg	Kgf	in	cm								
1.1	0.0004	0.0001	0.00	0					0.00					0.0000
1.2	0.0005	0.0012	22.25	2220				12.29						0.0004
1.3	0.0005	0.0013	45.48	4471				24.71						0.0005
1.4	0.0005	0.0016	68.71	6736				37.36						0.0005
1.5	0.0005	0.0019	91.94	9054				49.94						0.0005
1.6	0.0005	0.0021	115.17	11331				62.51						0.0005
1.7	0.0006	0.0023	138.40	13630				75.11						0.0005
1.8	0.0008	0.0027	161.62	15878	1.12	34.2		87.70	34.48	0.0006			14.71525	100.00
1.9	0.0008	0.0030	179.87	17698				99.89						0.0006
1.10	0.0007	0.0034	197.12	19347				112.47						0.0006
1.11	0.0008	0.0036	214.36	21040				125.05						0.0006
1.12	0.0011	0.0041	231.61	22824				137.64						0.0006
1.13	0.0016	0.0047	248.85	24502				150.23						0.0006
1.14	0.0022	0.0054	266.08	26181				162.81						0.0006

40% de elongación = 44.00  
 en 0.000018 (kg/cm<sup>2</sup>) = 24.71525  
 en 0.0001 (kg/cm<sup>2</sup>) = 0.0001

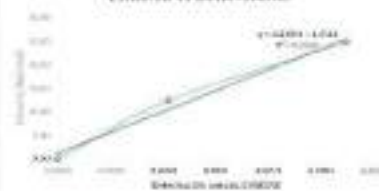
Esfuerzo				Elongación			
in	cm	kg	Kgf	in	cm	kg	Kgf
A	0.0004	0	0.00	A	0.0001	0	0.0000
B	0.0005	22.25	2220	B	0.0012	22.25	2220
C	0.0005	45.48	4471	C	0.0013	45.48	4471

$E = 14.71525$

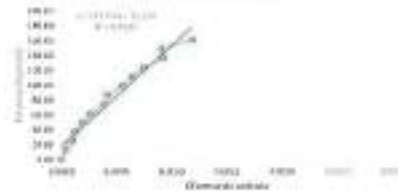
$E = 0.0006$

$E_p = 100.00$

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD (ADICIONANDO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Proyecto / Item : PROYECTO: "DISEÑO DE UN CONCRETO AUTOPOROSO ACTIVO SUPERABSORBENTE Y RESULTA DE FLOTACIÓN DEBIDO A RECIPIOS, COMO AISLANTE TÉRMICO".  
 SOLICITANTE : IDIVISAMBRE GALAZO BERRIOZ Y (DINCA) ROMAN VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura : 30/04/2022  
 Estado Actual : F.C-218 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : ADICIONADO AL FONDO (SERIAL) DE 10X20X10 CM  
 ENSAYO POR : SOLICITANTE  
 REVISADO POR : G.S.A

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de entrega	Fecha de prueba	Edad (Días)	% (Países)	Edad en S2 (H2O) kg/cm <sup>2</sup>	Edad en S1 (H2O) kg/cm <sup>2</sup>	Coeficiente α (°C)	E <sub>c</sub> kg/cm <sup>2</sup>	Promedio E <sub>c</sub> kg/cm <sup>2</sup>
F.C-218 kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	1/05/2022	7	138.46	55	5.7373	0.00037	159189	16254.00
F.C-218 kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	3/05/2022	7	144.00	58	13.1770	0.00017	166750	
F.C-218 kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	3/05/2022	7	148.50	56	11.5451	0.00046	162990	
F.C-218 kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/05/2022	14	155.95	71	14.0302	0.00030	181870	17759.48
F.C-218 kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/05/2022	14	158.00	75	12.2907	0.00020	171810	
F.C-218 kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/05/2022	14	150.75	76	10.9089	0.00027	173000	
F.C-218 kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	25/05/2022	26	157.20	81	18.5080	0.00088	18716.33	18524.87
F.C-218 kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	26/05/2022	26	158.84	86	13.7100	0.00081	16744.75	
F.C-218 kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	26/05/2022	26	155.41	84	14.8129	0.00040	20804.68	
F.C-218 kg/cm <sup>2</sup>	30/04/2022	28/05/2022	28	155.88	88	11.464300	0.00089	20812.93	

Observaciones:  
 -Muestra, idealizada y ensayo realizado por el solicitante.





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo : PROYECTO DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORADO ACTIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIURETANO EXPANSO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO  
 SOLICITANTE : LEON GABRIEL RECALZO DE MURVEZ Y JESSICA ARIANA VASQUEZ VASQUEZ  
 Fecha de apertura : 30/06/2022  
 DISEÑADO POR : MEX EDUARTE  
 REVISADO POR : J.R.R.  
 Densidad Usada : 2400 Kg/m<sup>3</sup>  
 Tipo de ensayo : APLICANDO EL 30% DE PERLITAS DE POLIURETANO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Carga		Elasticidad		Alfa	%	Deformación (mm)	F	Carga (Kg)	Carga (Kgf)	F <sub>u</sub>
	u	ε <sub>u</sub>	MD	Kg	Ca	Ce							
L-0	0.0000	0.0000	0.00	0									
L-1	0.0008	0.0010	11.73	3158									
L-2	0.0017	0.0021	24.21	6759									
L-3	0.0024	0.0030	36.46	1019									
L-4	0.0032	0.0040	48.42	1344									
L-5	0.0044	0.0055	60.71	1698									
L-6	0.0059	0.0074	72.83	2076									
L-7	0.0069	0.0086	84.21	2398									
L-8	0.0080	0.0100	95.49	2658	13.2	36.2	94.56	0.000001	11.04208	10000	10000	10000	10000
L-9	0.0094	0.0117	107.21	2928									
L-10	0.0074	0.0093	209.31	2927									
L-11	0.0082	0.0104	310.34	3197									
L-12	0.0101	0.0126	410.80	3507									
L-13	0.0117	0.0145	509.81	3956									
L-14	0.0140	0.0175	610.88	4456									

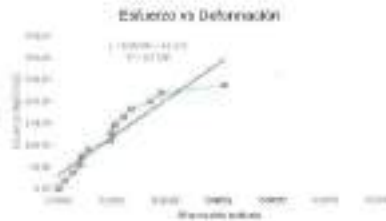
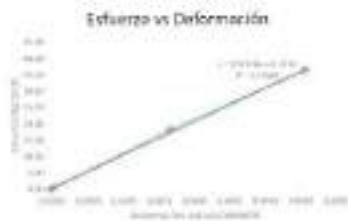
40% en (kg/cm<sup>2</sup>) = 34.5  
 en (kg/cm<sup>2</sup>) = 3.84208  
 en (kg/cm<sup>2</sup>) = 0.000001

Tabulaciones					
en (kg/cm <sup>2</sup> ) (kg/cm <sup>2</sup> )			en (kg/cm <sup>2</sup> ) (kg/cm <sup>2</sup> )		
0	0.00000	0	0	0	0
A	0.00080	31	8.00	A	108.87
B	0.00170	62	9	B	94.35
C	0.00240	93	11.11	C	123.62

ε<sub>u</sub> = 0.01750

Carga = 0.000001

E<sub>u</sub> = 10001.20









LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tesis : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 SOLICITANTE : LLENH DAMIR REGALADO DE LA VÉLEZ Y JESSICA ROSANA VARELA VARGAS  
 Fecha de apertura : 08/04/2022  
 Diseñado POR: SUELO/2021  
 Diseña Muestra : FIC 210 Kg/200  
 Tipo de muestra : AGREGANDO EL 20% DE PERLAS DE POLIESTIRENO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Dimensiones		Carga		Desplaz.		Área (Kg/cm²)	Fuerza Q (Kg/cm²) Kg/cm²	e (mm)	e (mm)	e (mm)	e (mm)	e (mm)
	H	L	Q1	Q2	e1	e2							
L-1	0.009	0.009	9.08	0			9.08					0.000	
L-2	0.008	0.008	12.08	11.0			11.0					0.000	
L-3	0.008	0.007	15.08	14.0			14.0					0.000	
L-4	0.008	0.006	18.08	17.0			17.0					0.000	
L-5	0.007	0.006	19.7	17.0			17.0					0.000	
L-6	0.008	0.006	19.4	17.0			17.0					0.000	
L-7	0.008	0.007	19.1	17.0			17.0	11.0	0.000011			0.000	11.1000
L-8	0.009	0.008	23.8	21.0			21.0					0.000	
L-9	0.008	0.007	24.3	20.7			20.7					0.000	
L-10	0.007	0.008	27.1	19.2			19.2					0.000	
L-11	0.008	0.007	28.2	20.9			20.9					0.000	
L-12	0.008	0.007	29.0	20.6			20.6					0.000	
L-13	0.008	0.009	32.4	20.0			20.0					0.000	
L-14	0.008	0.007	42.0	30.0			30.0					0.000	

$400 \text{ kg/cm}^2 = 400$   
 $11.1000 \text{ kg/cm}^2 = 11.1000$   
 $11.1000 \text{ kg/cm}^2 = 11.1000$

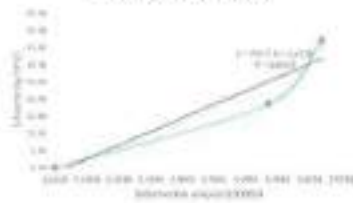
Tensiones							
e1 (mm)				e2 (mm)			
Def	e1 (mm)	Def	e2 (mm)	Def	e1 (mm)	Def	e2 (mm)
A	0.0000	D	0.0000	A	1.0000	D	0.0000
B	0.0000	E	0	B	41.00	E	0.0000
C	0.0000	F	11.00	C	12.10	F	0.0000

$e_1 = 11.1000$

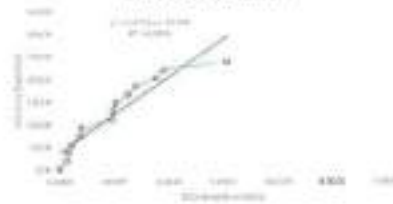
$e_2 = 11.1000$

$E_c = 28796.33$  (MPa)

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Caso : PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORADO ACTIVO SUPERELASTIFICANTE Y PULVERES DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y RECICLADO COMO ASILLANTE TÉRMICO"  
 Alumno(s) : LEON SÁNCHEZ PEDRALDO DE LA CRUZ Y JESSICA ROSA VÁSQUEZ VÁSQUEZ  
 Fecha de entrega : 26/04/2022  
 Elaborado por : EBRAYDO FORERO  
 Tipo de muestra : ADICIONADO EL 1% DE PERLAS DE POLIESTIRENO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Orden	Deformación		Carga		Diámetro	Altera	%	Deformación (mm)	Carga (kg)	Carga (N)	Elongación (%)	Deformación (mm)	Elongación (%)
	Δ	Δ	Δ	kgf									
L-1	0.000	0.000	9.89	9	11.2	81.2	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	11.5000	10704
L-2	0.000	0.000	32.34	32.34				16.21	0.0007				
L-3	0.002	0.000	54.45	54.45				34.49	0.0014				
L-4	0.003	0.000	76.55	76.55				54.74	0.0021				
L-5	0.002	0.000	120.22	120.22				75.99	0.0034				
L-6	0.004	0.000	136.62	136.62				86.23	0.0050				
L-7	0.003	0.000	150.50	150.50				105.47	0.0067				
L-8	0.004	0.001	226.02	226.02				121.52	0.0099				
L-9	0.004	0.003	258.62	258.62				143.96	0.0134				
L-10	0.005	0.003	280.88	280.88				164.51	0.0169				
L-11	0.004	0.004	323.41	323.41				182.42	0.0211				
L-12	0.005	0.004	370.64	370.64				206.50	0.0257				
L-13	0.005	0.004	387.67	387.67				228.55	0.0294				
L-14	0.005	0.002	428.50	428.50				251.69	0.0339				

$\sigma_{0.002} = 11.50$   
 $\sigma_{0.005} = 11.75$   
 $\sigma_{0.01} = 0.000075$

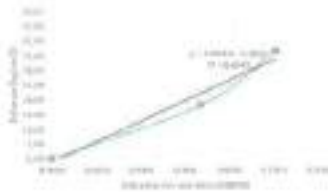
Elasticidad							
σ = 0.000075 (kg/cm²)				σ = 0.01 (kg/cm²)			
σ	ε	σ	ε	σ	ε	σ	ε
A	0.0000	D	0.00	a	49.17	B	0.0020
H	0.0000	C	0	b	54.49	E	0.0000
C	0.0007	F	16.21	c	121.52	F	0.0020

σ = 11.5000

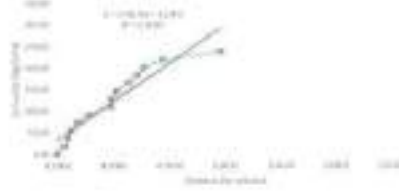
ε = 0.000075

E = 10706.31

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea: PROYECTO DE AMPLIACION DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRILAS DE POLIESTIRENO ESTIRADO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 SOLICITANTE: LUIS RAMIREZ SALAZAR Y JESSICA AYARA VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura: 30/04/2022  
 Estado Actual: C/C-219 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra: ADECUANDO EL 20% DE FIBRILAS DE POLIESTIRENO  
 ENSAYADO POR: MEX. T. MARTINEZ  
 RECIBIDO POR: E.E.B.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Carga		Diámetro		Alto	%	Elongación (mm)	E	Elongación (mm)	E	Elongación (mm)	E
	h	Cu	ST	kgf	Cm	Cm								
L-1	0.000	0.000	0.00	0					0.00					
L-2	0.006	0.000	16.61	160					14.67					0.0007
L-3	0.004	0.004	32.00	300					29.55					0.0013
L-4	0.003	0.000	78.00	750					64.02					0.0043
L-5	0.002	0.000	156.00	1500					128.04					0.0087
L-6	0.004	0.000	312.00	3000					256.08					0.0174
L-7	0.003	0.000	780.00	7500	11.2	30.3			640.21	76.20	0.004274			0.0042
L-8	0.005	0.000	1560.00	15000					1280.42					0.0084
L-9	0.002	0.000	3120.00	30000					2560.84					0.0168
L-10	0.003	0.000	6240.00	60000					5121.68					0.0336
L-11	0.008	0.000	12480.00	120000					10243.36					0.0672
L-12	0.012	0.000	19920.00	195000					15365.04					0.0908
L-13	0.013	0.000	31872.00	315000					24578.07					0.0997
L-14	0.010	0.000	39840.00	390000					30720.10					0.0973

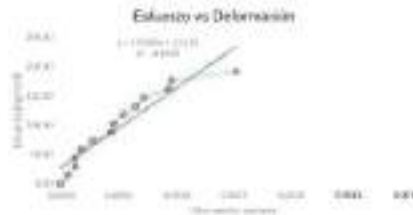
MPa en kg/cm<sup>2</sup> = 75.50  
 en lb/inch<sup>2</sup> = 10.92454  
 en lb/inch<sup>2</sup> = 0.000143

Tolerancias					
± 0.000001 (kg/cm <sup>2</sup> )			± 0.000001 (lb/in <sup>2</sup> )		
Clase	± 0.000001	1995	Clase	± 0.000001	1995
A	0.000001	H	0.00	A	0.000001
B	0.000001	E	0	B	0.000001
C	0.000001	F	0.00	C	0.000001

Medida: 0.000001

Medida: 0.000001

Medida: 0.000001





**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Proyecto / Test : PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE  
 POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REGULADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 SOLICITANTE : INRA AMBERGOL, S21 BRUNO VIZCARRA Y JESSICA JACOMA VARGAS VARGAS  
 Fecha de emisión : 2024/02/22  
 Empleado por : ESTUARTE  
 Cliente/Muestra : F.C.210-8g.cnd  
 Tipo de muestra : ADICIONADO EL 5% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO

**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Cilindro	Dimensiones		Carga		Desplazamiento		Esfuerzo σ (kg/cm²)	Esfuerzo σ (MPa)	ε (%)	Esfuerzo σ (MPa)	Esfuerzo σ (kg/cm²)
	h	D <sub>h</sub>	EM	kgf	h <sub>0</sub>	h <sub>1</sub>					
L.1	0.080	0.080	0.00	0			0.00				
L.2	0.087	0.083	23.01	23.19			14.90				0.0008
L.3	0.084	0.080	51.30	52.50			30.00				0.0012
L.4	0.089	0.083	56.80	58.10			41.10				0.0013
L.5	0.083	0.084	101.91	104.07			77.86				0.0021
L.6	0.083	0.084	135.41	138.11			111.52				0.0023
L.7	0.085	0.080	151.75	155.00			96.77				0.0024
L.8	0.083	0.083	175.42	180.00			124.27				0.0026
L.9	0.083	0.083	205.09	209.11			151.70				0.0028
L.10	0.083	0.080	230.08	233.10			180.18				0.0029
L.11	0.087	0.081	256.31	261.00			188.64				0.0031
L.12	0.089	0.080	281.04	287.10			199.11				0.0032
L.13	0.084	0.080	301.27	310.11			175.57				0.0034
L.14	0.081	0.083	317.20	326.00			200.00				0.0034

σ<sub>0.0005</sub> (kg/cm²) = 15.20  
 σ<sub>0.0005</sub> (MPa) = 12.28179  
 σ<sub>0.001</sub> (MPa) = 24.56357

Conversiones							
cm/5.000000 (kg/cm²)				cm/49 (MPa)			
kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa	kg/cm²	MPa
A	0.00050	D	0.00	A	24.57	D	0.00050
B	0.00100	E	0	B	49.14	E	0.00100
C	0.00200	F	10.00	C	98.28	F	0.00200

σ<sub>0.0005</sub> = 12.28179

σ<sub>0.0005</sub> = 0.00050

E<sub>c</sub> = 17440.78





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTERFO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO  
 SOLICITANTE : LENIN SARRICOLA SEO RENAVIERZ Y JESSICA JUANA VARGAS WAGNER  
 Fecha de orden : 08/04/2023  
 Diseñador : FIC 219 SP002  
 Tipo de muestra : BLOQUEADO EL 20% DE PRESIONES POLIESTERFO 101  
 ENSAYADO POR : SICKTOWITE  
 REVISADO POR : S.R.R.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lote	Dimensiones		Tipo		Diametro		Área	%	Esfuerzo σ <sub>1</sub>	ε	Elasticidad E <sub>1</sub>	Elasticidad E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>
	h	φ	Ø1	Ø2	Ø1	Ø2							
L-1	0.009	0.009	9.00	9			8.00				0.0000		
L-2	0.009	0.010	26.7	26.7			14.77				0.0001		
L-3	0.005	0.009	52.24	52.24			27.74				0.0003		
L-4	0.003	0.003	70.71	70.71			44.83				0.0007		
L-5	0.002	0.009	149.64	149.77			75.07				0.0019		
L-6	0.005	0.008	150.81	153.40			73.34				0.0020		
L-7	0.009	0.017	177.81	180.90	30.2	30.2	82.41	70.88	0.000310		0.0004	14.02015	10.070
L-8	0.004	0.010	191.34	190.07			83.16				0.0006		
L-9	0.005	0.012	209.31	212.74			108.17				0.0007		
L-10	0.004	0.010	210.31	200.1			132.91				0.0002		
L-11	0.004	0.011	201.05	200.1			127.68				0.0007		
L-12	0.011	0.020	247.86	243.62			143.41				0.0003		
L-13	0.011	0.020	244.84	238.11			172.22				0.0004		
L-14	0.010	0.040	348.30	343.90			191.50				0.0004		

MS (kg/cm²) = 10.00  
 MS (MPa) (kg/cm²) = 14.02015  
 MS (MPa) (kg/cm²) = 0.000206

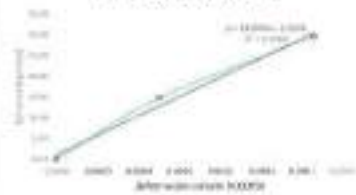
Tabla 1				Tabla 2			
MS (MPa) (kg/cm²)				MS (MPa) (kg/cm²)			
MS	σ	ε	MS	σ	ε	MS	σ
A	0.0000	D	0.00	A	82.41	D	0.0004
B	0.0002	E	0	B	70.88	E	0.0006
C	0.0007	F	14.77	C	108.17	F	0.0004

E<sub>1</sub> = 14.02015

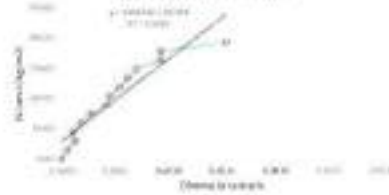
E<sub>2</sub> = 0.0006

E<sub>3</sub> = 10.070

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo : PROYECTO "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CONCRETO INCORPORANDO ASFALTO EN LAS FASAS DE CARTE Y FOLIOS DE POLIESTIRENO EXPANSO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"

CLIENTE: LEMMY SANTIAGO REGALADO BENAVIDEZ Y JESSICA PRIMA SANCHEZ VARGAS

Fecha de ensayo: 30/04/2022

Objeto Muestra: FC-216 kg/cm<sup>2</sup>

Tipo de muestra: MUESTRA CON EL 30% DE POLIESTIRENO

ENSAYADO POR: WICKYANTE  
REVISADO POR: WIKI

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Carga	Deformación		Esfuerzo		Deformación		Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo (ksi)	Esfuerzo (N/mm <sup>2</sup> )	Esfuerzo (psi)	Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo (ksi)	Esfuerzo (N/mm <sup>2</sup> )
	mm	mm	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	mm	mm									
L-1	0.008	0.008	8.30	8			8.30					0.008			
L-2	0.008	0.007	28.25	28.6			1.04					0.008			
L-3	0.008	0.008	45.44	45.3			22.8					0.008			
L-4	0.008	0.007	65.36	65.36			44.28					0.008			
L-5	0.008	0.008	84.81	84.8			65.71					0.008			
L-6	0.008	0.008	140.27	140.2			91.11					0.008			
L-7	0.008	0.007	130.51	129.6	112	88.1	65.95	84.4	0.000011	0.000011	0.000011	0.000011	11.21801	42.760	
L-8	0.008	0.007	141.78	140.1			84.61					0.008			
L-9	0.008	0.007	163.60	162.7			91.44					0.008			
L-10	0.008	0.008	181.24	180.8			181.27					0.008			
L-11	0.008	0.008	202.54	200.9			114.30					0.008			
L-12	0.008	0.008	221.79	221.5			121.75					0.008			
L-13	0.008	0.008	244.65	243.8			141.25					0.008			
L-14	0.008	0.008	263.30	263.1			161.50					0.008			

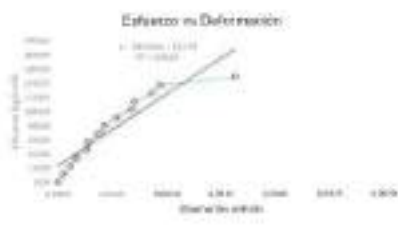
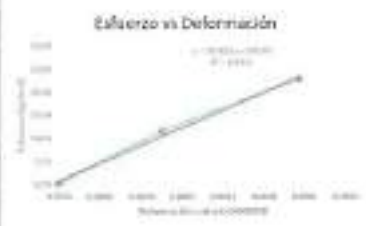
40% de Agrega = 3045  
de cemento = 11.228 kg  
de agua = 0.000011

Tercerización					
cm <sup>2</sup> (Módulo de elasticidad)			kg/cm <sup>2</sup> (Esfuerzo)		
mm	de variación	mm	mm	de	mm
A	0.0000	0	0.00	3	42.18
B	0.0000	0	0	3	20.44
C	0.0000	0	1.40	2	80.51

mm = 11.22811

kg/cm<sup>2</sup> = 0.000011

kg/cm<sup>2</sup> = 0.000011





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECUBIERTO COMO AISLANTE TÉRMICO  
 SOLICITANTE : LINDA ROMER RODRIGUEZ DE SANCHEZ Y JESSICA JORDANA VAZQUEZ MADRUEZA  
 Fecha de entrega : 20/04/2022  
 Estado Muestra : F.C. 0.10 kg/Cm3  
 Tipo de muestra : MENDONCADO EL 20% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Carga		Diámetro		h (cm)	V <sub>c</sub> (%)	Cemento (Kg/m <sup>3</sup> )	w (Kg/m <sup>3</sup> )	F' (Kg A / Mm <sup>2</sup> )	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	E <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
	b	cm	kgf	kgf	cm	cm							
L-1	8.000	8.000	0.00	0				0.00			8.000		
L-2	8.000	8.001	19.64	300				11.88			8.000		
L-3	8.001	8.001	39.28	600				22.17			8.001		
L-4	8.002	8.001	58.92	900				32.26			8.002		
L-5	8.002	8.004	78.55	1200				42.25			8.002		
L-6	8.004	8.006	98.19	1500				52.0			8.004		
L-7	8.004	8.011	117.82	1800	100	50.3		61.59	1100	8.00114	8.000	11.17500	18476
L-8	8.004	8.016	137.47	2100				71.28			8.004		
L-9	8.006	8.017	157.11	2400				81.08			8.006		
L-10	8.007	8.028	176.75	2700				90.74			8.007		
L-11	8.008	8.011	196.39	3000				100.33			8.008		
L-12	8.009	8.017	216.02	3300				110.31			8.009		
L-13	8.011	8.020	235.66	3600				120.19			8.011		
L-14	8.016	8.042	255.29	3900				130.08			8.016		

W<sub>1</sub> = 0.01620  
 W<sub>2</sub> = 0.00560  
 W<sub>3</sub> = 0.00150

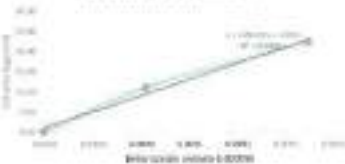
Validación							
w (0.00070) (g/cm <sup>3</sup> )				g (1.0) (Mg)			
W <sub>1</sub>	0.00070	W <sub>2</sub>	0.00070	W <sub>3</sub>	0.00070	W <sub>4</sub>	0.00070
A	0.00070	B	0.00070	C	0.00070	D	0.00070
E	0.00070	F	0.00070	G	0.00070	H	0.00070

W<sub>1</sub> = 0.01620

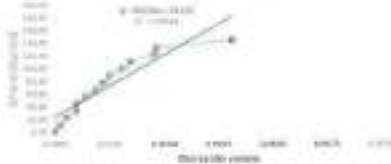
W<sub>2</sub> = 0.00560

E<sub>c</sub> = 18476.46

Esfuerzo vs Deformación



Calor vs Deformación







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Test : PROYECTO "DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORADO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y ASPLAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO ABLANTE TERMICO"  
 SOLICITANTE : LEON SANCHEZ GALAZO BENAVIDEZ Y JESSICA PRANA VARGAS VARGAS  
 Fecha de operaci3n : 30/04/2022  
 Estado Mec3n : F10-010 Kg/cm2  
 Tipo de sustrato : MODIFICADO EL 20% UN PERLITANO DE POLIESTIRENO

ENSAYADO POR: [Blank]  
 REVISADO POR: [Blank]  
 SOLICITANTE: GSE

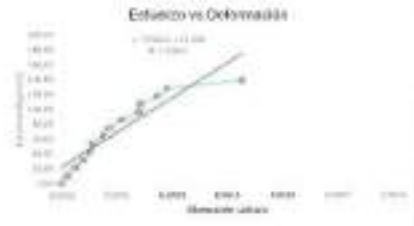
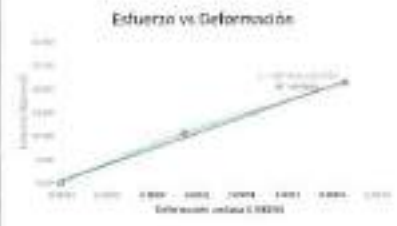
ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Luzes	Deformaci3n		Carga		Elongaci3n		Carga (Kg/cm <sup>2</sup> )	Elongaci3n (mm)	Elongaci3n (%)	Elongaci3n (mm)	Elongaci3n (mm)	Elongaci3n (mm)	Elongaci3n (mm)	Elongaci3n (mm)
	h	h <sub>0</sub>	EN	Kg	mm	mm								
0.1	0.0000	0.0000	0.00	0										
0.2	0.0007	0.0017	11.07	120										
0.3	0.0010	0.0019	13.71	140										
0.4	0.0018	0.0021	16.48	170										
0.5	0.0021	0.0029	21.46	200										
0.6	0.0022	0.0034	26.23	260										
0.7	0.0020	0.0034	110.18	1100	15.2	16.2								
0.8	0.0021	0.0038	112.96	1120										
0.9	0.0020	0.0047	139.52	1390										
1.0	0.0024	0.0053	149.79	1490										
1.1	0.0020	0.0054	168.61	1680										
1.2	0.0020	0.0062	197.52	1970										
1.3	0.0014	0.0076	216.10	2160										
1.4	0.0016	0.0092	243.23	2430										

400 de elongaci3n = 25.4  
 es 0.00076 (aprox) = 0.71212%  
 es 0.00136 = 0.00136%

Calculaciones							
seg 0.00076 (aprox)				seg 0.00136 (aprox)			
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
A	0.0000	0	0.00	A	0.0014	0	0.0014
B	0.0001	0	0	B	0.0016	0	0.0016
C	0.0001	0	0.00	C	0.0017	0	0.0017

es = 0.71212%      es = 0.00136%  
 $E_c = 15962.07$



*[Handwritten signature]*  
 Ing. GSE



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD (ADICIONANDO EL 25% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO)



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Proyecto / Trabajo: PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO INCREMENTADO APTO A SUPERFICIES PLANAS Y PERIFERIA DE POLÍGONOS DEFORMADOS Y BUCLEADO, COMO AGUANTE TERMINO.  
 Cliente: USM S.A. INGENIERO SERVAJES Y LUISA DORIS VILLALBA RODRIGUEZ  
 Fecha de entrega: 28/04/2022  
 Día de Muestreo: 1°C-210 Kg/Cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra: ACCIONADO AL 25% DE PROFUNDIDAD DEL POLÍGONO

ENSAYADO POR: SOLKATINTE  
 REVISADO POR: S.S.S.

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de muestreo	Fecha Ensayo	Edad (Días)	$n_p$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Deformación (mm)	Deformación (mm)	Deformación (mm)	$\epsilon$ (%)	E (kg/cm <sup>2</sup> )	Presión (kg/cm <sup>2</sup> )
F.C-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	1/05/2022	7	126.75	51	9.4066	0.00025	14450	15216.54	
F.C-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	1/05/2022	7	126.57	50	12.4980	0.00018	15725		
F.C-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	1/05/2022	7	124.88	54	10.2780	0.00030	15504		
F.C-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/05/2022	14	170.45	70	13.8775	0.00042	15484	16252.81	
F.C-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/05/2022	14	182.45	75	15.8075	0.00040	16492		
F.C-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	14/05/2022	14	182.94	70	11.8718	0.00047	16000		
F.C-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	18/05/2022	18	213.08	88	12.7520	0.00082	17082.06	176732.99	
F.C-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	18/05/2022	18	215.85	98	12.6100	0.00081	17954.21		
F.C-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	18/05/2022	18	214.42	90	13.6200	0.00086	17885.76		
F.C-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	30/04/2022	28/05/2022	28	280.42	102	12.077000	0.00060000	18562.00		

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





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo : PAVIMENTO DEGRADADO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PAV. EN UN POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIDADO COMO AISLANTE TÉRMICO 1  
 SOLICITANTE : LEON SAMIR ROJAS LO BENAVIDEZ Y JESSICA ANA VASQUEZ VASQUEZ  
 Fecha de apertura : 30/04/2022  
 Cliente Interno : T.C. 219 kg/cm2  
 Tipo de ensayo : RECONSTRUCION DEL 20% DE POPULACION DE POLIESTIRENO  
 ENSAYADO POR: SUKTIARTE G.E.P.  
 REVISADO POR: G.E.P.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Carga	Deformación		Carga		Elongación	Área	%	Esfuerzo σ	ε	Esfuerzo σ	Esfuerzo σ	Esfuerzo σ
	σ <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>	σ <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>								
L1	0.000	0.000	0.00	0			0.00					
L2	0.000	0.000	10.01	11.07			17.40					
L3	0.002	0.000	21.25	22.11			34.93					
L4	0.003	0.005	32.54	34.76			52.30					
L5	0.004	0.006	43.75	46.02			69.50					
L6	0.005	0.008	54.71	57.01			87.12					
L7	0.005	0.008	65.68	68.05	11.1	38.1	104.78			0.000401		
L8	0.006	0.009	76.52	79.00			122.12				11.77136	11527
L9	0.007	0.010	87.37	90.01			139.11					
L10	0.007	0.011	98.21	101.07			157.19					
L11	0.007	0.011	109.46	112.03			174.66					
L12	0.008	0.012	119.61	123.11			192.19					
L13	0.014	0.020	131.11	136.11			209.17					
L14	0.013	0.017	141.30	147.11			227.00					

MPa vs kg/cm<sup>2</sup> = 9.81  
 kg/cm<sup>2</sup> vs MPa = 0.10203  
 cm<sup>2</sup> vs M<sup>2</sup> = 0.000155

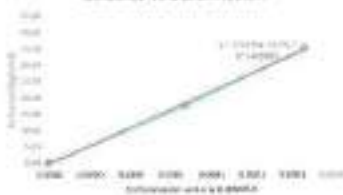
Tabulaciones							
cm <sup>2</sup> (0.000155 kg/cm <sup>2</sup> )				kg/cm <sup>2</sup> (9.81) Max			
Pro	1	2	3	4	5	6	7
A	0.00000	0	0.00	A	104.78	0	0.00050
B	0.00005	0	0	B	174.66	0	0.00070
C	0.00010	0	0.00	C	227.00	0	0.00100

σ<sub>1</sub> = 11.77136

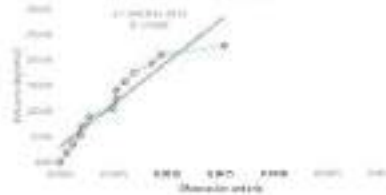
σ<sub>2</sub> = 11.527

E<sub>c</sub> = 4567.41

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-493

Proyecto / Tesis : DISEÑO Y DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y PERLAS DE  
POLIESTIRENO EXPANDIDO Y FOCULADO, COMO AISLANTE TÉRMICO  
SOLICITANTE : LENY DAMAYDOLAZO BENAVIDEZ Y JESSICA JOHANA VARGAS VARGAS  
Fecha de apertura : 00/00/00 ENCARGADO POR : ALEXANDER  
REVISADO POR : G.R.K.  
Tipo de muestra : ADICIONANDO EL 20% DE PERLAS DE POLIESTIRENO

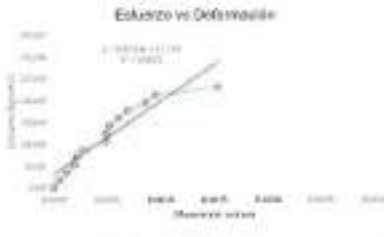
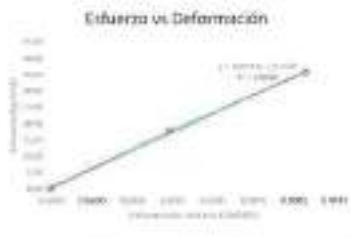
ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-493

Cuerpo	Deformación		Fuerza		Deformación	Carga	N <sub>1</sub>	Estrés	ε	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	E (MPa)	E (GPa)
	h	Cx	KM	Kg								
L1	0.000	0.000	0.00	0								
L2	0.001	0.001	31.11	338								
L3	0.002	0.002	62.22	677								
L4	0.003	0.003	93.33	1015								
L5	0.004	0.004	124.44	1354								
L6	0.005	0.005	155.55	1693								
L7	0.006	0.006	186.66	2032								
L8	0.009	0.009	279.99	2911	11.1	36.1	40.1	100000	15.41706	17208		
L9	0.012	0.012	363.24	3790								
L10	0.015	0.015	446.49	4669								
L11	0.018	0.018	529.74	5548								
L12	0.021	0.021	612.99	6427								
L13	0.024	0.024	696.24	7306								
L14	0.031	0.031	935.01	9585								

W<sub>1</sub> = 0.000177 Kg/cm<sup>2</sup> = 0.00177  
 W<sub>2</sub> = 0.000354 Kg/cm<sup>2</sup> = 0.00354  
 W<sub>3</sub> = 0.000531 Kg/cm<sup>2</sup> = 0.00531

T. Relaciones							
módulo de elasticidad (E)				E (MPa)			
Modo	1	2	3	Modo	4	5	6
A	0.000177	0.000354	0.000531	A	100.00	0.000177	0.000354
B	0.000354	0.000531	0.000708	B	200.00	0.000354	0.000531
C	0.000531	0.000708	0.000885	C	300.00	0.000531	0.000708

E<sub>1</sub> = 15.41706  
 E<sub>2</sub> = 10.91236



*[Firma manuscrita]*  
 Fecha: 10/10/20



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-485**

Proyecto / Tarea : PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AEROSUSPENSIFICANTE Y PERLAS DE  
POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AGULANTE TERMO"  
SOLICITANTE : LINDY SIMON RIVILADO BARRAZO Y JESSICA ROMANA VÁSQUEZ VÁSQUEZ  
Fecha de apertura : 30/04/2023 ENVIADO POR : XIMENYAN B  
REVISADO POR : G.B.B.  
Carga Máxima : 170 210 Kg/2m<sup>2</sup>  
Tipo de ensayo : APLICANDO EL 20% DE PERLAS DE POLIESTIRENO

**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-485**

Lotes	Deformación		Carga		Estrés		Área (Kg/cm <sup>2</sup> )	Fórmula E <sub>c</sub>	E <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	E <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	E <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
	σ	ε	σ	ε	σ	ε					
L-1	0.000	0.000	0.00	0							
L-1	0.000	0.000	30.70	1140							
L-1	0.007	0.000	61.57	2280							
L-4	0.008	0.000	92.30	3420							
L-1	0.008	0.000	123.14	4560							
L-6	0.003	0.000	153.82	5520							
L-7	0.005	0.0147	184.51	6690	11.2	20.2					
L-6	0.009	0.0430	215.49	7790							
L-8	0.003	0.0160	246.38	8820							
L-10	0.005	0.0180	277.66	9990							
L-11	0.006	0.0211	307.81	11080							
L-12	0.010	0.0229	338.61	12180							
L-13	0.011	0.0207	369.42	13280							
L-14	0.010	0.0240	400.20	14380							

W<sub>1</sub> = 0.0000000000000000  
W<sub>2</sub> = 0.0000000000000000  
W<sub>3</sub> = 0.0000000000000000

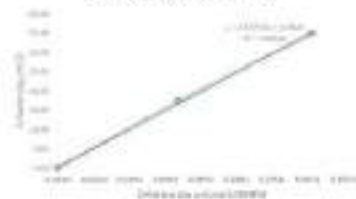
Estrés				Deformación			
0.0000000000000000				0.0000000000000000			
σ	ε	σ	ε	σ	ε	σ	ε
A	0.0000	B	0.0000	A	0.0000	D	0.0000
B	0.0007	E	0.0000	B	0.0000	E	0.0000
C	0.0007	F	0.0000	C	0.0000	F	0.0000

σ<sub>0.0000</sub> = 0.0000000000000000

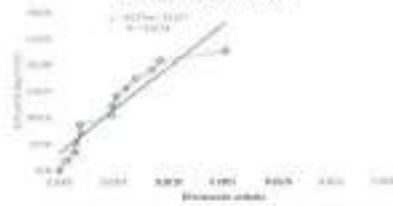
ε<sub>0.0000</sub> = 0.0000000000000000

E<sub>c</sub> = 17041.20

**Esfuerzo vs Deformación**



**Esfuerzo vs Deformación**





**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

PROYECTO: PROYECTO "DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERELASTIFICANTE Y POLIESTIRENO  
 POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AGRIANTE TERMOESTABLE"  
 SOLICITANTE: INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES Y EXPERIMENTACIÓN VASQUEZ  
 Fecha de apertura: 06/06/2017  
 Estado/Municipio: F.C. 14 - EGROA  
 Tipo de muestra: ADICIONANDO EL 22% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO

ENSAYADO POR: [Firma]  
 REVISADO POR: [Firma]

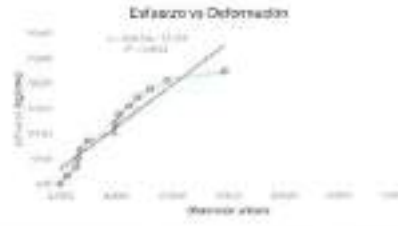
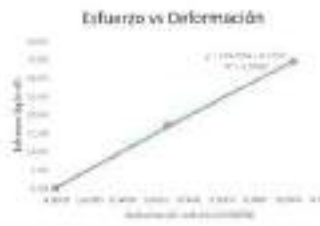
**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Cilindro	Dimensiones		Peso		Alteza		Volumen (litros)	Fuerza (kg/cm²)	Fuerza (kg/cm²)	Fuerza (kg/cm²)	Fuerza (kg/cm²)	Fuerza (kg/cm²)
	h	Di	ES	Ef	Ca	Ce						
L-1	0.080	0.080	8.00	8			8.00					0.0004
L-2	0.080	0.080	30.41	30.41			15.46					0.0007
L-3	0.0817	0.0817	49.12	49.12			34.21					0.0014
L-4	0.0819	0.0819	51.23	51.23			51.46					0.0018
L-5	0.0817	0.0817	120.91	120.91			80.44					0.0032
L-6	0.0826	0.0826	132.61	132.61			95.90					0.0032
L-7	0.0839	0.0837	143.43	143.43	11.1	10.1	102.05	89.21	0.004034			0.0048
L-8	0.0829	0.0829	213.67	213.67			128.12				12.70071	0.0061
L-9	0.0847	0.0846	243.24	243.24			127.20					0.0061
L-10	0.0874	0.0869	273.67	273.67			134.44					0.0063
L-11	0.0891	0.0871	304.09	304.09			171.90					0.0076
L-12	0.0896	0.0884	334.45	334.45			180.10					0.0081
L-13	0.0814	0.0826	364.87	364.87			201.72					0.0089
L-14	0.0871	0.0881	391.30	391.30			221.00					0.0091

$496.76 \text{ kg/cm}^2 = 89.21$   
 $1018.99999 \text{ kg/cm}^2 = 12.70071$   
 $1018.99999 \text{ kg/cm}^2 = 1018.99999$

Tolerancias							
en 0.00001 kg/cm²				en 0.0001 N/mm²			
mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm
A	0.0001	0	0.00	A	0.0125	0	0.0001
B	0.0002	0	0	B	0.25	0	0.0002
C	0.0005	0	0.05	C	1.25	0	0.0005

h = 12.70071      F = 1018.99999  
 E<sub>2</sub> = 17000



LABORATORIO  
 VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES Y EXPERIMENTACIÓN VASQUEZ  
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES Y EXPERIMENTACIÓN VASQUEZ

[Firma manuscrita]  
 [Firma manuscrita]



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto/Tema : PROYECTO DESEMEMBLO DE UN CONCRETO RECUBRIENDO A DITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y MINERAS DE POLIESTERADO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO AGRIANTE YORDADO ?  
 Solicitante : LEON SANDRO GALAZO DE LA VEGA Y JESSICA JOHANA VASQUEZ VASQUEZ  
 Fecha de apertura : 30/04/2020  
 Estado Actual : F.T. 210 Kg/Cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : ADICIONANDO EL 20% DE POLIUREA DE POLIESTERADO  
 REVISADO POR : M.E. EYEBITE  
 REVISADO POR : E.B.B

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Límite	Deformación		Carga		Diámetro	Alto	%	Cálculo E <sub>c</sub>	E <sub>c</sub>	E <sub>c</sub> (MPa)	E <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	E <sub>c</sub> (Kip/in <sup>2</sup> )	E <sub>c</sub> (ksi)
	h	h <sub>0</sub>	mm	Kgf									
L-0	0.000	0.000	0.00	0	12.5	30.4	70.0	0.00000	12.8716	12871.6	12871.6	1850.0	
L-1	0.007	0.007	24.74	254									
L-2	0.017	0.014	40.00	507									
L-3	0.024	0.014	76.82	769									
L-4	0.032	0.013	92.31	1072									
L-5	0.040	0.013	118.68	1375									
L-6	0.048	0.012	145.07	1678									
L-7	0.052	0.012	171.51	1794									
L-8	0.060	0.010	197.91	2099									
L-9	0.067	0.010	224.31	2286									
L-10	0.084	0.011	249.30	2507									
L-11	0.101	0.010	274.31	2781									
L-12	0.112	0.010	299.28	3033									
L-14	0.130	0.010	324.28	3285									

Modulo de Elasticidad = 12.8716  
 Modulo de Elasticidad = 12871.6  
 Modulo de Elasticidad = 1850.0

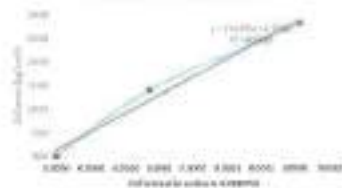
Modulo de Elasticidad (Kg/cm <sup>2</sup> )				Modulo de Elasticidad (Kip/in <sup>2</sup> )			
Clase	Modulo de Elasticidad	Clase	Modulo de Elasticidad	Clase	Modulo de Elasticidad	Clase	Modulo de Elasticidad
A	0.0000	1	0.01	A	30.34	1	0.0001
B	0.0001	2	0.02	B	70.70	2	0.0002
C	0.0002	3	0.07	C	28.51	3	0.0004

Clase: 12.8716

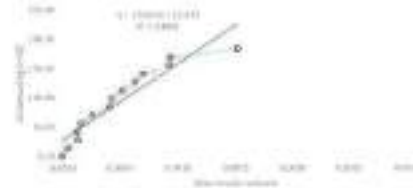
Clase: 12871.6

Clase: 1850.0

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo: PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO RECONFORCADO ACTIVO E IMPERMEABILIZANTE Y PULVISOS DE POLIESTERNO EXPANDED Y RECICLADO COMO AISLANTE TERMICO  
 SOLICITANTE: LEMN SAMR RECALADO BENAVIDEZ Y JESSICA ROSA VARGAS VASQUEZ  
 Fecha de apertura: 30/04/2025  
 Dónde hecho: C/O 210 Kg/Cm2  
 Tipo de muestra: ADICIONADO EL 20% DE PULVISOS DE POLIESTERNO  
 OBSERVADO POR: JORGE TANAY  
 RECIBIDO POR: G.S.R.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Carga		Estrés		E <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	E <sub>c</sub> (MPa)	f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (MPa)	Relación E <sub>c</sub> /f <sub>c</sub> <sup>2</sup>	Relación E <sub>c</sub> /f <sub>c</sub> <sup>3</sup>
	%	cm	N	kgf	cm	cm						
1-1	0.008	0.000	0.00	0			0.00				0.000	
1-1	0.009	0.001	34.87	337			11.45				0.0001	
1-1	0.011	0.001	49.79	491			21.87				0.0011	
1-4	0.014	0.001	71.10	700			47.19				0.0017	
1-1	0.021	0.001	90.48	891			55.19				0.0027	
1-4	0.032	0.001	131.01	1291			82.17				0.0037	
1-1	0.039	0.001	149.70	1479			94.21				0.0041	
1-4	0.052	0.001	176.88	1757	15.2	30.2	55.29	1.38	0.000005	0.000016	13.90719	100.91
1-4	0.062	0.001	199.81	1979			112.28				0.0021	
1-10	0.074	0.001	223.82	2209			129.51				0.0031	
1-11	0.088	0.001	248.89	2467			149.29				0.0041	
1-11	0.114	0.001	273.56	2709			174.18				0.0059	
1-11	0.111	0.001	298.61	2960			188.42				0.0069	
1-11	0.131	0.001	323.70	3207			182.47				0.0071	

4% de (kg/cm<sup>2</sup>) = 0.39  
 en 0.00050 (kg/cm<sup>2</sup>) = 13.907194  
 en 0.001 (kg/cm<sup>2</sup>) = 27.814389

Tabla de Datos			
en 0.00050 (kg/cm <sup>2</sup> )		en 0.001 (kg/cm <sup>2</sup> )	
cm	kg	cm	kg
0	0.00000	0	0
0	0.00000	0	0
0	0.00000	0	0

σ<sub>0.00050</sub> = 13.90719      σ<sub>0.00100</sub> = 27.814389

E<sub>c</sub> = 30000.41



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
 JESSICA ROSA VARGAS VASQUEZ  
 INGENIERA DE CIVIL

JORGE TANAY  
 INGENIERO DE CIVIL



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tema : PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FERTILIDAD DE POLYESTERNO ESPANERO Y RECICLADO COMO AGUJAS TERMOCL"  
 SOLICITANTE: : LERIN SAM R REGALADO BENAVIDEZ Y JESSICA YOMAR VARELA VARELA  
 Fecha de apertura : 28/04/2022  
 Dónde Muestra : ITO 210 Mg/Cm2  
 Tipo de muestra : ADOCCAMADO EL 10% DE POLYESTERNO

ENSAYADO POR : MIRENTIN REYES  
 REVISADO POR : GSE

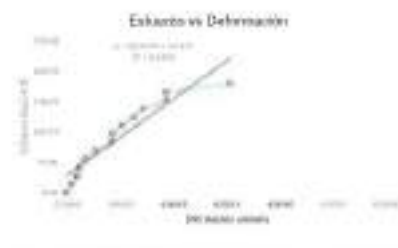
ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Carga		Elongación	Área	A <sub>g</sub>	Elongación (mm)	E	Elongación (mm)	Elongación (%)		
	h	cm	KN	Kgf								cm	cm
L-1	0.000	0.000	0.00	0	12.2	96.2	82.87	18.78	8.004214	1.2477152	12464		
L-2	0.006	0.002	26.46	2620								0.86	8.0000
L-3	0.011	0.003	42.32	4160								1.39	8.0000
L-4	0.014	0.005	71.38	7020								17.61	8.0000
L-5	0.021	0.004	97.35	9560								41.97	8.0000
L-6	0.031	0.004	97.35	9560								55.22	8.0000
L-7	0.031	0.004	127.30	12475								69.82	8.0000
L-8	0.034	0.015	166.77	16279								82.87	8.0000
L-9	0.053	0.013	171.23	16806								96.81	8.0000
L-10	0.062	0.017	192.20	18900								116.94	8.0000
L-10	0.077	0.018	229.10	22464								129.24	8.0000
L-11	0.086	0.016	244.82	24000								156.91	8.0000
L-12	0.042	0.036	169.86	16560								156.91	8.0000
L-13	0.011	0.002	192.20	18900								205.93	8.0000
L-14	0.042	0.062	118.86	11606	179.46	8.0000							

W<sub>50-50</sub> (kg/cm<sup>2</sup>) = 71.38  
 w<sub>10-10000</sub> (kg/cm<sup>2</sup>) = 12.477152  
 w<sub>10-10000</sub> (MPa) = 8.004214

Tensiones				Elongaciones			
w <sub>50-50</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		w <sub>10-10000</sub> (MPa)		w <sub>50-50</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )		w <sub>10-10000</sub> (MPa)	
h	e	h	e	h	e	h	e
A	0.0000	D	8.06	A	82.87	D	8.0000
B	0.0000	E	0	B	71.38	E	8.0000
C	0.0000	F	12.86	C	96.81	F	8.0000

h = 1.2477152      e = 8.004214  
 E<sub>50-50</sub> (MPa) = 12464







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto: Tesis  
 OBJETIVO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y PERLITAS DE POLICARBONO-DIAMINO Y RECIKLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 COORDINADOR: LDM SERRI REGALADO BERNARDEZ Y JESSICA JHOANA VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura: 2024/02/22  
 Estado-Matriz: F C-218 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra: MOJANDO EL 30% DE PERLITAS DE POLICARBONO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Series	Dimensiones		Carga		Elongación		Alargamiento (%)	Fuerza (N)	σ (MPa)	ε (mm/mm)	E (GPa)	E (Kg/cm <sup>2</sup> )
	h	Ca	L <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>						
L-1	0.080	0.080	5.00	0			0.00					
L-2	0.080	0.080	10.02	0.00			10.11					
L-3	0.080	0.080	21.25	2.98			21.01					
L-4	0.080	0.080	32.25	3.98			31.12					
L-5	0.080	0.080	43.45	3.91			41.02					
L-6	0.080	0.080	54.08	3.64			51.15					
L-7	0.080	0.080	111.07	11.01	0.1	0.2	101.00	24.63	0.000115	0.00010	11170.1	11170
L-8	0.080	0.077	130.11	12.11			121.16					
L-9	0.080	0.077	148.92	13.00			140.06					
L-10	0.074	0.078	167.10	13.00			161.18					
L-11	0.080	0.071	186.11	16.00			180.20					
L-12	0.080	0.077	244.77	20.00			233.50					
L-13	0.071	0.082	211.18	22.00			210.06					
L-14	0.074	0.082	252.00	24.00			240.17					

σ<sub>0.00010</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>) = 14.61  
 ⇒ σ<sub>0.00010</sub> (MPa) = 1.46110  
 ε<sub>0.00010</sub> (mm/mm) = 0.000110

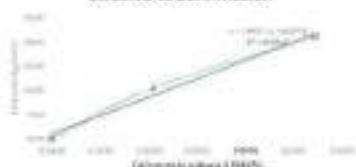
Tendencias						
σ <sub>0.00010</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )			ε <sub>0.00010</sub> (mm/mm)			
σ <sub>0.00010</sub>	ε <sub>0.00010</sub>	σ <sub>0.00010</sub>	ε <sub>0.00010</sub>	σ <sub>0.00010</sub>	ε <sub>0.00010</sub>	σ <sub>0.00010</sub>
A	0.0000	11	0.00	A	10.00	0.00010
B	0.0000	2	0	B	10.10	0.0000
C	0.0000	3	10.20	C	20.54	0.00010

σ<sub>0.00010</sub> = 14.6011

ε<sub>0.00010</sub> = 0.000110

E<sub>0.00010</sub> = 11170.14

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO (ESPANIZADO Y MECICULADO, COMO AGUJAS TERMICAS)  
 SOLICITANTE : LEON SAMA REGALADO ENRIQUETA Y JESSICA JHONNA VARGAS VAZQUEZ  
 Fecha de apertura : 18/04/2022  
 Diseño Mezcla : F'CD 20 Kg/Cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : ADICIONADO EL 25% DE PERLAS DE POLIESTIRENO

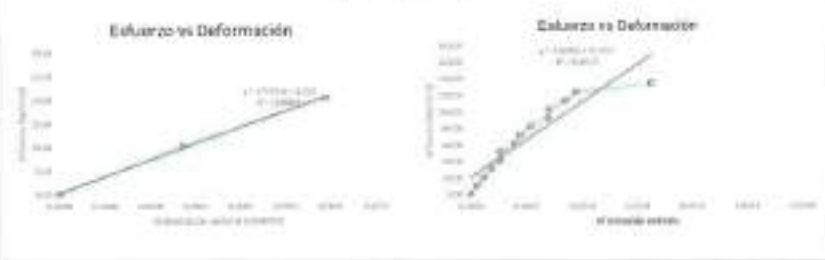
ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Letras	Deformación		Carga		Diámetro		Área	A <sub>0</sub> (mm <sup>2</sup> )	Elongación (mm)	Elongación (%)	Elongación (mm)	Elongación (%)	E <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
	h	Cm	kgf	kgf	cm	cm							
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0				0.00				0.0000	
L-2	0.0007	0.0017	16.21	1668				11.18				0.0007	
L-3	0.0014	0.0033	32.40	3336				22.36				0.0014	
L-4	0.0021	0.0050	48.60	5004				33.54				0.0021	
L-5	0.0028	0.0067	64.80	6672				44.72				0.0028	
L-6	0.0035	0.0083	81.00	8340				55.90				0.0035	
L-7	0.0042	0.0100	97.20	10008				67.08				0.0042	
L-8	0.0049	0.0117	113.40	11676	1.1	38.1		78.26	33.24	0.000204		0.0049	141.00
L-9	0.0056	0.0133	129.60	13344				89.44				0.0056	
L-10	0.0063	0.0150	145.80	15012				100.62				0.0063	
L-11	0.0070	0.0167	162.00	16680				111.80				0.0070	
L-12	0.0077	0.0183	178.20	18348				122.98				0.0077	
L-13	0.0084	0.0200	194.40	20016				134.16				0.0084	
L-14	0.0091	0.0217	210.60	21684				145.34				0.0091	

40% es (kg/cm<sup>2</sup>) = 31.63  
 es (kg/cm<sup>2</sup>) (kg/cm<sup>2</sup>) = 8.4000(4)  
 es (kg/cm<sup>2</sup>) = 0.0000000

Tensiones					
es (kg/cm <sup>2</sup> ) (kg/cm <sup>2</sup> )			es (kg/cm <sup>2</sup> ) (kg/cm <sup>2</sup> )		
Área	Elongación	es	Área	es	Elongación
A	0.0000	0	A	11.17	0.0000
B	0.0007	0	B	22.34	0.0007
C	0.0014	0	C	33.51	0.0014

es = 0.0000000      es = 0.0000000  
 E<sub>c</sub> = 14100.0



LEON SAMA REGALADO ENRIQUETA Y JESSICA JHONNA VARGAS VAZQUEZ  
 18/04/2022

Geotecnia y Suelos  
 GSE



GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.25% DE ADITIVO)



---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA Nº 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Proyecto / Tesis : PROYECTO "DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIÉTERENO ENTRENADO Y RECUBIENDO, COMO AGREGADO TERMIADO"

SOLICITANTE : EDNA MARIE DELACRUZ BENAVIDEZ Y EMILY ANTONIA VILLALBA VILLALBA

Fecha de apertura : 28/05/2022

Clasificación : FC-210 Kg/Cm<sup>2</sup>

Tipo de muestra : CUBO DE PULSOS (100x100x100) (L x L x H) (mm)

INSTRUMENTO POR : MODULO DE ELASTICIDAD

REVISADO POR : G.S.G.

**ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de recepción	Fecha ensayo	Edad (Días)	A <sub>v</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo C <sub>1</sub> (40% A <sub>v</sub> ) (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo C <sub>2</sub> (60% A <sub>v</sub> ) (kg/cm <sup>2</sup> )	ε <sub>1</sub> (C <sub>1</sub> )	ε <sub>2</sub> (C <sub>2</sub> )	Modulo E <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio E <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
FC-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	28/05/2022	4/06/2022	7	130.00	52	78.000	0.00198	0.00297	17800.23	17800.23
FC-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	28/05/2022	4/06/2022	7	135.00	54	81.000	0.00205	0.00308	17810.20	
FC-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	28/05/2022	4/06/2022	7	133.30	53	79.995	0.00199	0.00301	17800.23	
FC-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	28/05/2022	11/06/2022	14	198.00	79	118.800	0.00191	0.00286	18670.50	18670.50
FC-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	28/05/2022	11/06/2022	14	197.00	78	118.200	0.00192	0.00288	18670.50	
FC-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	28/05/2022	11/06/2022	14	198.70	79	119.220	0.00190	0.00287	18670.50	
FC-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	28/05/2022	16/06/2022	18	218.70	87	131.220	0.00164	0.00246	18030.20	18030.20
FC-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	28/05/2022	16/06/2022	18	215.30	86	128.580	0.00166	0.00248	18030.20	
FC-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	28/05/2022	16/06/2022	18	216.40	86	129.840	0.00165	0.00247	18030.20	
FC-210 Kg/Cm <sup>2</sup>	28/05/2022	16/06/2022	18	214.10	85	128.460	0.00167	0.00249	18030.20	

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





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto Tipo : PROYECTO DE ARMADO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGITADOR SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECICLADO, COMO AISLAMIENTOS.  
 SOLICITANTE : LEON GARCIA REDALADO BENAVENDE Y JESSICA ROMA WAZHART VARGAS  
 Fecha de apertura : 28/02/2023  
 Tipo de muestra : 15% DE POLIESTIRENO Y 0.5% DE AGITADOR  
 ENSAYADO POR : WICKYNYTE  
 REVISADO POR : LUKK

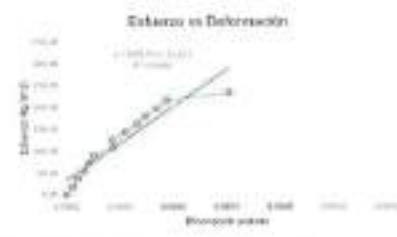
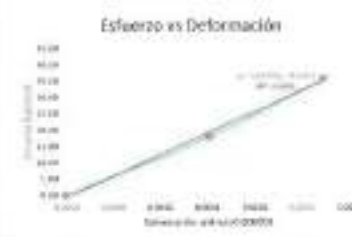
ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Esfuerzo		Deformación		Esfuerzo C <sub>1</sub>	Esfuerzo C <sub>2</sub>	Esfuerzo C <sub>3</sub>	Esfuerzo C <sub>4</sub>	Esfuerzo C <sub>5</sub>	Esfuerzo C <sub>6</sub>	Esfuerzo C <sub>7</sub>	Esfuerzo C <sub>8</sub>	Esfuerzo C <sub>9</sub>	Esfuerzo C <sub>10</sub>	Esfuerzo C <sub>11</sub>	Esfuerzo C <sub>12</sub>	Esfuerzo C <sub>13</sub>	Esfuerzo C <sub>14</sub>	Esfuerzo C <sub>15</sub>	
	Pa	Pb	Pa	Pb																
L-1	6000	8000	0.08	0.11																
L-2	6007	8003	0.10	0.13																
L-3	6011	8005	0.12	0.15																
L-4	6009	8001	0.15	0.19																
L-5	6005	8000	0.17	0.21																
L-6	6001	8000	0.20	0.25																
L-7	6002	8002	0.23	0.29																
L-8	6003	8004	0.26	0.32																
L-9	6004	8006	0.29	0.36																
L-10	6006	8008	0.32	0.40																
L-11	6008	8010	0.35	0.43																
L-12	6010	8012	0.38	0.47																
L-13	6012	8014	0.41	0.51																
L-14	6014	8016	0.44	0.54																

40 en 0.0001 = 0.0004  
 en 0.0001 = 0.0001  
 en 0.0001 = 0.0001

Tabla de Datos	
Esfuerzo (Pa)	
Pa	Pb
A	6000
B	8000
C	10000

E<sub>1</sub> = 1000000  
 E<sub>2</sub> = 1170000







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

**Problema/ Test:** PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO AGRIANTE TERCIARIO.  
**SOLUCIÓN:** 1ERER BARRA RECUBIERTO REINFORZADO Y JUNTA DE JONMA VARIANTE VARIANTE  
**Fecha de apertura:** 20/05/2022 **ENSAYADO POR:** INSTRUCTIVO: **STRUCTASITE**  
**Diseño/Módulo:** F' C 216 kg/cm<sup>2</sup> **REVISADO POR:** G.R.  
**Tipo de muestra:** 10% DE POLIESTIRENO Y 3.20% DE AGRIANTE

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

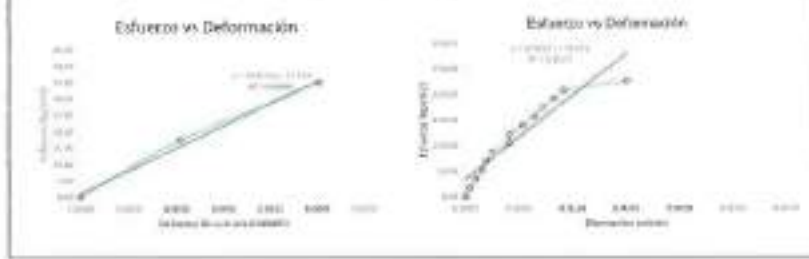
Carga	Medición		Fuerza		Carga	Carga	Elongación	Elongación (mm)	Elongación (mm)	Elongación (%)	Elongación (mm)	Elongación (mm)
	h	Ce	E1	Kgf								
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00			0.0000		
L-2	0.000	0.001	0.07	0.00			11.42			0.0004		
L-3	0.001	0.000	04.75	0.01			34.30			0.0010		
L-4	0.003	0.004	01.00	0.04			33.26			0.0010		
L-5	0.004	0.001	121.60	1.000			101.67			0.0030		
L-6	0.008	0.005	224.33	1.700			81.00			0.0027		
L-7	0.009	0.010	191.10	1.600	0.1	0.1	60.10	16.44	0.00110	0.0041	20.10100	100.01
L-8	0.010	0.011	210.00	1.600			111.31			0.0042		
L-9	0.001	0.001	240.00	2.000			119.20			0.0051		
L-10	0.010	0.001	177.70	2.000			150.71			0.0060		
L-11	0.001	0.011	00.00	2.000			119.10			0.0071		
L-12	0.000	0.021	333.15	3.000			171.48			0.0081		
L-13	0.011	0.007	330.10	3.700			139.62			0.0091		
L-14	0.000	0.017	011.35	0.000			170.44			0.0111		

elongación (kg/cm<sup>2</sup>) = 0.00  
 elongación (mm) = 20.70100  
 elongación (%) = 0.00110

Tubulaciones

100 x 100 (mm) - 200 x 200 (mm)				100 x 100 (mm) - 200 x 200 (mm)			
Med	1	Med	Med	Med	Med	Med	Med
A	0.0000	D	0.00	A	100.71	B	0.0000
D	0.0000	E	0	B	100.70	F	0.0000
C	0.0000	F	17.41	C	120.93	F	0.0002

Med = 20.70100      elongación = 0.00110  
 E.L. = 100.71





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Base : PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASIFICANTE Y REJILLAS DE FIBRA DE POLIESTIRENO COMO REFORZADO Y REFORZADO COMO ABRIANTE SUBSECUENTE  
 SOLICITANTE : JENNY BARRI RECALADO BENAVIDEZ Y JESSICA RIVERO VASQUEZ VAQUETE  
 Fecha de apertura : 2020/02/03  
 Distribución : F C 219 83/024  
 Tipo de muestra : ION DE POLIESTIRENO Y 0.22% DE AGRIVO  
 ENSAYADO POR : MELISSA RIVERA  
 REVISADO POR : I.R.B.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Carga	Deformación		Carga		Diámetro	Alargamiento		Fuerza (N)	Fuerza (kgf)	Fuerza (lb)	Fuerza (ton)	Fuerza (kN)	Fuerza (kgf)	Fuerza (lb)	Fuerza (ton)
	mm	cm	kgf	kgf		cm	cm								
L.1	0.0000	0.0000	0.00	0				0.00					0.0000		
L.2	0.0001	0.0001	30.30	3030				17.21					0.0000		
L.3	0.0002	0.0002	60.60	6060				34.41					0.0001		
L.4	0.0004	0.0004	90.90	9090				51.61					0.0002		
L.5	0.0007	0.0007	121.20	12120				68.81					0.0003		
L.6	0.0011	0.0011	151.50	15150				86.01					0.0004		
L.7	0.0017	0.0017	181.80	18180	31.8	81.8		103.20		92.41	0.000420		0.00044	11.15491	10490
L.8	0.0025	0.0025	212.10	21210				120.40					0.0006		
L.9	0.0035	0.0035	242.40	24240				137.60					0.0008		
L.10	0.0047	0.0047	272.70	27270				154.80					0.0010		
L.11	0.0061	0.0061	303.00	30300				172.00					0.0012		
L.12	0.0077	0.0077	333.30	33330				189.20					0.0014		
L.13	0.0105	0.0105	363.60	36360				206.40					0.0016		
L.14	0.0145	0.0145	393.90	39390				223.60					0.0018		

Modulo de Elasticidad (E) =  
 Modulo de Elasticidad (E) = 11124701  
 Modulo de Elasticidad (E) = 80000000

Tolerancias					
Modulo de Elasticidad (E)			Modulo de Elasticidad (E)		
Clase	Modulo de Elasticidad (E)	Modulo de Elasticidad (E)	Clase	Modulo de Elasticidad (E)	Modulo de Elasticidad (E)
A	0.0000	0.0000	A	0.0000	0.0000
B	0.0000	0.0000	B	0.0000	0.0000
C	0.0000	0.0000	C	0.0000	0.0000

Modulo de Elasticidad (E) = 11124701

Modulo de Elasticidad (E) = 80000000

Modulo de Elasticidad (E) = 80000000

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto (Tipo) : PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTERNO FORTIFICADO Y RECICLADO, COMO AGENTE TERNO  
 SOLICITANTE : LINDA SAM R. RECALDO BERNARDEZ Y JESSICA IVONNA VARGAS VARGAS  
 Fecha de entrega : 28/05/2022  
 Diseñó/Montó : F.G. 250 Kg/CM<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : MUEDE FORTIFICADO Y RECICLADO (ACTIVO)  
 OBSERVADO POR : MEXICANTE  
 REVISADO POR : GSK

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Esfuerzo		Deformación		Cm	Cm	E (kg/cm <sup>2</sup> )	E (MPa)	E (GPa)	E (ksi)	E (ksi)	E (ksi)
	kg	cm	mm	mm								
1.1	0.000	0.000	0.0	0			0.0				0.000	
1.2	0.000	0.000	31.18	31.00			17.00				0.0000	
1.3	0.000	0.000	62.36	62.00			33.19				0.0001	
1.4	0.000	0.000	93.54	93.00			49.77				0.0002	
1.5	0.000	0.000	124.72	124.00			66.19				0.0003	
1.6	0.000	0.000	155.90	155.00			82.96				0.0004	
1.7	0.000	0.000	187.08	187.00	15.2	10.2	99.57	91.40	0.00000		0.0005	14.5004
1.8	0.000	0.000	218.26	218.00			120.17				0.0006	
1.9	0.000	0.000	249.43	249.00			140.76				0.0008	
1.10	0.000	0.000	280.61	280.00			156.36				0.0010	
1.11	0.000	0.000	311.79	311.00			171.95				0.0012	
1.12	0.000	0.000	342.96	342.00			187.54				0.0014	
1.13	0.000	0.000	374.14	374.00			203.14				0.0016	
1.14	0.000	0.000	405.32	405.00			218.74				0.0018	

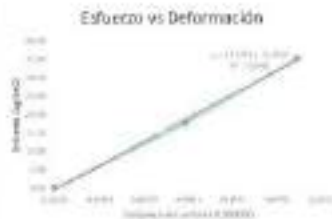
40% es el grado de humedad  
 es 0.00000 kg/cm<sup>2</sup> = 0.00000 MPa  
 es 0.00000 kg/cm<sup>2</sup> = 0.00000 MPa

Esfuerzo		Deformación	
kg/cm <sup>2</sup>	cm	mm	mm
A	0.0000	D	0.00
B	0.0000	E	0
C	0.0000	F	0.0000

cm = 0.0000

mm = 0.0000

E<sub>c</sub> = 10000.0





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto/Trab: PROYECTO DE EMPLEO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLYPROPILENO CORDADO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 SOLICITANTE: LÓPEZ GABRIEL REGALADO BENAVIDEZ Y JIMÉNEZ JACQUELINE VERGARA VÁSQUEZ  
 Fecha de emisión: 2023/02/23  
 Destino/Motivo: P.T. 270 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra: CVB DE P.C. #378690 Y 3776-05-ADITIVO

ENSAYADO POR: WILKINGTON  
 REVISADO POR: G.R.B.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Letras	Dimensiones		Carga		Desplazamiento		Elongación (%)	Elongación (mm)	Elongación (mm)	Elongación (mm)	Elongación (mm)	Elongación (mm)	Elongación (mm)
	h	b	kg	kgf	mm	mm							
L-1	400.00	40.000	0.00	0									
L-2	400.00	40.000	36.34	3590									
L-3	400.04	40.000	52.07	5111									
L-4	400.23	40.004	78.81	7697									
L-5	400.29	40.004	105.34	10345									
L-6	400.11	40.004	131.68	12941									
L-7	400.22	40.012	158.01	15477									
L-8	400.19	40.015	184.31	18080	0.1	0.2							
L-9	400.04	40.010	210.66	20696									
L-10	400.10	40.007	237.00	23276									
L-11	400.02	40.023	263.31	25942									
L-12	400.20	40.006	289.66	28546									
L-13	400.11	40.007	316.00	31175									
L-14	400.00	40.006	342.34	33801									

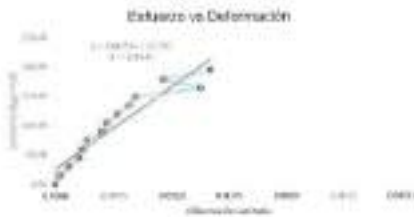
400 kg/cm<sup>2</sup> = 31.22  
 400000 kg/cm<sup>2</sup> = 3100000

Tabulaciones							
400000 kg/cm <sup>2</sup>				400000 kg/cm <sup>2</sup>			
Letras	h	b	E	Letras	h	b	E
A	400.000	40	3.08	A	36.17	40	3.0840
B	400.000	40	3	B	71.25	40	3.08000
C	400.004	40	14.06	C	104.95	40	3.08041

h = 400.000

h = 400.000

h = 400.000





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proceso / Test : PERFECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLAFCANTE Y FIBRAS DE  
 POLIESTERNO EXPANSO Y RECUBRIDO, COMO AGILANTE TÓRPIDO.  
 SOLICITANTE : ZEMBA-SANBORN (SALVADO) BENAVIDEZ Y JESSICA ANGLAR VARGAS VARGAS  
 Fecha de entrega : 20/05/2022 ENVIADO POR : SOCOTARTE  
 Recebido POR : I.R.R.  
 Densidad Media : FC-310 Kg/Cm<sup>3</sup>  
 Tipo de muestra : 10% DE POLIESTERNO Y 0.25% DE ADITIVO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Cilindro	Dimensiones		Peso		Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
	Diámetro	Alto	Diámetro	Alto								
L-1	0.098	0.098	8.00	9			8.00					
L-2	0.098	0.098	24.91	27.89			25.21					
L-3	0.098	0.098	33.97	36.71			33.41					
L-4	0.098	0.098	46.34	50.00			41.01					
L-5	0.098	0.098	121.78	133.99			88.81					
L-6	0.098	0.098	134.78	147.61			74.61					
L-7	0.098	0.098	141.03	154.71			91.74					
L-8	0.098	0.098	188.42	206.60	31.1	30.1	186.42	70.00	0.000220		18.00000	10.940
L-9	0.098	0.098	215.17	233.80			211.05					
L-10	0.098	0.098	242.12	261.77			234.06					
L-11	0.098	0.098	269.44	290.01			252.07					
L-12	0.098	0.098	296.41	318.11			281.12					
L-13	0.098	0.098	324.15	346.82			301.48					
L-14	0.098	0.098	351.59	375.11			321.09					

WPA de Espesor: 1000  
 en 0.000000 kg/cm<sup>2</sup> - 0.000000  
 Unidad: Masa: 0.000000

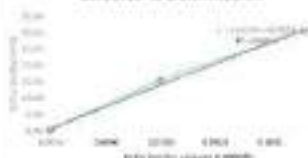
Tolerancias			
mm	± 0.00004	mm	± 0.00004
g	± 0.00001	g	± 0.00001
kg	± 0.00001	kg	± 0.00001
l	± 0.00001	l	± 0.00001

WPA = 18.01776

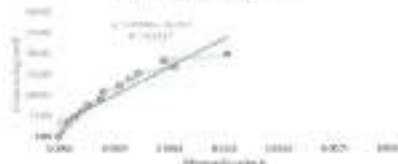
WPA = 0.000000

E<sub>u</sub> = 35000.00

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo: PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORADO ACTIVO SUPROPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 SOLICITANTE: LEONARDO RIVERA RIVERA Y JESSICA JORDANA VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura: 2020/03/22  
 DISEÑADO POR: SUELO  
 DISEÑO MECÁNICO: FIC 210 Kg/Cm2  
 Tipo de muestra: 10% DE POLIESTIRENO Y 0.2% DE ACTIVO  
 REVISADO POR: SUELO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Estrés		Deformación		Carga	Carga	A <sub>2</sub>	Elongación (mm)	Elongación (mm)	Elongación (%)	Elongación (mm)	Elongación (%)		
	kg	MPa	mm	mm									MPa	mm
L-1	8.000	8.000	0.38	11	15.2	30.2	0.89	11.76	0.00070	0.0003	0.0006	0.0001		
L-2	8.000	8.001	35.36	770									11.89	0.0006
L-3	8.015	8.015	35.12	741.9									28.94	0.0011
L-4	8.035	8.031	79.48	1127									46.96	0.0017
L-5	8.055	8.051	136.21	2908									51.85	0.0019
L-6	8.075	8.081	152.89	3152									75.74	0.0027
L-7	8.097	8.125	177.95	3421									90.52	0.0033
L-8	8.098	8.112	185.91	3691									148.81	0.0049
L-9	8.064	8.105	212.47	4177									119.90	0.0054
L-10	8.077	8.116	238.81	4351									154.95	0.0064
L-11	8.054	8.114	265.90	4798									128.08	0.0072
L-12	8.079	8.119	292.14	5199									146.17	0.0081
L-13	8.015	8.292	718.76	12588									178.06	0.0087
L-14	8.015	8.441	745.26	13217									194.34	0.0112

40% de elongación: 71.94  
 mod. 0.00070 (kg/cm<sup>2</sup>) = 11.76014  
 40.00 a 100.00 = 0.00070

Tolerancias							
mod. 0.00070 (kg/cm <sup>2</sup> )				15.2 (kg) a 100.0			
mm	tolerancia	mm	mm	mm	mm	mm	tolerancia
A	0.0005	B	0.001	A	0.01	D	0.0001
B	0.0001	E	0	B	0.04	E	0.0006
C	0.0004	F	0.005	C	0.01	F	0.0004

σ<sub>0.40</sub> = 21.10514

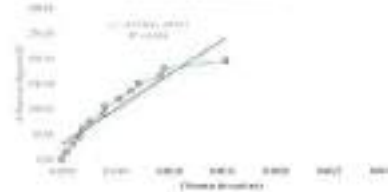
ε<sub>0.40</sub> = 0.00070

E<sub>c</sub> = 12048.6

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto/ Tarea : PROYECTO: "DESARROLLO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y RECICLADO, COMO ADELANTE TERMICO"  
 SOLICITANTE : LEON DAVIN ROSALDO ROMERO Y JESSICA BELMIRA VARGAS VARGAS  
 Fecha de entrega : 26/05/2021  
 Clase de ensayo : F.C. 113 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de material : TEN DE POLIESTIRENO Y SUELO DE AFTIVO

ENSAYADO POR :  
 REVISADO POR :  
 H. C. C. S.

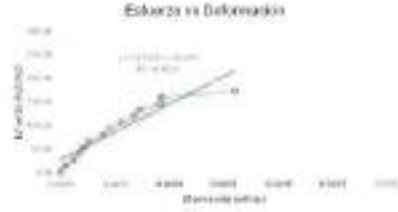
ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Cargas	Deformación		Fuerza		Estrés	Alargamiento	%	Deformación (mm)	Estrés (kg/cm <sup>2</sup> )	Estrés (MPa)	Elongación (%)	Elongación (mm)	Elongación (mm)	Elongación (mm)
	mm	mm	kgf	kgf										
L-1	0.009	0.000	0.30	0			0.38					0.000		
L-2	0.006	0.000	23.06	2300			13.24					0.000		
L-3	0.004	0.000	60.91	4781			34.48					0.000		
L-4	0.003	0.000	93.86	7178			50.70					0.000		
L-5	0.002	0.000	126.81	10172			72.96					0.000		
L-6	0.001	0.000	159.76	12665			95.28					0.000		
L-7	0.007	0.010	149.77	14120	5.2	50.2	79.61	60.43	0.000002			13.0000	10000	
L-8	0.004	0.011	144.21	14072			85.88					0.0000		
L-9	0.007	0.010	147.68	14641			100.97					0.0000		
L-10	0.000	0.000	111.33	11158			119.08					0.0000		
L-11	0.009	0.024	234.62	23911			132.49					0.0000		
L-12	0.014	0.030	338.86	34024			166.84					0.0000		
L-13	0.012	0.028	321.54	32117			158.93					0.0000		
L-14	0.010	0.020	305.08	31116			172.12					0.0000		

0.01 kg/cm<sup>2</sup> = 0.01  
 0.000001 kg/cm<sup>2</sup> = 1.000000  
 0.000001 kg/cm<sup>2</sup> = 0.000001

Conversiones					
mm/0.00001 (kg/cm <sup>2</sup> )			0.01 kg/cm <sup>2</sup> (mm)		
mm	1 milímetro	mm	0.01	mm	0.01
A	0.00001	0.01	0.01	A	79.44
B	0.00001	0.01	0.01	B	101.96
C	0.00001	0.01	13.24	C	32.49

mm = 0.010000      mm = 0.010000  
 kg = 0.000001





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Test: PROYECTO "DESEMPEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECLAVADO, COMO AGUA AJADA TERMO"  
 SOLICITANTE: LEONARDO RECALADO BENVENISTE Y JESSICA INOUE VARGAS USQUEZ  
 Fecha de apertura: 28/05/2021  
 Estado/Matriz: F.C-20 Kg/Cm2  
 Tipo de muestra: UNO DE POLIESTIRENO Y DOS DE ADITIVO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lectura	Deformación		Carga		Súbito		n	Esfuerzo		Esfuerzo Elasticidad	Esfuerzo Elasticidad	Esfuerzo Elasticidad
	h	Cm	KN	Kgf	Cm	Cm		(kg/cm²)	MPa			
L.1	0.000	0.000	0.00	0				0.00				
L.2	0.000	0.001	24.07	2414				11.47				
L.3	0.000	0.001	47.13	4697				23.56				
L.4	0.001	0.001	70.00	6900				35.00				
L.5	0.005	0.000	92.85	9111				46.42				
L.6	0.003	0.001	115.51	11311				57.75				
L.7	0.007	0.001	140.10	13690	11.4	11.2	1.0	70.00	0.000171	11.24442	11420	
L.8	0.008	0.001	163.00	15840				81.50				
L.9	0.009	0.001	185.00	18190				92.50				
L.10	0.009	0.000	214.79	21044				107.39				
L.11	0.007	0.001	239.00	23430				119.50				
L.12	0.001	0.007	272.50	26711				136.25				
L.13	0.001	0.001	296.30	29011				148.15				
L.14	0.000	0.000	318.20	31080				159.10				

401.00 (kg/cm²) = 16.00  
 0.000000 (kg/cm²) = 0.000000  
 0.000000 (kg/cm²) = 0.000000

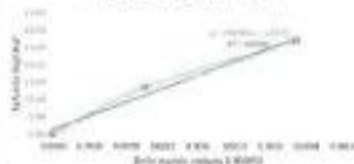
Tabulaciones							
en 0.000000 (kg/cm²)				en 0.00 (kg/cm²)			
h	0.000000	0.00	0.00	h	0.00	0.00	0.000000
A	0.000000	1	0.00	A	0.00	1	0.000000
B	0.000000	2	0.00	B	0.00	2	0.000000
C	0.000000	3	11.47	C	0.00	3	0.000000

h = 0.000000

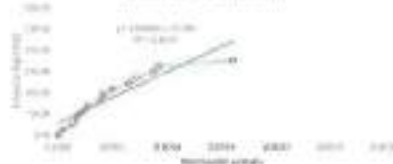
h = 0.000000

E<sub>c</sub> = 17820.47

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tesis : PROYECTO: TIEMPO DE EN CONCRETO REFORZANDO ADIUVOS SURFPLASTIFICANTE Y POLIAS DE POLIESTERNO FIBRADO Y FIBRADO, COMO AGUA AMB. TERMOID.

SOLICITANTE : LINDA DAMI REGALADO RAMIREZ Y JESSICA JHEVAM VARGAS VARGAS

Fecha de apertura : 26/05/2022

Gravedad Neutra : F70.2-40 Kg/Cm<sup>2</sup>

Tipo de muestra : 1ML DE POLIESTERNO Y CENA DE ADIUVO

ELABORADO POR : IRENE STANTE

REVISADO POR : G.R.R

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Servicio	Deformación		Carga		Estrés		Módulo		Estrés de Flujo	Estrés de Ruptura	E
	h	Ca	EN	Kgf	Fa	Ca	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )			
L-1	0.0002	0.0008	0.00	0			0.00				
L-2	0.0005	0.0020	23.15	2312			11.52				
L-3	0.0014	0.0056	60.41	4752			30.15				
L-4	0.0037	0.0088	60.78	7116			30.12				
L-5	0.0011	0.0036	91.00	3636			31.80				
L-6	0.0011	0.0088	146.27	14620			67.52				
L-7	0.0047	0.0119	175.52	17552			37.34				
L-8	0.0011	0.0139	82.76	3310	11.2	30.2	31.85	0.000000	12.38007	174018	
L-9	0.0037	0.0322	161.05	3975			300.96				
L-10	0.0050	0.0108	209.26	21047			100.11				
L-11	0.0087	0.0211	211.56	21156			174.28				
L-12	0.0114	0.0251	231.29	23091			164.51				
L-13	0.0114	0.0281	270.00	26940			111.68				
L-14	0.0147	0.0336	301.30	30130			193.68				

MPa en (Kg/cm<sup>2</sup>) = 0.0703

mm (0.000001) (Kg/cm<sup>2</sup>) = 15.70836007

MPa a Modulo = 0.00000010

TABLA 4-1				TABLA 4-2			
Módulo de Elasticidad (Kg/CM <sup>2</sup> )				Estrés de Flujo (MPa)			
Modo	1	2	3	Modo	4	5	6
A	0.00000	0	0.00	A	75.74	D	0.00000
B	0.00000	2	0	B	48.24	E	0.00000
C	0.00000	7	0.00	C	91.88	F	0.00000

Modulo = 12.38007

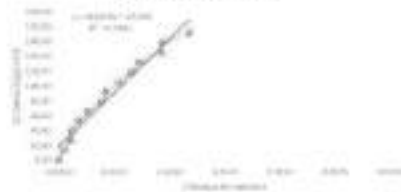
Estrés de Flujo = 0.000000

Ca = 1.000000

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.50% DE ADITIVO)



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Proyecto / Tapa : PROYECTO "SISTEMA DE UN CONCRETO INCREMENTADO ADITIVO CON LAS FIBRAS FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y REFORZADO, COMO ASISTENTE TEMPERO"  
 SOLICITANTE : LINA SAMPER CALADO RIVERA DEZ / JESSICA ROSA VANDER VANDERZ  
 Fecha de apertura : 28/01/22  
 Estado de obra : F.C. 210 kg/cm<sup>2</sup>  
 Lugar de obra : VÍA DE ACCESO PARA EL CAMIÓN 401-100

ENCARGADO POR : JESSICA ROSA  
 SOLICITADO POR : LINA

**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

IDENTIFICACIÓN	Fecha de venta	Fecha de fabricación	Edad (Días)	$f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo D2 (MPa) (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo D3 (MPa) (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$ (mm/m)	$\epsilon$ (mm/m)	E	Ponderal (kg/m <sup>3</sup> )
F.C. 210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/01/22	4/06/21	7	35.44	74	13.98198	0.00081	18881	17670.39	
F.C. 210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/01/22	4/06/21	7	35.05	76	14.17175	0.00081	17688		
F.C. 210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/01/22	4/06/21	7	35.43	75	13.97688	0.00081	18928		
F.C. 210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/01/22	11/06/21	14	37.77	81	15.77987	0.00049	14765	18893.34	
F.C. 210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/01/22	11/06/21	14	35.38	87	14.33125	0.00041	15473		
F.C. 210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/01/22	11/06/21	14	34.38	84	15.46481	0.00057	18049		
F.C. 210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/01/22	25/06/21	28	37.33	88	14.8899	0.00063	28427.06	20097.25	
F.C. 210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/01/22	25/06/21	28	34.38	104	14.7090	0.00078	28185.63		
F.C. 210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/01/22	25/06/21	28	34.79	88	15.8168	0.00064	28175.17		
F.C. 210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/01/22	25/06/21	28	36.32	89	16.89712	0.00061	26278.04		

Observaciones:  
 Muestras, identificación y ensayo realizados por el laboratorio.





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto/ Test: PROYECTO DE EMPLEO DE UN CONCRETO INCORPORADO CON POLIESTIRENO Y POLIUREA DE  
 RESULTANTE: PARA MANEJADO RESISTENTE Y ACÚFICA JOHANA VAGUEZ VAGUEZ  
 Fecha de prueba: 28/05/2022 REVISADO POR: JOHANA VAGUEZ VAGUEZ  
 Diseño Mixto: F'c=218 Mg/cm<sup>2</sup> REVISADO POR: O.B.E.  
 Tipo de muestra: 15% DE POLIESTIRENO Y 5.0% DE ACTIVO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Carga	Deformación		Fuerza		Área		%	Esfuerzo	σ	Esfuerzo	E
	Si	Ce	KN	Kgf	Ce	Ce					
E.1	0.0008	0.0009	8.06	8			8.06			0.0009	
E.2	0.0008	0.0009	11.62	14.76			11.62			0.0009	
E.3	0.0004	0.0006	17.31	1870			17.31			0.0006	
E.4	0.0008	0.0011	196.91	1980			196.91			0.0011	
E.5	0.0022	0.0030	174.86	1772			174.86			0.0030	
E.6	0.0011	0.0019	183.08	17344			183.08			0.0019	
E.7	0.0002	0.0003	204.89	20471	34.4	34.4	112.02	34.4	0.0003	14.87122	30271
E.8	0.0004	0.0005	231.24	24001			115.76			0.0005	
E.9	0.0002	0.0003	208.02	21530			111.76			0.0003	
E.10	0.0014	0.0019	305.74	30850			170.79			0.0019	
E.11	0.0007	0.0011	174.15	18200			109.70			0.0011	
E.12	0.0020	0.0027	300.77	31131			202.67			0.0027	
E.13	0.0011	0.0016	404.18	41163			217.20			0.0016	
E.14	0.0007	0.0009	411.08	41914			245.67			0.0009	

MPa = kg/cm<sup>2</sup> \* 0.0703  
 kg/cm<sup>2</sup> = MPa / 0.0703  
 100 kg a Masa = 0.000000090

Tabulación							
módulo (kg/cm <sup>2</sup> ) (kg/cm <sup>2</sup> )				módulo (MPa)			
Area	1	2	3	4	5	6	7
A	0.0008	0	0.06	A	112.02	0	0.0009
B	0.0008	0	0	B	111.76	0	0.0009
C	0.0007	0	18.07	C	112.70	0	0.0009

σ<sub>1</sub> = 14.87122

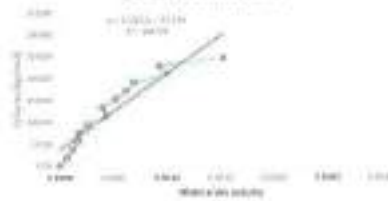
σ<sub>2</sub> = 0.000307

E<sub>1</sub> = 20174.34

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación



LABORATORIO  
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
 JESUS SUCLEN BERNABE  
 UNIFORMIDAD DE LOS CONCRETOS FABRICADOS

LABORATORIO  
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
 GERENTE ADMINISTRATIVO  
 ING. JUAN CARLOS BARRERA  
 REG. CIP N° 207920



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Test : PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJAS SUPPLEMENTARIAS Y FOLIAS DE POLIESTERNO ESPESAS Y RECICLADO, COMO AISLANTE TERMICO"  
 SOLICITANTE : CESAR SAMPAYO CALVO NAVARREZ Y JESSICA AYDARA VASQUEZ REVISADO POR : ALEXANDER  
 Fecha de apertura : 28/09/2022 REVISADO POR : G.S.B.  
 Diseño Mixto : F'c=218 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : 10% DE POLIESTERNO Y 5% DE AGUJAS

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Carga	Deformación		Peso		Volumen		%	Elasticidad	Elasticidad	Elasticidad	Elasticidad
	in	cm	lb	kgf	in <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>					
L-1	0.0000	0.0000	6.75	0			0.00				
L-2	0.0000	0.0020	31.13	3.980			18.75				0.0001
L-3	0.0011	0.0038	65.45	8.179			11.75				0.0013
L-4	0.0029	0.0071	99.69	12.607			24.25				0.0017
L-5	0.0052	0.0160	133.92	17.132			33.25				0.0027
L-6	0.0071	0.0235	168.15	22.009			34.25				0.0036
L-7	0.0092	0.0313	202.38	26.337	11.2	36.2	33.25	0.0040	0.0040	1.0000	0.0044
L-8	0.0098	0.0323	236.62	31.117			34.25				0.0040
L-9	0.0092	0.0317	270.85	37.116			35.83				0.0042
L-10	0.0134	0.0485	305.08	40.566			36.78				0.0062
L-11	0.0087	0.0311	339.31	43.999			37.58				0.0050
L-12	0.0120	0.0485	373.54	51.001			37.27				0.0074
L-13	0.0111	0.0361	407.77	50.719			32.84				0.0060
L-14	0.0100	0.0342	442.00	59.668			34.79				0.0075

APC en (kg/cm<sup>2</sup>) = 87.17  
 APC en (MPa) = 13.033177  
 APC en (psi) = 1250.6129

Tolerancias				±0.0015 Mod			
Med.	± tolerancia	Med.	±0.0015	Med.	±0.0015	Med.	± tolerancia
A	±0.0008	D	±0.0015	A	±0.0015	D	±0.0004
B	±0.0007	E	±0.0015	B	±0.0015	E	±0.0008
C	±0.0007	F	±0.0015	C	±0.0015	F	±0.0008

Med.: 0.00000

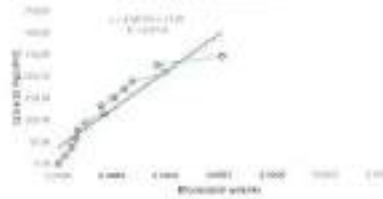
Tolerancia: ±0.00015

E<sub>c</sub> = 38,794.17

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO MODIFICADO ASISTIDO SUPERPLASTICANTE Y POLIUREA DE POLIESTIRENO EXPANRIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 Ubicación : LOMA SAHAR REGALADO DE MAFREZ Y JESSICA JORDAN VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura : 28/05/2023  
 Cliente : FIC 210 Kg/CM3  
 Tipo de muestra : 1% DE POLIESTIRENO Y 0.5% DE ADITIVO  
 ENSAYADO POR : MILETIANE S.B.B  
 REVISADO POR :

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Intento	Deformación		Carga		Estrés	Alargamiento	E	Estrés a Ruptura	Estrés a 0.002"	Estrés a 0.01"	Estrés a 0.05"	Estrés a 0.1"
	in	mm	lb	Kgf								
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0				0.00				
L-1	0.0000	0.0029	10.00	1470				17.21				0.00007
L-1	0.0017	0.0050	20.00	2940				34.40				0.00014
L-4	0.0031	0.0093	30.00	4410				51.60				0.00021
L-1	0.0019	0.0060	15.00	2100				25.80				0.00010
L-4	0.0012	0.0034	10.00	1470				17.21				0.00007
L-7	0.0014	0.0127	30.00	4410	15.2	5.3	30000	0.000741			11.28670	0.00043
L-8	0.0000	0.0138	30.00	4410				17.21				0.00007
L-9	0.0001	0.0141	30.00	4410				17.21				0.00007
L-10	0.0076	0.0199	100.00	14700				171.09				0.00044
L-11	0.0084	0.0213	100.00	14700				171.09				0.00044
L-12	0.0122	0.0219	100.00	14700				171.09				0.00044
L-12	0.0112	0.0239	100.00	14700				171.09				0.00044
L-11	0.0140	0.0268	100.00	14700				171.09				0.00044

0.0001 in./kgf/cm² = 0.000001415 MPa  
 0.000001415 MPa x 14.2233 MPa = 0.002013 MPa  
 0.002013 MPa x 0.000741 = 0.000001492 MPa

Tabulaciones					
0.000001415 MPa/cm²			0.002013 MPa		
Strain	Stress	Strain	Stress	Strain	Stress
0	0.00000	0	0.00	0	0.0000
0	0.00007	0	0	0	0.00000
0	0.00014	0	0	0	0.00000
0	0.00021	0	0.01	0	0.00043

σ<sub>0.002"</sub> = 0.00007

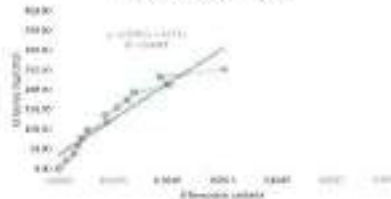
σ<sub>0.0001"</sub> = 0.000074

E<sub>c</sub> = 28017.81

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Test : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIURETANO EXPANDIDO Y RECLAMADO, COMO AGILANTE TERMO  
 SOLICITANTE : LLENY VAREZ REGALADO, BERNADEZ Y JESSICA ANAYA VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura : 28/05/2023  
 Diseñador : C-0218 Ruzca  
 Tipo de ensayo : 15% DE POLIURETANO Y 10% DE ADITIVO

ENSAYADO POR : HILKETHI  
 REVISADO POR : S.S.B

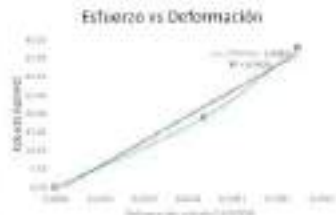
ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Fuerza		Diámetro		Área		Fuerza F <sub>u</sub>	Elongación e <sub>u</sub>	Elongación e <sub>0.2</sub>	Elongación e <sub>0.002</sub>	E <sub>c</sub>
	in	mm	KN	kgf	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>					
L-1	0.000	0.000	0.00	0					0.00				0.0000
L-1	0.000	0.000	10.00	10.00					10.00				0.0007
L-1	0.001	0.003	20.00	20.00					20.00				0.0001
L-1	0.002	0.006	30.00	30.00					30.00				0.0003
L-1	0.003	0.009	40.00	40.00					40.00				0.0005
L-1	0.003	0.009	50.00	50.00					50.00				0.0008
L-1	0.003	0.009	60.00	60.00					60.00				0.0010
L-1	0.003	0.009	70.00	70.00					70.00				0.0013
L-1	0.003	0.009	80.00	80.00					80.00				0.0016
L-1	0.003	0.009	90.00	90.00					90.00				0.0019
L-1	0.003	0.009	100.00	100.00					100.00				0.0022
L-1	0.003	0.009	110.00	110.00					110.00				0.0025
L-1	0.003	0.009	120.00	120.00					120.00				0.0028
L-1	0.003	0.009	130.00	130.00					130.00				0.0031
L-1	0.003	0.009	140.00	140.00					140.00				0.0034
L-1	0.003	0.009	150.00	150.00					150.00				0.0037
L-1	0.003	0.009	160.00	160.00					160.00				0.0040
L-1	0.003	0.009	170.00	170.00					170.00				0.0043
L-1	0.003	0.009	180.00	180.00					180.00				0.0046
L-1	0.003	0.009	190.00	190.00					190.00				0.0049
L-1	0.003	0.009	200.00	200.00					200.00				0.0052
L-1	0.003	0.009	210.00	210.00					210.00				0.0055
L-1	0.003	0.009	220.00	220.00					220.00				0.0058
L-1	0.003	0.009	230.00	230.00					230.00				0.0061
L-1	0.003	0.009	240.00	240.00					240.00				0.0064
L-1	0.003	0.009	250.00	250.00					250.00				0.0067
L-1	0.003	0.009	260.00	260.00					260.00				0.0070
L-1	0.003	0.009	270.00	270.00					270.00				0.0073
L-1	0.003	0.009	280.00	280.00					280.00				0.0076
L-1	0.003	0.009	290.00	290.00					290.00				0.0079
L-1	0.003	0.009	300.00	300.00					300.00				0.0082
L-1	0.003	0.009	310.00	310.00					310.00				0.0085
L-1	0.003	0.009	320.00	320.00					320.00				0.0088
L-1	0.003	0.009	330.00	330.00					330.00				0.0091
L-1	0.003	0.009	340.00	340.00					340.00				0.0094
L-1	0.003	0.009	350.00	350.00					350.00				0.0097
L-1	0.003	0.009	360.00	360.00					360.00				0.0100
L-1	0.003	0.009	370.00	370.00					370.00				0.0103
L-1	0.003	0.009	380.00	380.00					380.00				0.0106
L-1	0.003	0.009	390.00	390.00					390.00				0.0109
L-1	0.003	0.009	400.00	400.00					400.00				0.0112
L-1	0.003	0.009	410.00	410.00					410.00				0.0115
L-1	0.003	0.009	420.00	420.00					420.00				0.0118
L-1	0.003	0.009	430.00	430.00					430.00				0.0121
L-1	0.003	0.009	440.00	440.00					440.00				0.0124
L-1	0.003	0.009	450.00	450.00					450.00				0.0127
L-1	0.003	0.009	460.00	460.00					460.00				0.0130
L-1	0.003	0.009	470.00	470.00					470.00				0.0133
L-1	0.003	0.009	480.00	480.00					480.00				0.0136
L-1	0.003	0.009	490.00	490.00					490.00				0.0139
L-1	0.003	0.009	500.00	500.00					500.00				0.0142
L-1	0.003	0.009	510.00	510.00					510.00				0.0145
L-1	0.003	0.009	520.00	520.00					520.00				0.0148
L-1	0.003	0.009	530.00	530.00					530.00				0.0151
L-1	0.003	0.009	540.00	540.00					540.00				0.0154
L-1	0.003	0.009	550.00	550.00					550.00				0.0157
L-1	0.003	0.009	560.00	560.00					560.00				0.0160
L-1	0.003	0.009	570.00	570.00					570.00				0.0163
L-1	0.003	0.009	580.00	580.00					580.00				0.0166
L-1	0.003	0.009	590.00	590.00					590.00				0.0169
L-1	0.003	0.009	600.00	600.00					600.00				0.0172
L-1	0.003	0.009	610.00	610.00					610.00				0.0175
L-1	0.003	0.009	620.00	620.00					620.00				0.0178
L-1	0.003	0.009	630.00	630.00					630.00				0.0181
L-1	0.003	0.009	640.00	640.00					640.00				0.0184
L-1	0.003	0.009	650.00	650.00					650.00				0.0187
L-1	0.003	0.009	660.00	660.00					660.00				0.0190
L-1	0.003	0.009	670.00	670.00					670.00				0.0193
L-1	0.003	0.009	680.00	680.00					680.00				0.0196
L-1	0.003	0.009	690.00	690.00					690.00				0.0199
L-1	0.003	0.009	700.00	700.00					700.00				0.0202
L-1	0.003	0.009	710.00	710.00					710.00				0.0205
L-1	0.003	0.009	720.00	720.00					720.00				0.0208
L-1	0.003	0.009	730.00	730.00					730.00				0.0211
L-1	0.003	0.009	740.00	740.00					740.00				0.0214
L-1	0.003	0.009	750.00	750.00					750.00				0.0217
L-1	0.003	0.009	760.00	760.00					760.00				0.0220
L-1	0.003	0.009	770.00	770.00					770.00				0.0223
L-1	0.003	0.009	780.00	780.00					780.00				0.0226
L-1	0.003	0.009	790.00	790.00					790.00				0.0229
L-1	0.003	0.009	800.00	800.00					800.00				0.0232
L-1	0.003	0.009	810.00	810.00					810.00				0.0235
L-1	0.003	0.009	820.00	820.00					820.00				0.0238
L-1	0.003	0.009	830.00	830.00					830.00				0.0241
L-1	0.003	0.009	840.00	840.00					840.00				0.0244
L-1	0.003	0.009	850.00	850.00					850.00				0.0247
L-1	0.003	0.009	860.00	860.00					860.00				0.0250
L-1	0.003	0.009	870.00	870.00					870.00				0.0253
L-1	0.003	0.009	880.00	880.00					880.00				0.0256
L-1	0.003	0.009	890.00	890.00					890.00				0.0259
L-1	0.003	0.009	900.00	900.00					900.00				0.0262
L-1	0.003	0.009	910.00	910.00					910.00				0.0265
L-1	0.003	0.009	920.00	920.00					920.00				0.0268
L-1	0.003	0.009	930.00	930.00					930.00				0.0271
L-1	0.003	0.009	940.00	940.00					940.00				0.0274
L-1	0.003	0.009	950.00	950.00					950.00				0.0277
L-1	0.003	0.009	960.00	960.00					960.00				0.0280
L-1	0.003	0.009	970.00	970.00					970.00				0.0283
L-1	0.003	0.009	980.00	980.00					980.00				0.0286
L-1	0.003	0.009	990.00	990.00					990.00				0.0289
L-1	0.003	0.009	1000.00	1000.00					1000.00				0.0292

40% vs kg/cm<sup>2</sup> = 0.15  
 vs 0.000000 kg/cm<sup>2</sup> = 0.000000  
 vs 0.000000 kg/cm<sup>2</sup> = 0.000000

Elongación			
vs 0.000000 (kg/cm <sup>2</sup> )		vs 0.000000 (kg/cm <sup>2</sup> )	
A	0.000000	D	0.000000
B	0.000000	E	0.000000
C	0.000000	F	0.000000

E<sub>c</sub> = 30427.80





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Trabajo : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ACTIVO SUPERELASTICANTE Y FIBRAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y REGLADO COMO AISLANTE TÉRMICO  
 CLIENTE : INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 Fecha de emisión : 20/03/2022  
 Usuario: MORALES  
 Nombre muestra : 10A DE PAVIMENTO Y 0.5% DE ACTIVO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

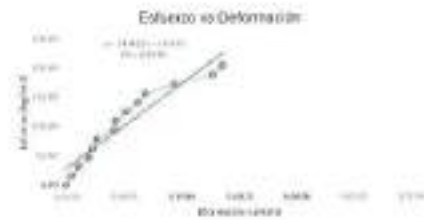
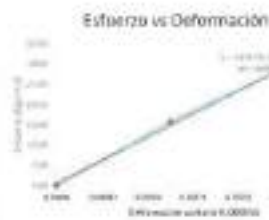
Series	Deformación		Carga		Estrés	Alarg	%	Carga (N)	E	Elasticidad	Estrés (MPa)	E <sub>u</sub>
	ε	Ca	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>								
L-1	0.0000	0.0008	6.00	0			8.00				0.0000	
L-2	0.0008	0.0015	21.75	2827			27.15				0.0005	
L-3	0.0012	0.0021	31.40	5670			71.50				0.0011	
L-4	0.0024	0.0041	31.15	8338			46.02				0.0019	
L-5	0.0036	0.0071	181.80	8138			6.210				0.0014	
L-6	0.0012	0.0021	250.50	14173			38.19				0.0012	
L-7	0.0024	0.0027	552.27	14920			54.25				0.0012	
L-8	0.0030	0.0043	116.36	1976	15.2	38.1	89.47	31.32	0.00001		0.0006	11.0000
L-9	0.0067	0.0088	211.85	2381			111.11				0.0007	
L-10	0.0070	0.0101	243.68	2626			149.75				0.0007	
L-11	0.0082	0.0088	377.13	2626			116.59				0.0009	
L-12	0.0112	0.0074	356.61	5183			112.00				0.0009	
L-13	0.0132	0.008	312.14	5818			117.56				0.0013	
L-14	0.0152	0.0011	543.25	3676			261.38				0.0018	

40% de elongación = 0.32  
 40% de elongación = 15.070200  
 40% de elongación = 0.0000102

Tabla de datos		100.00 N/mm <sup>2</sup>		100.00 N/mm <sup>2</sup>	
Series	10.000000	10.000000	10.000000	10.000000	10.000000
A	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
B	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
C	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

E<sub>u</sub> = 11.000000  
 E<sub>u</sub> = 0.0000102

E<sub>u</sub> = 0.0000102



LABORATORIO  
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 JESSICA ROSA BERNABE  
 INGENIERA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO  
 INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
 GERMÁN ALEXANDER ALONSO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CP N° 26182







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo: PROYECTO DE TRAMPEO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERELASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 SOLICITANTE: EDUARDO BERNALDEZ BERNARDEZ Y JESSICA BERNAL VÁSQUEZ VÁSQUEZ  
 Fecha de entrega: 2023/02/22  
 Elaborado por: FICHA TÉCNICA  
 Tipo de muestra: CONCRETO DE POLIESTIRENO Y PERLITAS DE AISLAMIENTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Cargas	Deformación		Carga		Estrada	Área	A <sub>0</sub>	Elongación	A	C. MODULO	Elongación (%)	E <sub>0</sub>
	h	Ce	ED	kgf								
L-1	0.000	0.000	5.00	0			0.00			0.0000		
L-2	0.001	0.004	21.26	20.19			11.17			0.0001		
L-3	0.002	0.008	21.47	30.27			21.12			0.0002		
L-4	0.003	0.006	32.25	39.91			41.29			0.0003		
L-5	0.004	0.003	133.74	133.55			61.27			0.0004		
L-6	0.005	0.005	133.92	140.00			71.26			0.0005		
L-7	0.006	0.012	185.55	189.12	11.2	30.2	81.48	26.05	0.001126	0.0006	11.20000	10760
L-8	0.007	0.019	235.09	238.85			91.67			0.0007		
L-9	0.008	0.026	235.00	273.88			121.24			0.0008		
L-10	0.009	0.033	245.16	251.25			141.18			0.0009		
L-11	0.010	0.040	273.85	241.16			151.07			0.0010		
L-12	0.011	0.034	311.61	305.50			171.24			0.0011		
L-13	0.012	0.027	311.60	312.64			191.48			0.0012		
L-14	0.013	0.041	316.42	337.77			201.67			0.0013		

40% de elongación = 0.013  
 es 0.000012 kg/cm<sup>2</sup> = 11.200000  
 es 0.000012 kg/cm<sup>2</sup>

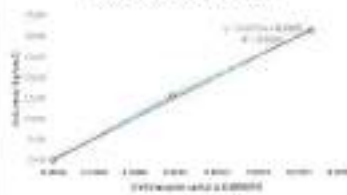
TABLA DE CONVERSIONES				UNIDADES A USAR			
del	a	del	en	del	en	del	a
A	0.00000	B	0.20	A	00.48	D	0.00000
D	0.00000	E	0	E	30.48	E	0.00000
C	0.00000	F	11.31	C	148.97	F	0.00000

W = 11.20000

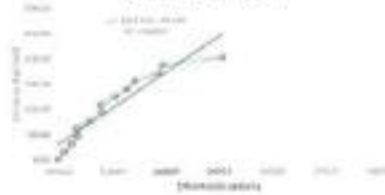
LABORATORIO = 0.00000

E<sub>0</sub> = 10760.0

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y RECIKLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 SOLICITANTE: EDNA GABRIELA GALAZO BENAVIDEZ Y JESSICA ROSA VARGAS VARGAS  
 Fecha de entrega: 28/05/2023  
 DISEÑADO POR: SOLICITANTE  
 REVISADO POR: G.R.K.  
 Diseño Mixto: FC-20 Kg/Km<sup>3</sup>  
 Tipo de muestra: 1% DE POLIESTIRENO Y 0.05% DE ADITIVO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Elevación	Dimensiones		Carga		Desplazamiento		Esfuerzo σ (MPa)	Esfuerzo σ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Elongación ε (%)	Elongación ε (mm/mm)	Elongación ε (mm)	Elongación ε (mm)
	h <sub>0</sub>	C <sub>0</sub>	E <sub>0</sub>	Kg	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>						
L-1	62000	62000	0.00	0			0.00				0.0000	
L-2	61800	62000	15.00	2710			15.12				0.0000	
L-3	62015	62000	30.00	5390			30.32				0.0012	
L-4	61950	62000	45.00	8100			45.33				0.0017	
L-5	62020	62000	60.00	10800			60.41				0.0020	
L-6	61900	62000	75.00	13500			75.54				0.0027	
L-7	62017	62015	90.00	16200	11.1	30.3	90.67	73.30	4.00000	0.0033	0.27800	1.0710
L-8	62050	62030	105.00	18900			105.70				0.0041	
L-9	62084	62040	120.00	21600			122.87				0.0051	
L-10	62080	62080	135.00	24300			134.90				0.0060	
L-11	62084	62070	150.00	27000			148.08				0.0072	
L-12	62112	62084	165.00	29700			159.70				0.0084	
L-13	62110	62087	180.00	32400			168.30				0.0095	
L-14	62070	62080	195.00	35100			180.41				0.0106	

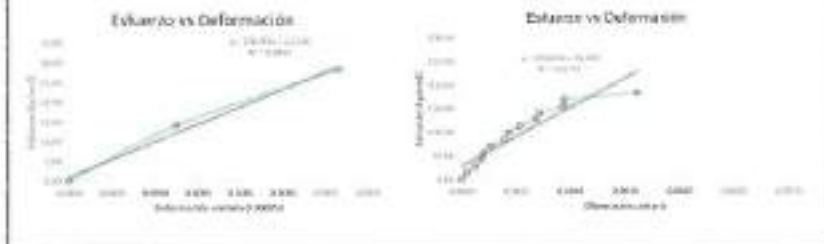
σ<sub>0.002</sub> = 73.30  
 σ<sub>0.005</sub> = 148.30  
 σ<sub>0.010</sub> = 298.60

Desplazamiento					
σ = 0.002 (Kg/cm <sup>2</sup> )			σ = 0.010 (Kg/cm <sup>2</sup> )		
Temp.	σ	ε	Temp.	σ	ε
A	0.0002	0	A	24.21	0.0002
B	0.0004	0	B	48.42	0.0004
C	0.0006	0	C	72.63	0.0006

σ<sub>0.002</sub> = 73.30

σ<sub>0.010</sub> = 298.60

E<sub>c</sub> = 14921.96



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
JESSICA ROSA BENAVIDEZ  
VARGAS VARGAS

INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
GONZALO VARGAS VARGAS  
INGENIERO EN CIVIL  
C.P. N° 10416





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

**Proyecto / Test:** PROYECTO TIEMPO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGITRO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y MINERALIZADO COMO ABLANQUE TERCERO  
**SOLICITANTE:** LUIS DAMY REINALDO ENRIQUETZ Y JESSICA JOHANA VARGAS KAYOLEE  
**Fecha de apertura:** 28/09/2022 **ENVIADO POR:** WILFRADO  
**Diseño Móvil:** F'c 210 Kg/cm<sup>2</sup> **REVISADO POR:** G.B.  
**Tipo de ensayo:** 1% DE POLIESTIRENO Y 0.05% DE AGITRO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Carga	Deformación		Carga		Carga	Área	E <sub>c</sub>	E <sub>comp</sub>	E <sub>comp</sub>	E <sub>comp</sub>	E <sub>comp</sub>	E <sub>comp</sub>
	h	Cm	mm	Kg								
L-1	0.0020	0.0000	0.00	0			1389					0.0000
L-2	0.0050	0.0025	25.28	3119			14.78					0.0007
L-3	0.0071	0.0045	30.50	3350			19.52					0.0011
L-4	0.0080	0.0054	33.80	3750			42.79					0.0015
L-5	0.0121	0.0098	39.72	4010			170.86					0.0017
L-6	0.0134	0.0100	120.58	12010			71.50					0.0020
L-7	0.0180	0.0151	174.50	12160			60.59					0.0024
L-8	0.0200	0.0177	176.94	12060	15.2	18.2	99.87	18.10	0.0000004			0.0027
L-9	0.0094	0.0165	190.72	12020			116.12					0.0024
L-10	0.0076	0.0190	117.48	12160			128.28					0.0034
L-11	0.0065	0.0216	110.77	11760			142.03					0.0037
L-12	0.0110	0.0267	119.60	12160			176.70					0.0050
L-13	0.0112	0.0284	105.52	12010			125.28					0.0054
L-14	0.0102	0.0308	176.48	11017			180.44					0.0018

8% en agua = 74.12  
 en 0.000000 Kg/cm<sup>2</sup> = 13.901813  
 en 0.000000 Kg/cm<sup>2</sup> = 0.00000000

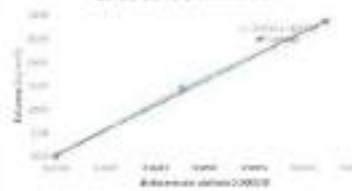
Tabla de Datos			
40°C (104°F) (Kg/cm <sup>2</sup> )		110°C (230°F) (Kg/cm <sup>2</sup> )	
Grav	4 (10.8)	Grav	10 (22.7)
A	0.0000	D	200
B	0.0000	E	0
C	0.0000	F	14.76

0.02 0.000000

0.000000 0.000000

E<sub>c</sub> 10000000

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





GSE LABORATORIO, INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 0.75% DE ADITIVO)



---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA Nº 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / obra : PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITE DE FORTALECIMIENTO EN ARBOL Y MODULO, COMO AGUJERO FORMEO"  
 SOLICITANTE : USBI VASAR INGENIERIA S.R.L. Y INGENIERIA VASAR S.R.L. VASAR S.R.L.  
 Fecha de apertura : 28/05/2012 ENSAYADO POR : JOAQUIN  
 Diseño Modelo : F C 210 Kg/Cm2 REVISEADO POR : G.R.P.  
 Tipo de muestra : UN DE FORTALECIMIENTO Y UN DE ARBOL

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

IDENTIFICACION	Fecha de ensayo	Fecha de ensayo	Med	$\rho_c$	Número de	Elongación	Caricamento	E	Procedo
			[mm]	[Kg/cm <sup>3</sup> ]	[100kg]	[0.000001]	[Kg]	[Kg/cm <sup>2</sup> ]	[Kg/cm <sup>2</sup> ]
F C 210 Kg/Cm2	28/05/2012	6/06/2012	1	284.38	82	13.88512	0.000188	17094	184241.51
F C 210 Kg/Cm2	28/05/2012	6/06/2012	1	280.34	88	13.88388	0.000188	187242	
F C 210 Kg/Cm2	28/05/2012	6/06/2012	7	205.26	82	13.89253	0.000181	180980	
F C 210 Kg/Cm2	28/05/2012	12/06/2012	34	238.23	92	14.02580	0.000449	195580	183173.43
F C 210 Kg/Cm2	28/05/2012	12/06/2012	14	278.41	91	14.79115	0.000459	194341	
F C 210 Kg/Cm2	28/05/2012	12/06/2012	14	228.54	91	14.81124	0.000488	193897	
F C 210 Kg/Cm2	28/05/2012	25/06/2012	28	273.60	108	14.80272	0.000487	220487.81	207993.60
F C 210 Kg/Cm2	28/05/2012	25/06/2012	28	277.34	103	13.84474	0.000481	208445.14	
F C 210 Kg/Cm2	28/05/2012	25/06/2012	28	297.80	104	13.96819	0.000474	212051.58	
F C 210 Kg/Cm2	28/05/2012	25/06/2012	28	282.41	104	13.94881	0.000475	204795.01	

Observaciones:  
- Muestra, identificación y ensayo realizado por el laboratorio.





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

**Propósito / Test:** PROYECTO: "RESEÑERO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADICIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO ESPUMADO Y RECICLADO COMO AGRIANTE TERMO"  
**REALIZANTE:** LUIS RAMIRO RIVERO VAZQUEZ Y JESSICA JHANA VARGAS VARGAS  
**Fecha de apertura:** 08/03/2023  
**Queda a cargo:** F.C. 010 kg/cm<sup>2</sup>  
**Tipo de muestra:** 8% DE PERL. ESTIRENO Y 0.5% DE ADICIVO  
**ENSAYADO POR:** BRUNO AMES  
**REVISADO POR:** G.S.S.

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Línea	Deflexión		Carga		Desplazamiento	Elongación	Elongación	Elongación	Elongación	Elongación	Elongación	Elongación	Elongación
	h	cm	Kg	Kgf									
L-1	0.000	0.000	0.00	0									
L-2	0.001	0.001	11.81	109									
L-3	0.002	0.002	23.77	219									
L-4	0.004	0.004	47.54	438									
L-5	0.007	0.007	71.31	657									
L-6	0.013	0.013	139.02	1273									
L-7	0.021	0.021	217.82	2006									
L-8	0.030	0.030	311.70	2861									
L-9	0.042	0.042	411.57	3791									
L-10	0.057	0.057	511.44	4721									
L-11	0.080	0.080	711.31	6571									
L-12	0.117	0.117	911.18	8431									
L-13	0.168	0.168	1211.05	11191									
L-14	0.243	0.243	1610.92	14951									

Módulo Elástico = 11.81  
 en promedio Carga = 11.81 kg/cm<sup>2</sup>  
 en promedio Desplazamiento = 0.0001035

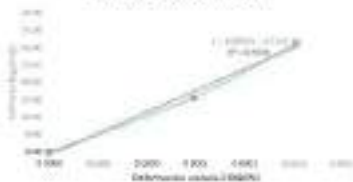
Tabla de Datos			
módulo (kg/cm <sup>2</sup> )		desplazamiento (µg/m <sup>2</sup> )	
línea	valor	línea	valor
A	0.0000	D	0.0000
B	0.0001	E	0.0001
C	0.0002	F	0.0002

valor = 11.81112

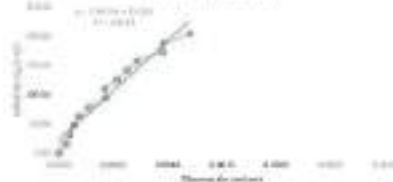
valor = 0.0001035

valor = 1760.148

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación







**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Proyecto / Tarea: PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJO SUPER PLÁSTICANTE Y FIBRAS DE POLIESTERNO EXPANDED Y RECICLADO, COMO AISLANTE TÉRMICO.  
 Solicitante: LEON SHER HIGALDO BRAVENZ Y JESSICA JOHANA VARELA OROZCO  
 Fecha de apertura: 2023/02  
 Estado: ENSAYO POR SOLICITANTE  
 Descripción: F.C. 200 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra: 15% DE POLIESTERNO Y 2.0% DE AGUJOS

**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Lotes	Deformación		Carga		Diámetro	Altera	P <sub>c</sub>	Esfuerzo E	E	+ variación	Deformación	E	
	ε <sub>1</sub>	ε <sub>2</sub>	FN	Kg									cm
L-1	0.000	0.000	0.00	0	11.2	36.2	10.74	1000000	11.0735	10731	0.000		
L-2	0.001	0.002	11.14	115							15.41	0.0006	
L-3	0.004	0.008	41.42	411							39.32	0.0012	
L-4	0.011	0.020	81.70	815							46.73	0.0017	
L-5	0.024	0.041	159.22	1542							51.24	0.0022	
L-6	0.032	0.061	180.11	1807							57.81	0.0027	
L-7	0.049	0.079	363.82	3612							62.46	0.0031	
L-8	0.068	0.128	374.11	3649							147.48	0.0040	
L-9	0.084	0.162	378.46	3731							152.26	0.0044	
L-10	0.097	0.189	341.71	3368							158.26	0.0048	
L-11	0.084	0.127	213.69	2101							158.11	0.0047	
L-12	0.080	0.120	368.38	3619							161.12	0.0049	
L-13	0.112	0.181	327.90	3231							161.70	0.0049	
L-14	0.082	0.144	333.60	3216							169.24	0.0051	

RFM en kg/cm<sup>2</sup>: 28.24  
 en el punto de carga: 12.6618  
 en el punto de: 0.000000

Calculaciones							
módulo (Kg/cm <sup>2</sup> )				módulo (Max)			
Dist	Caracter	Dist	Mod	Dist	Mod	Dist	Caracter
A	0.0000	0	0.00	A	32.56	0	0.0001
B	0.0001	0	0	B	46.11	0	0.0002
C	0.0004	0	11.0	C	47.38	0	0.0002

μ = 11.0735

+ variación = 0.000000

E = 10731.30









LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Área : PROYECTO "CONCRETO DE SAC CONCRETO INCORPORADO A SU TUDO CURSOS PLÁSTICOS Y PERLITE DE POLIDÉRMICO EXPANSO Y RECICLADO, COMO AGREGADO TERMO"  
 CLIENTE : USM SINCE REGULADO INVADET Y JEMSA (BOGMA VINOSE AMOQUE)  
 Fecha de entrega : 20/05/2022 ENTREGADO POR : SERGIO ANTON  
 REVISADO POR : S.B.  
 Densidad muestra : F.C. 210 kg/cm<sup>3</sup>  
 Tipo de muestra : TOL DE POLIESTIRENO Y 8.1% DE AGUAS

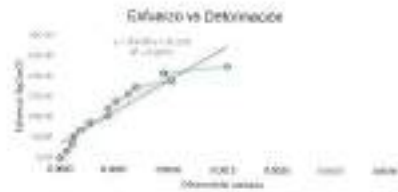
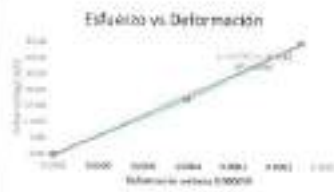
ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Indicaciones		Carga		Diámetro		Altera		L	Faltura SI	a	Fuerza Kg/cm <sup>2</sup>	Deformación %	Elasticidad Kg/cm <sup>2</sup>	E
	la	Ca	EA	Kg	Ca	Ca	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )							
L-1	0.000	0.000	0.0	0											
L-2	0.001	0.000	25.45	75.8											
L-3	0.003	0.000	52.75	157.6											
L-4	0.005	0.000	79.58	236.4											
L-5	0.007	0.000	106.45	315.2											
L-6	0.010	0.000	133.35	394.0											
L-7	0.015	0.000	205.15	615.5											
L-8	0.020	0.000	281.75	837.0	15.0	10.0				1000000			10.75100	20440	
L-9	0.025	0.000	358.35	1058.5											
L-10	0.030	0.000	434.95	1280.0											
L-11	0.035	0.000	511.55	1501.5											
L-12	0.040	0.000	588.15	1723.0											
L-13	0.045	0.000	664.75	1944.5											
L-14	0.050	0.000	741.35	2166.0											
L-15	0.055	0.000	817.95	2387.5											
L-16	0.060	0.000	894.55	2609.0											
L-17	0.065	0.000	971.15	2830.5											
L-18	0.070	0.000	1047.75	3052.0											
L-19	0.075	0.000	1124.35	3273.5											
L-20	0.080	0.000	1200.95	3495.0											
L-21	0.085	0.000	1277.55	3716.5											
L-22	0.090	0.000	1354.15	3938.0											
L-23	0.095	0.000	1430.75	4159.5											
L-24	0.100	0.000	1507.35	4381.0											

400 kg/cm<sup>2</sup> - 10%  
 en 100000 kg/cm<sup>2</sup> - 10.75100

Indicaciones		Carga		Diámetro		Altera		L	Faltura SI	a	Fuerza Kg/cm <sup>2</sup>	Deformación %	Elasticidad Kg/cm <sup>2</sup>	E
la	Ca	EA	Kg	Ca	Ca	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )							
0.000	0.000	0.0	0											
0.001	0.000	25.45	75.8											
0.003	0.000	52.75	157.6											
0.005	0.000	79.58	236.4											
0.007	0.000	106.45	315.2											
0.010	0.000	133.35	394.0											
0.015	0.000	205.15	615.5											
0.020	0.000	281.75	837.0	15.0	10.0				1000000			10.75100	20440	
0.025	0.000	358.35	1058.5											
0.030	0.000	434.95	1280.0											
0.035	0.000	511.55	1501.5											
0.040	0.000	588.15	1723.0											
0.045	0.000	664.75	1944.5											
0.050	0.000	741.35	2166.0											
0.055	0.000	817.95	2387.5											
0.060	0.000	894.55	2609.0											
0.065	0.000	971.15	2830.5											
0.070	0.000	1047.75	3052.0											
0.075	0.000	1124.35	3273.5											
0.080	0.000	1200.95	3495.0											
0.085	0.000	1277.55	3716.5											
0.090	0.000	1354.15	3938.0											
0.095	0.000	1430.75	4159.5											
0.100	0.000	1507.35	4381.0											

400 kg/cm<sup>2</sup> - 10%  
 en 100000 kg/cm<sup>2</sup> - 10.75100





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

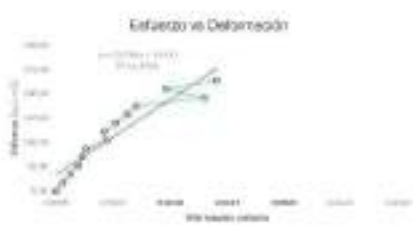
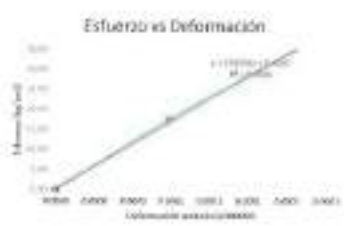
Proyecto / Tarea : PROYECTO TRANSFERENCIA DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIPROPILENO EXPANDED Y REVELADO COMO SISTEMA FORMADO  
 Ejecutante : EDIBI SANTI ROZALDO BERNARDEZ Y JESSICA JORDAN VASQUEZ VASQUEZ  
 Fecha de ejecución : 20/07/2022  
 Diseño Mixto : F.C.210 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : 10% DE POLIPROPILENO Y 4.70% DE ADITIVO  
 ENSAYADO POR : 8042074418  
 REVISADO POR : G.R.R.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Carga	Deformación		Carga		Dilatación	Altera	A	Esfuerzo E1	E	Estrés E2	Estrés E1	E2
	in	cm	lb	kgf								
0.1	0.000	0.000	0.00	0				0.00				
0.2	0.000	0.000	31.41	317.9			17.26					
0.3	0.001	0.001	62.81	635.8			34.52					
0.4	0.001	0.001	94.21	953.7			51.78					
0.5	0.001	0.001	125.61	1271.6			69.04					
0.6	0.001	0.001	157.01	1589.5			86.30					
0.7	0.001	0.001	188.41	1907.4			103.56					
0.8	0.001	0.001	219.81	2225.3	15.2	38.2	120.82	9.42	0.000034	0.0001	1493.049	15000
0.9	0.001	0.001	251.21	2543.2			138.08					
1.0	0.001	0.001	282.61	2861.1			155.34					
1.1	0.001	0.001	314.01	3179.0			172.60					
1.2	0.001	0.001	345.41	3496.9			189.86					
1.3	0.001	0.001	376.81	3814.8			207.12					
1.4	0.001	0.001	408.21	4132.7			224.38					

W = 0.000000 kg/cm<sup>2</sup>  
 W = 0.000000 kg/cm<sup>2</sup> 1.000000  
 W = 0.000000 kg/cm<sup>2</sup>

Estrés E1				Estrés E2			
Dist	Estrés	Dist	Estrés	Dist	Estrés	Dist	Estrés
A	0.0000	B	0.00	A	01.40	E	0.0000
B	0.0000	E	0	B	31.41	A	0.0000
E	0.0000	F	17.26	E	62.81	B	0.0000







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo : PROYECTO: TIENDAS DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJO SUPERPLAZIFICANTE Y PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANRIDO Y RECOLADO, COMO ABLANTE TERMICO.  
 SOLO/INSTRUMENTO : LEONARDO FERRAZO ESPINOZA Y JESSICA JHONNA VARGAS VARGAS  
 Fecha de ensayo : 20/07/2022  
 Diseño Mixto : FC-200kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : 10% DE POLIESTIRENO Y 3% DE AGUJO

EMBATIDO POR REBATIDO POR SOBRESORTE (G.S)

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Carga	Deformación		Eje		Diámetro		Alto	V <sub>c</sub>	Esfuerzo σ <sub>1</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f	f <sub>mediana</sub> (%)	Carga de ruptura (kg)	E <sub>c</sub>
	h	Cx	SR	Eg	Cx	Cz							
L-1	0.000	0.000	0.00	0					0.00				
L-2	0.004	0.002	15.96	399					15.96				
L-3	0.011	0.005	30.15	753					30.15				
L-4	0.022	0.008	55.21	1374					55.21				
L-5	0.032	0.011	69.31	1732					69.31				
L-6	0.044	0.014	111.42	2785					111.42				
L-7	0.054	0.017	210.46	5261					210.46				
L-8	0.068	0.021	241.36	5983	15.2	30.2			241.36	0.00211		130434	36695
L-9	0.084	0.025	285.52	7087					285.52				
L-10	0.097	0.029	311.01	7729					311.01				
L-11	0.099	0.031	336.77	8279					336.77				
L-12	0.111	0.035	351.81	8816					351.81				
L-13	0.117	0.037	408.91	10144					408.91				
L-14	0.112	0.036	354.20	8812					354.20				

R<sub>1</sub> en kg/cm<sup>2</sup> = 181.62  
 R<sub>2</sub> en kg/cm<sup>2</sup> = 1344.008  
 R<sub>3</sub> en kg/cm<sup>2</sup> = 1882.110

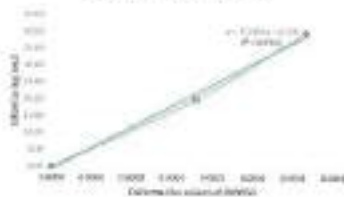
TABLA DE DATOS				TABLA DE DATOS			
en kg/cm <sup>2</sup> (kg/cm <sup>2</sup> )				en MPa (MPa)			
σ <sub>1</sub>	15.96	30.15	55.21	69.31	111.42	210.46	241.36
ε <sub>1</sub>	0.0004	0.0008	0.0017	0.0021	0.0025	0.0037	0.0041
σ <sub>2</sub>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ε <sub>2</sub>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

σ<sub>1</sub> = 181.62

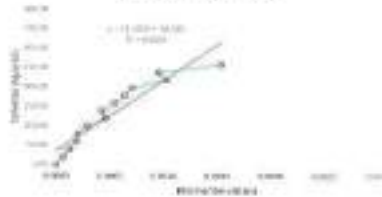
ε<sub>1</sub> = 0.00211

E<sub>c</sub> = 36695

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-493

Proyecto / Test : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO MODIFICADO CON POLIESTIRENO EXPANDIDO Y FOLICULAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y FOLICULAS, COMO AGUANTE TÉRMICO  
 SOLICITANTE : EDWIN RAMÍREZ ROSALBA BENAVIDES Y JESSICA JHOANA VARGAS VARGAS  
 Fecha de apertura : 20/05/2023  
 Estado Actual : FIC-319 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : 15% DE POLIESTIRENO Y 0.70% DE AGUANTE

ENSAYADO POR :  
 REVISADO POR :  
 S. R. / J. R.

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-493

Cargas	Deformación		Carga		Diámetro	Alteza	A <sub>0</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo σ <sub>1</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	ε	Esfuerzo σ <sub>2</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Deformación ε <sub>2</sub> (%)	Esfuerzo σ <sub>3</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	E <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
	h	Cm	Cm	Kgf									
L-1	0.000	0.000	0.00	0	15.2	80.2	104.84	0.000149		0.0000	11764.89	21170	
L-1	0.005	0.002	11.30	565									0.00
L-1	0.010	0.004	22.70	1130									0.0002
L-1	0.015	0.006	34.10	1695									0.0004
L-1	0.020	0.008	45.50	2260									0.0006
L-1	0.025	0.010	56.90	2825									0.0008
L-1	0.030	0.012	68.30	3390									0.0010
L-1	0.035	0.014	79.70	3955									0.0012
L-1	0.040	0.016	91.10	4520									0.0014
L-1	0.045	0.018	102.50	5085									0.0016
L-1	0.050	0.020	113.90	5650									0.0018
L-1	0.055	0.022	125.30	6215									0.0020
L-1	0.060	0.024	136.70	6780									0.0022
L-1	0.065	0.026	148.10	7345									0.0024
L-1	0.070	0.028	159.50	7910									0.0026

f<sub>ck</sub> = 319 kg/cm<sup>2</sup> = 31.9 MPa  
 m = 0.000149 kg/cm<sup>2</sup> = 1.49E-05  
 m = 0.000149 kg/cm<sup>2</sup> = 0.000149

Tabulaciones

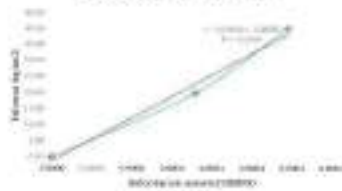
módulo (kg/cm <sup>2</sup> )				E (kg/cm <sup>2</sup> )			
σ <sub>1</sub>	ε <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>	ε <sub>2</sub>	σ <sub>1</sub>	ε <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>	ε <sub>2</sub>
A	0.0000	0	0.00	A	11764.89	0	0.0000
B	0.0002	E	0	B	102.50	0	0.0002
C	0.0004	F	11.30	C	113.90	0	0.0004

m = 0.000149

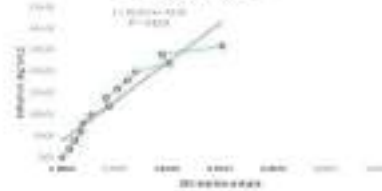
m = 0.000149

E<sub>c</sub> = 21170.00

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación







LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-459

Proyecto / Tarea : PROYECTO DE EMPALME DE UN CONCRETO INCORPORANDO ASISTENTE SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRILLAS DE POLIESTERNO ORIENTADO Y RECICLADO, COMO AGILANTE TERMO  
 SOLICITANTE : LFERN GARCIA RECALADO BENAVIDEZ Y JESSICA JHONNA VASQUEZ VASQUEZ  
 Fecha de entrega : 2020/03/20  
 Dirección de obra : P.O. 210 kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de muestra : 1% DE POLIESTERNO Y 2% DE ASISTENTE

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-459

Muestra	Deformación		Carga		Área		%	Pulsos E1	s	Límite σ (MPa)	Deformación E2	%
	σ	ε	EN	kgf	Cm	Cm						
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00			0.000		
L-2	0.001	0.002	55.71	248			25.17			0.0001		
L-3	0.002	0.004	73.34	327			40.37			0.0001		
L-4	0.002	0.005	107.25	480			54.35			0.0002		
L-5	0.004	0.009	143.08	639			68.34			0.0003		
L-6	0.005	0.009	178.85	792			82.32			0.0004		
L-7	0.009	0.017	214.62	951	11.2	80.2	118.1111	94.07	0.00011	0.0004	0.0001	0.0001
L-8	0.009	0.017	250.39	1109			141.39			0.0004		
L-9	0.010	0.020	286.16	1268			162.49			0.0005		
L-10	0.009	0.018	321.93	1426			183.57			0.0005		
L-11	0.005	0.011	357.70	1585			204.66			0.0005		
L-12	0.017	0.034	393.47	1743			225.75			0.0006		
L-13	0.013	0.026	429.24	1902			246.84			0.0007		
L-14	0.007	0.014	465.01	2061			267.93			0.0007		

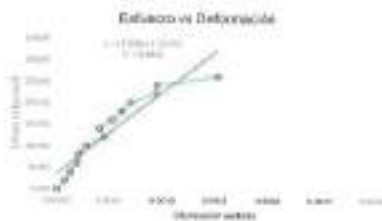
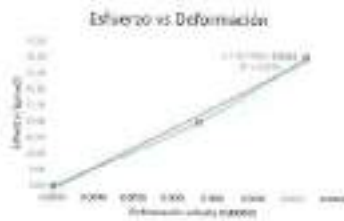
W<sub>1</sub> = 0.00017  
 W<sub>2</sub> = 0.00017  
 W<sub>3</sub> = 0.00017

Tolerancias							
Módulo de Elasticidad (Egpa)				Módulo de Elasticidad (Egpa)			
mm	1.00000	mm	mm	mm	mm	mm	1.00000
A	0.0001	0	0.00	0	0.00	0	0.0001
B	0.0002	0	0	0	0	0	0.0002
C	0.0003	0	0.01	0	0.01	0	0.0003

σ<sub>1</sub> = 0.0001

ε<sub>1</sub> = 0.0001

E<sub>1</sub> = 24679.67





GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION  
"LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS"

# ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD (ADICIONANDO EL 15% DE PERLITAS DE POLIESTIRENO Y EL 1.00% DE ADITIVO)



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO,  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 INDECOPI N° 824970 – 2019/OSD



**LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

Proyecto / Test: PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PERLAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y BICULADO COMO AISLANTE TÉRMICO"

SUBJECTANTE: IENIR MABE REGALADO BERNABE Y JESSICA ROMERA VAQUEZ VAQUEZ

Fecha de apertura: 28/05/2022

Diseño Mezcla: F.C-200 Kg/Cm<sup>3</sup>

Tipo de sustrato: 20% DE POLIESTIRENO Y 1.0% DE ADITIVO

ENSAYO POR: SUBJECTANTE

REVISADO POR: G.B.B

**ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469**

IDENTIFICACION	Fecha de recibo	Fecha Ensayo	Edad (Días)	% H <sub>2</sub> O (P <sub>W</sub> )	Esfuerzo S1 (MPa)	Esfuerzo S2 (MPa)	Deformación (mm)	$\epsilon_c$ (mm/mm)	Resistencia (MPa)
F.C-218 Kg/Cm <sup>3</sup>	28/05/2022	4/06/2022	7	11.40	87	14.2032	0.008421	30892	28852.89
F.C-218 Kg/Cm <sup>3</sup>	28/05/2022	4/06/2022	7	12.18	88	14.40181	0.008581	31298	
F.C-218 Kg/Cm <sup>3</sup>	28/05/2022	4/06/2022	7	21.50	86	13.8028	0.008421	30758	
F.C-218 Kg/Cm <sup>3</sup>	28/05/2022	11/06/2022	14	26.54	87	14.7125	0.008471	35810	29886.78
F.C-218 Kg/Cm <sup>3</sup>	28/05/2022	11/06/2022	14	34.79	88	17.3479	0.008471	38818	
F.C-218 Kg/Cm <sup>3</sup>	28/05/2022	11/06/2022	14	38.09	88	17.0981	0.008501	38800	
F.C-218 Kg/Cm <sup>3</sup>	28/05/2022	21/06/2022	18	26.44	119	18.9802	0.009207	31087.46	21861.28
F.C-218 Kg/Cm <sup>3</sup>	28/05/2022	21/06/2022	18	26.06	117	18.7530	0.009548	30580.31	
F.C-218 Kg/Cm <sup>3</sup>	28/05/2022	21/06/2022	18	36.23	120	17.8005	0.009520	31196.82	
F.C-218 Kg/Cm <sup>3</sup>	28/05/2022	21/06/2022	18	21.81	117	15.9800	0.009518	21283.40	

Observaciones:  
Muestreo, Muestreo de edad y ensayo realizado por el solicitante.

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
*J. Bernabé*  
-----  
Jesus Jacies Bernabé  
INGENIERO EN INGENIERIA

LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
*J. Bernabé*  
-----  
Jesus Jacies Bernabé  
INGENIERO EN INGENIERIA





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO WORKFORMADO AEREO SUPERPLASTIFICANTE Y POLVO DE POLIESTIRENO EXPANIDO Y ASOCIADO, COMO AISLANTE TÉRMICO

CLIENTE : LEON SANCHEZ PASTORAL BARRERA Y JENNIFER INCAÑA MADRUGA SANCHEZ

Fecha de ejecución : 26/05/2022

Ubicación : P.O. 210 Kijón

Tipo de muestra : 10% DE POLIESTIRENO Y 10% DE AGUA

DESARROLLADO POR : SOLICITANTE  
REVISADO POR : O.R.A.

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Carga		Diámetro	Alto	A <sub>0</sub>	Esfuerzo E <sub>0</sub>	ε	E (MPa)	E (Kgf/cm <sup>2</sup> )	E (Kgf/cm <sup>2</sup> )	E <sub>c</sub>
	ΔL	ΔD	Kgf	Kgf									
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00			0.000			
L-2	0.001	0.001	0.00	0.00			0.01			0.000			
L-3	0.003	0.003	0.00	0.00			0.03			0.001			
L-4	0.007	0.005	0.00	0.00			0.07			0.002			
L-5	0.013	0.009	0.00	0.00			0.13			0.004			
L-6	0.021	0.015	0.00	0.00			0.21			0.007			
L-7	0.032	0.023	0.00	0.00	19.2	80.2	0.32	30.00	0.00014	0.001	14.30112	18.200	
L-8	0.048	0.035	0.00	0.00			0.48			0.002			
L-9	0.062	0.046	0.00	0.00			0.62			0.003			
L-10	0.075	0.056	0.00	0.00			0.75			0.004			
L-11	0.089	0.067	0.00	0.00			0.89			0.005			
L-12	0.108	0.081	0.00	0.00			1.08			0.006			
L-13	0.133	0.100	0.00	0.00			1.33			0.008			
L-14	0.151	0.110	0.00	0.00			1.51			0.009			

σ<sub>0.0001</sub> (Kgf/cm<sup>2</sup>) = 0.0001  
 σ<sub>0.0001</sub> (MPa) = 0.0001  
 σ<sub>0.0001</sub> (Kgf/cm<sup>2</sup>) = 0.0001

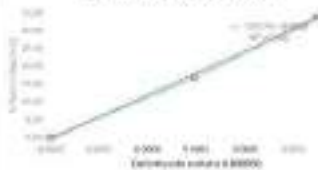
Deformación				Esfuerzo			
ΔL	ε	ΔD	ε	ΔL	ε	ΔD	ε
0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
0.0001	0.0001	0	0.0000	0.0001	0.0001	0	0.0000
0.0003	0.0003	0	0.0000	0.0003	0.0003	0	0.0000
0.0007	0.0007	0	0.0000	0.0007	0.0007	0	0.0000
0.0013	0.0013	0	0.0000	0.0013	0.0013	0	0.0000

σ<sub>0.0001</sub> = 0.0001

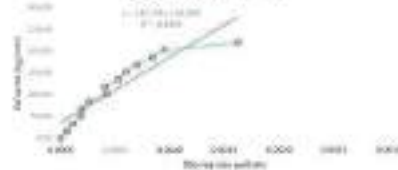
ε<sub>0.0001</sub> = 0.0001

E<sub>c</sub> = 14.30112

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto/ Tesis : PROYECTO DE DISEÑO DE UN CONCRETO RECUBIENDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE Y PESTICIDAS DE POLIURETANO ESPUMADO Y REFORZADO COMO AISLANTE TÉRMICO  
 Ejecutante : LILIANA SHIRLEY MEGILADO SANCHEZ Y JESSICA JAVIERA VÁSQUEZ SANGUÍEZ  
 Fecha de ensayo : 19/05/2022  
 Diseño Norma : F 70-19 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Tipo de ensayo : 10% DE POLIURETANO Y 1% DE ELADITIVO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

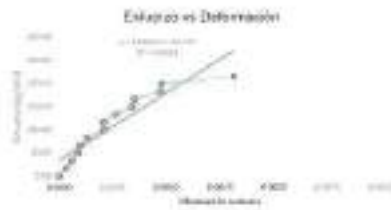
Especimen	Deformación		Carga		Densidad	Área	V <sub>c</sub>	Esfuerzo E <sub>1</sub>	A	ε <sub>1</sub> (módulo)	Esfuerzo E <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>
	mm	cm	kg	kgf								
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00			0.0000		
L-2	0.000	0.000	29.43	300			12.61			0.0002		
L-3	0.004	0.000	58.86	600			25.22			0.0007		
L-4	0.000	0.000	88.29	900			37.83			0.0011		
L-5	0.007	0.000	117.72	1200			50.44			0.0015		
L-6	0.000	0.000	147.15	1500			63.05			0.0019		
L-7	0.000	0.027	176.58	1800	1.1	9.2	75.66	0.00020		0.0023	13.1000%	270.00
L-8	0.000	0.027	206.01	2100			88.27			0.0028		
L-9	0.000	0.048	235.44	2400			100.88			0.0033		
L-10	0.000	0.020	264.87	2700			123.49			0.0039		
L-11	0.000	0.010	294.30	3000			146.10			0.0045		
L-12	0.010	0.007	323.73	3300			168.71			0.0051		
L-13	0.010	0.000	353.16	3600			191.32			0.0057		
L-14	0.010	0.000	382.59	3900			213.93			0.0063		

W<sub>c</sub> en kg/m<sup>3</sup> = 96.11  
 w/c = 0.40000 (kg/m<sup>3</sup>) = 0.40000  
 w/c = 0.40000

Especimen			
w/c = 0.40000 (kg/m <sup>3</sup> )		w/c = 0.40000	
WATER	CEMENT	WATER	CEMENT
A	0.40000	0.40000	0.40000
B	0.40000	0.40000	0.40000
C	0.40000	0.40000	0.40000

ρ<sub>c</sub> = 2310.00 kg/m<sup>3</sup>      ρ<sub>sp</sub> = 1.00000

R<sub>c</sub> = 20718.41





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo : PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORADO ADITIVO SUPERPLASTICANTE Y FIBRAS DE POLIESTERNO EXPANDED Y RECUBIENDO COMO AISLANTE TÓRMICO"

SOLICITANTE : LINDA RAMÍREZ CALADO BRUNER Y JESSICA JORDANA MARGUET VILLQUEZ

Fecha de entrega : 20200202

Declaro Muestro : F 0 0 19 kg/cm<sup>2</sup>

Tipo de muestra : M<sub>1</sub> DE POLIESTERNO Y 1.0% DE ADITIVO

ENGRABADO POR : KOLICERANTE

REVISADO POR : D.R.F.

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Cilindro	Deformación		Carga		Diametro	Área	%	Esfuerzo (E)	ε	Elasticidad	Elasticidad	E <sub>c</sub>
	in	cm	kg	kgf								
L-1	0.000	0.000	0.00	0				0.00		0.000		
L-2	0.000	0.000	11.92	200			18.51			0.000		
L-3	0.000	0.000	31.45	570			27.91			0.000		
L-4	0.002	0.000	76.72	1382			41.71			0.000		
L-5	0.002	0.000	111.65	2000			54.82			0.000		
L-6	0.004	0.000	166.52	3000			82.90			0.000		
L-7	0.002	0.012	192.74	3500	10.2	10.2	105.41	16.1	0.00021	0.0004	14773.0	20000
L-8	0.004	0.019	233.66	4200			136.60			0.0008		
L-9	0.002	0.017	263.18	4700			149.64			0.0002		
L-10	0.005	0.019	290.31	5200			167.22			0.0001		
L-11	0.004	0.017	320.25	5700			181.80			0.0001		
L-12	0.012	0.027	362.11	6500			204.21			0.0002		
L-13	0.014	0.029	393.68	7000			221.76			0.0006		
L-14	0.012	0.042	438.00	7900			241.51			0.0010		

WTS (kg/cm<sup>2</sup>) = 16.16  
W (kg/cm<sup>2</sup>) = 16.77381  
W (kg/cm<sup>2</sup>) = 0.0000000

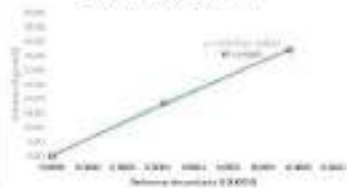
Tabulaciones							
magnitud (kg/cm <sup>2</sup> )				Módulo (kg/cm <sup>2</sup> )			
Grav	Longitud	Area	Mod	Grav	Long	Area	Mod
A	0.0000	0	0.00	A	111.40	0	0.0000
B	0.0000	0	0	B	76.67	0	0.0000
C	0.0000	0	0.00	C	176.50	0	0.0000

Mod = 14773.04

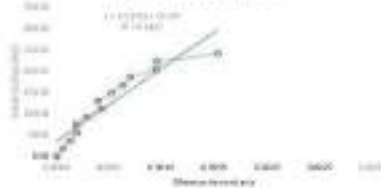
Elasticidad = 0.0004

E<sub>c</sub> = 14773.04

Esfuerzo vs Deformación



Esfuerzo vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto/Título: PROYECTO "DISEÑO DE LA CONCRETO INCORPORADO FIBROSO SUPERPLÁSTICIZANTE Y PULVERIZADO DE POLIÉSTERO EPOXIADO Y RECICLADO COMO AGREGADO TERCIARIO"  
 Solicitante: LBNY-SARRE S.A.S. REGALADO AEMARCOZ Y JORRACA, JHONNA WAGNER VASQUEZ  
 Fecha de emisión: 26/03/2022  
 Empleado por: REVISADO POR: JIA B  
 Diseño/Monto: P.C. 2104g/140  
 Tipo de muestra: 10% DE POLIÉSTERO Y 1.0% DE FIBROSO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Concreto	Deformación		Carga		Diámetro Dia	Alto Ca	V. (Kg/cm <sup>3</sup> )	Influencia II	v	Fuerza F (Kg)	Deformación D (mm)	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	E (Kg/cm <sup>2</sup> )
	Δ	Δ <sub>0.0005</sub>	P	P <sub>0.0005</sub>									
L-1	0.0007	0.0005	0.98	0									
L-2	0.0017	0.0017	31.25	3260									
L-3	0.0014	0.0015	16.46	6770									
L-4	0.0013	0.0018	19.84	10400									
L-5	0.0013	0.0016	112.90	13330									
L-6	0.0013	0.0019	156.15	16000									
L-7	0.0014	0.0021	189.08	20117	11.2	30.2	27.70	0.000120			1111.98	10010	
L-8	0.0010	0.0024	212.42	23333									
L-9	0.0013	0.0017	333.81	37110									
L-10	0.0013	0.0019	259.38	29000									
L-11	0.0013	0.0019	312.11	34991									
L-12	0.0013	0.0019	365.34	40981									
L-13	0.0014	0.0019	318.77	35974									
L-14	0.0014	0.0019	422.00	47964									

W<sub>1</sub> = 24.14 kg/cm<sup>3</sup> = 17.32  
 W<sub>2</sub> = 24.14 kg/cm<sup>3</sup> = 17.32  
 W<sub>3</sub> = 24.14 kg/cm<sup>3</sup> = 17.32

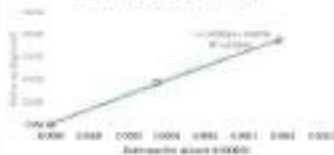
Tabla de datos							
W <sub>1</sub> = 24.14 kg/cm <sup>3</sup> (17.32)				W <sub>2</sub> = 24.14 kg/cm <sup>3</sup> (17.32)			
Grav	W <sub>1</sub> (kg/cm <sup>3</sup> )	Grav	W <sub>2</sub> (kg/cm <sup>3</sup> )	Grav	W <sub>1</sub> (kg/cm <sup>3</sup> )	Grav	W <sub>2</sub> (kg/cm <sup>3</sup> )
A	0.0005	0	0.98	0	112.91	0	0.0005
B	0.0015	0	0	0	37.32	0	0.0005
C	0.0015	0	10.71	0	112.91	0	0.0005

W<sub>1</sub> = 24.14 kg/cm<sup>3</sup> = 17.32

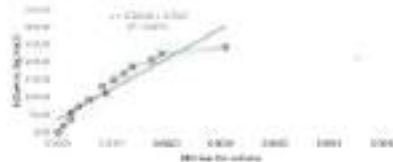
W<sub>2</sub> = 24.14 kg/cm<sup>3</sup> = 17.32

W<sub>3</sub> = 24.14 kg/cm<sup>3</sup> = 17.32

Esfuerzo vs Deformación



Desplazo vs Deformación



LABORATORIO  
INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S.  
JESSY BELEN BERRUBÉ  
INGENIERA DE CONSTRUCCIÓN Y ASFALTO

INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S.  
Gestión de Recursos de la Construcción  
INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S.  
Reg. CP 19 26760





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tipo : PROYECTO "CONCRETO DE UN CONCRETO INCORPORADO ACTIVO SUPERPLASTIFICANTE Y FIBRAS DE POLIÉSTERO EXPANDED Y RECIGADO, COMO AISLANTE TÉRMICO"  
 SOLICITANTE : LINDY SAMMIRALAZO BERNARDO Y JESSICA ANABEL SAGUÍEZ VARGAS  
 Fecha de entrega : 20/05/22  
 Diseño Mezcla : F C-218 kg/cm<sup>3</sup>  
 Tipo de muestra : M.S. DE POLIÉSTERO Y FIBRA DE ACTIVO

ENSAYADO POR : BRUNO SANTI  
 REVISADO POR : G.R.B.

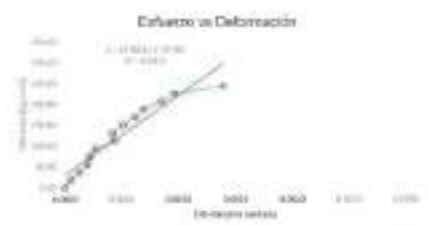
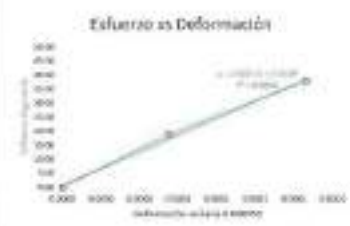
ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Lotes	Deformación		Carga		Diámetro		Área (Kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo E <sub>1</sub> (MPa) Kg/cm <sup>2</sup>	α	ε relativo (%)	Esfuerzo E <sub>1</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	E <sub>s</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
	σ <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>	EX	EG	σ <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>						
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0			0.00			0.0000		
L-2	0.0007	0.0007	37.34	3421			38.05			0.0008		
L-3	0.0011	0.0010	47.80	4042			47.90			0.0011		
L-4	0.0014	0.0014	105.61	1000			95.76			0.0015		
L-7	0.0019	0.0019	136.13	1304			131.21			0.0022		
L-8	0.0031	0.0030	147.69	1393			144.05			0.0037		
L-7	0.0052	0.0052	191.21	2026			181.34			0.0064		
L-8	0.0059	0.0059	234.73	2266	11.2	10.2	191.69	98.42	0.000098	0.0067	17460.0	10000
L-9	0.0060	0.0058	162.31	2797			161.92			0.0071		
L-8	0.0072	0.0070	191.21	1878			181.34			0.0080		
L-11	0.0082	0.0078	175.28	1424			161.27			0.0080		
L-11	0.0100	0.0100	164.92	1728			164.29			0.0094		
L-11	0.0114	0.0106	162.46	1425			161.12			0.0098		
L-11	0.0140	0.0119	166.80	1425			164.05			0.0118		

Esfuerzo E<sub>1</sub> (MPa) = 98.42  
 en E = 0.000098 kg/cm<sup>2</sup> = 17.460.000  
 (σ<sub>1</sub> & σ<sub>2</sub> = 0.000098)

Deformación							
en (0.000010) (kg/cm <sup>2</sup> )				en (0.01) (kg/cm <sup>2</sup> )			
σ <sub>1</sub>	1.00000	σ <sub>2</sub>	0.0	σ <sub>1</sub>	0.0	σ <sub>2</sub>	1.00000
ε	0.00000	ε	0.0	ε	0.00010	ε	0.00010
σ	0.00000	σ	0.0	σ	98.42	σ	0.00000
ε	0.00000	ε	0.00010	ε	0.00010	ε	0.00010

σ<sub>1</sub> = 17460.000      σ<sub>2</sub> = 0.00000  
 E<sub>s</sub> = 10000.000





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Proyecto / Tarea : PROYECTO: DISEÑO DE UN CONCRETO MODIFICADO CON FIBRA SUPERPLASTIFICANTE Y FALUTAS DE POLIESTIRENO EXPANDED Y RECUBIENDO COMO APLICANTE TERMO  
 SOLICITANTE : URBANISMO RECUPERADO BARRIO DE JERUSA J. JOVANA VARGAS VASQUEZ  
 Fecha de apertura : 26/05/2022  
 ENSAYO POR : SOLICITANTE  
 RECUBIENDO POR : G.R.A.  
 Tipo de muestra : 10% DE POLIESTIRENO Y 10% DE FIBRA

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-469

Letras	Deformación		Carga		Esfuerzo		Alcance	%	Esfuerzo de 28 días	σ	Esfuerzo	Deformación	E
	in	mm	kg	kgf	psi	kgf/cm²							
L-1	0.0000	0.0000	0.00	0				0.00			0.0000		
L-2	0.0006	0.0015	30.31	4122				22.80			0.0007		
L-3	0.0014	0.0035	60.61	8245				45.60			0.0014		
L-4	0.0022	0.0056	90.91	12367				68.40			0.0021		
L-5	0.0030	0.0081	151.54	20187				112.20			0.0032		
L-6	0.0037	0.0091	202.00	26900				156.00			0.0037		
L-7	0.0047	0.0117	262.46	34730	11.1	38.2		199.80	0.000240		0.0044	0.004201	21291
L-8	0.0050	0.0127	282.96	37352				219.60			0.0042		
L-9	0.0053	0.0137	303.47	39974				239.40			0.0043		
L-10	0.0054	0.0138	303.99	39990				239.60			0.0043		
L-11	0.0061	0.0156	364.45	47117				278.40			0.0048		
L-12	0.0073	0.0182	464.94	61819				340.20			0.0058		
L-13	0.0114	0.0290	464.91	61816				271.60			0.0076		
L-14	0.0071	0.0179	325.02	43382				239.40			0.0070		

W = 14.000 (kg/cm³) = 14.000  
 W = 14.000 (kg/cm³) = 14.000 (215)  
 W = 14.000 (kg/cm³) = 14.000 (215)

Tubo de ensayo							
Ø = 100.000 (kg/cm²)				Ø = 10.0 (kg/cm²)			
Letra	Alcance	Letra	Ø	Letra	Ø	Letra	Ø
A	0.0000	D	5.00	A	10.00	D	0.0000
B	0.0000	E	5.00	B	10.00	E	0.0000
C	0.0000	F	10.00	C	10.00	F	0.0000

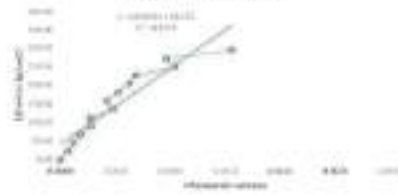
Area = 78.5398 cm²      Carga = 0.0000 kg

E = 21229.46

Esfuerzo vs Deformación



Deformación vs Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-458

Proyecto / Tipo : PROYECTO "DISEÑO DE UN CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS DE POLIESTERNO SUDANESAS Y FIBRAS DE POLIESTERNO SUDANESAS Y FIBRAS DE POLIESTERNO SUDANESAS COMO AISLANTE TÉRMICO"

ELABORANTE : LUIS RAMON RUIZALBA DE VARELA Y JESSICA JORDAN VARGAS VARGAS

Fecha de ensayo : 28/02/22

DISEÑADO POR : BILLYMAYE TRUJILLO

Revisado POR : J.R.R.

Descripción : FUNDACIÓN

Tipo de muestra : M3 DE POLIESTERNO Y FIBRA DE ADITIVO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-458

Cargas	Deformación		Carga		Deformación	Estrés	$\sigma_c$	$\epsilon_c$	$E_c$	$\sigma_c$	$\epsilon_c$	$E_c$
	$\epsilon$	$\sigma$	kgf	kgf								
L-1	0.006	0.000	190	0								
L-1	0.009	0.005	295	407								
L-1	0.016	0.014	71.60	319								
L-4	0.022	0.026	119.89	1224								
L-1	0.021	0.028	121.78	1428								
L-4	0.031	0.044	120.75	2813								
L-1	0.046	0.047	133.34	2444								
L-8	0.069	0.074	129.02	1821	11.1	11.1	11.1	0.00044	30.0000	0.0001		
L-8	0.061	0.060	131.37	2186								
L-8	0.071	0.081	131.11	1647								
L-10	0.084	0.111	128.49	4070								
L-11	0.081	0.129	129.41	4425								
L-11	0.0918	0.101	129.11	3280								
L-11	0.082	0.082	129.30	3289								

$E_c$  (kgf/cm<sup>2</sup>) = 117.11  
 $\sigma_c$  (kgf/cm<sup>2</sup>) = 31.712862  
 $\epsilon_c$  (kgf/cm<sup>2</sup>) = 0.0004407

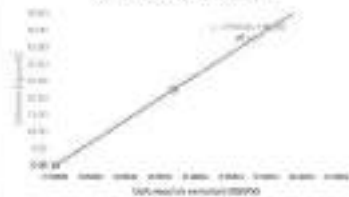
Módulos							
$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )				$\sigma_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )			
Mod	1	2	3	Mod	4	5	6
A	0.0000	0	0.00	A	129.28	0	0.0000
B	0.0001	E	0	B	117.11	0	0.0000
C	0.0001	F	22.54	C	127.08	F	0.0001

$E_c$  = 117.11

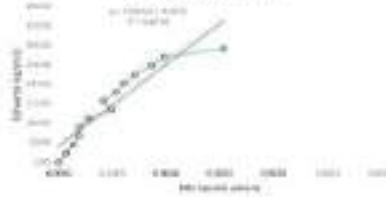
$\sigma_c$  = 31.71

$E_c$  = 117.11

Esfuerzo vs. Deformación



Esfuerzo vs. Deformación





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-498

Proyecto / Título : PROYECTO "DESARROLLO DE UN CONCRETO RECUPERANDO ACTIVIDAD SUPERPLASTIFICANTE Y RESULTA DE POLIMEROS DURABILIDAD Y RESISTENCIA COMO ABLANTE TÉRMICO"  
 SOLICITANTE : EDHYSAMIR REGALADO BENAVIDEZ Y JESSICA JOHANA VILQUEZ VASQUEZ  
 Fecha de entrega : 20/05/2022  
 Escala de prueba : FIC 210 Kg/Col  
 Tipo de muestra : YES DE POLIDÉRMICO Y 1.0% DE ACTIVOS

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-498

Lotes	Deformación		Carga		Estrés		Módulo de Elasticidad (MPa)	Módulo de Elasticidad (kg/cm²)	Coeficiente de Poisson	Estrés de Fluencia (MPa)	Estrés de Fluencia (kg/cm²)
	σ <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>	σ <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>	σ <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>					
L-1	0.004	0.000	100	0			0.00			0.0000	
L-2	0.008	0.000	200	0			23.00			0.0000	
L-3	0.013	0.000	300	0			34.50			0.0000	
L-4	0.020	0.000	400	0			46.20			0.0000	
L-5	0.027	0.000	500	0			58.10			0.0000	
L-6	0.035	0.000	600	0			70.17			0.0000	
L-7	0.044	0.000	700	0			82.47			0.0000	
L-8	0.054	0.000	800	0			94.99			0.0000	
L-9	0.065	0.000	900	0			107.73			0.0000	
L-10	0.077	0.000	1000	0			120.69			0.0000	
L-11	0.090	0.000	1100	0			133.87			0.0000	
L-12	0.104	0.000	1200	0			147.27			0.0000	
L-13	0.119	0.000	1300	0			160.89			0.0000	
L-14	0.135	0.000	1400	0			174.73			0.0000	
L-15	0.152	0.000	1500	0			188.79			0.0000	

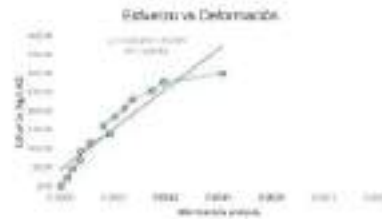
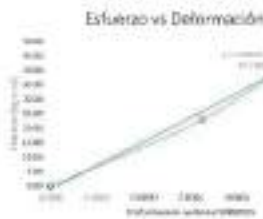
80% de (kg/cm²) = 133.87  
 = 0.000773 Deformación = 0.13387  
 = 0.000773

Tabulaciones					
Módulo de Elasticidad (kg/cm²)			Módulo de Elasticidad (MPa)		
σ <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>	σ <sub>3</sub>	σ <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>	σ <sub>3</sub>
0	0.0000	0	0.00	0	0.0000
A	0.0080	0	23.00	A	118.07
B	0.0130	0	34.50	B	170.89
C	0.0200	0	46.20	C	223.87

σ<sub>1</sub> = 118.07

σ<sub>2</sub> = 170.89

σ<sub>3</sub> = 223.87





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE MODULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-498

Proyecto / Tarea : PROYECTO "REEMPLAZO DE UN CONCRETO REFORZADO CON BARRAS DE ACERO POR UN CONCRETO REFORZADO CON BARRAS DE FIBRA DE CARBONO" / POLIESTER REFORZADO Y REPLICADO, COMO REEMPLAZO TÍPICO

CLIENTE : LOMA SAAR RESALADO DOMINICAN Y ZONAS AEREA VAGUEZ VAGUEZ

Fecha de apertura : 08/05/2022

Clasificación : F.C 012 kg/cm<sup>2</sup>

Tipo de muestra : 1% DE POLIESTER Y 1.5% DE ACTIVO

PREPARED POR : BRUNO RAMIREZ  
REVISADO POR : (I.B.K)

ENSAYO DE MÓDULO DE ELASTICIDAD  
ASTM C-498

Lotes	Deformación		Carga		Deformación	Área	A <sub>1</sub>	Elasticidad	Elasticidad	Elasticidad	Elasticidad	E <sub>s</sub>
	in	cm	KN	kgf								
L-1	0.000	0.000	0.00	0			0.00				0.000	
L-2	0.000	0.000	40.00	4000			21.79				0.000	
L-3	0.0014	0.0036	80.00	8000			43.57				0.0002	
L-4	0.0027	0.0070	120.00	12000			65.36				0.0007	
L-5	0.0051	0.0130	160.00	16000			87.14				0.0014	
L-6	0.0075	0.0191	200.00	20000			108.93				0.0021	
L-7	0.0100	0.0252	240.00	24000	15.2	30.3	130.71	0.141	0.0032	11.9000	11100	
L-8	0.0148	0.0371	280.00	28000			152.50				0.0043	
L-9	0.0200	0.0500	320.00	32000			174.29				0.0057	
L-10	0.0257	0.0630	360.00	36000			196.08				0.0074	
L-11	0.0314	0.0760	400.00	40000			217.87				0.0094	
L-12	0.0371	0.0890	440.00	44000			239.66				0.0117	
L-13	0.0429	0.1020	480.00	48000			261.45				0.0143	
L-14	0.0487	0.1150	520.00	52000			283.24				0.0170	

495 kg/cm<sup>2</sup> - 117.51

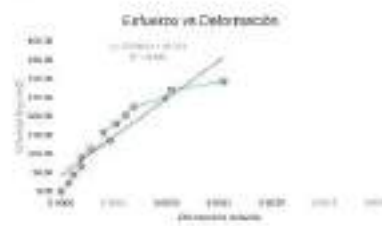
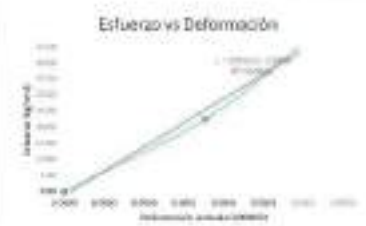
de 0.00000 kg/cm<sup>2</sup> - 11.90000

de 0.00000 kg/cm<sup>2</sup> - 0.00000

Tabulaciones			
kgf/cm <sup>2</sup> (kg/cm <sup>2</sup> )		kgf/cm <sup>2</sup> (kg/cm <sup>2</sup> )	
kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>
A	0.00000	0	0.00
B	0.00001	1	0.00
C	0.00002	2	0.00

kgf/cm<sup>2</sup> = 21.90000      kgf/cm<sup>2</sup> = 0.00000

E<sub>s</sub> = 0.00000



**Anexo 20:** Resultado de ensayos térmicos en el concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION"  
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE  
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS  
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

## RESUMEN DE ENSAYO DE TERMICO EN ESTRUCTURAS A ESCALA F'c-210 Kg/Cm<sup>2</sup>



DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO,  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)

GSE		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO												
PRODUCTOS:		ENSAYO TÉCNICO EN ESTRUCTURAS A ESCALA												
SOLICITANTE:		"DISEÑO DE UN CONCRETO INCORPORANDO ÁGUA SUPERPLASTIFICANTE Y FENILAS DE POLIETILENO EXPANDIDO BLOQUEADO COMO AGUA Y TENACIDAD"												
PROVA:		MEGALADO BENAVÍDEZ LEIVA SAMBI Y VASQUEZ MOSQUERA ESCOBAR												
DISEÑO DE MUESTRA:		F <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>												
TIPO DE MUESTRA:		DISEÑO PATRÓN												
PORCENTAJE DE EPS:		0.00%												
PORCENTAJE DE AS:		0.00%												
Temperatura	Humedad	Área de la muestra	Área de la muestra	Área de la muestra	Área de la muestra	Área de la muestra	Área de la muestra	Área de la muestra	Área de la muestra	Área de la muestra	Área de la muestra	Área de la muestra	Área de la muestra	Área de la muestra
°C	%	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
15	4.00	5.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
16	4.20	5.20	1.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20
17	5.00	6.00	1.20	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
18	5.20	6.20	1.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20
19	6.00	7.00	1.20	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
20	6.20	7.20	1.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20
21	8.00	9.00	1.20	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
22	8.20	9.20	1.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20
23	10.00	11.00	1.20	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
24	10.20	11.20	1.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20
25	12.00	13.00	1.20	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
26	12.20	13.20	1.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20
27	14.00	15.00	1.20	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
28	14.20	15.20	1.20	14.20	14.20	14.20	14.20	14.20	14.20	14.20	14.20	14.20	14.20	14.20
29	16.00	17.00	1.20	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
30	16.20	17.20	1.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20









GSE		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO																	
		ENSAYO TIEMPO DE ESTRUCTURAS A ESCALA																	
PROYECTO/ES:		REEMPLAZO DE UN CONCRETO INCORPORANDO AGUJAS SUPERPLASTIFICANTE Y BOLITAS DE POLIESTERNO EMBUDO RECICLADO COMO ALIATA TÉRMICA.																	
SOLICITANTE:		INGALADO BENAVENDEZ LEVIN SAMIR Y VASQUEZ VASQUEZ JESSICA JOHANA																	
FECHA:		04/07/2022																	
DISEÑO DE MUESTRA:		Fe-210kg/cm <sup>2</sup>																	
TIPO DE MUESTRA:		SUEÑO PATRÓN																	
PORCENTAJE DE UP <sup>2</sup> :		0.00%																	
PORCENTAJE DE AS:		0.15%																	
Tempo (min)	Gamma 1 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 2 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 3 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 4 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 5 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 6 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 7 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 8 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 9 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 10 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 11 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 12 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 13 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 14 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 15 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 16 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 17 Arbitraria 1 Arbitraria 2	Gamma 18 Arbitraria 1 Arbitraria 2	
30	4.90	11.94	7.34	4.80	11.26	7.28	4.28	11.28	7.18	8.08	11.39	7.28	4.28	11.28	7.18	8.08	11.39	7.28	4.28
33	4.90	11.94	7.34	4.80	11.26	7.28	4.28	11.28	7.18	8.08	11.39	7.28	4.28	11.28	7.18	8.08	11.39	7.28	4.28
37	5.80	11.89	6.69	5.00	11.71	6.71	5.08	11.65	6.65	5.80	11.81	6.67	5.00	11.70	6.70	5.80	11.81	6.67	5.00
40	5.80	11.89	6.69	5.00	11.71	6.71	5.08	11.65	6.65	5.80	11.81	6.67	5.00	11.70	6.70	5.80	11.81	6.67	5.00
70	6.80	11.27	6.17	6.00	11.27	6.27	6.10	11.28	6.28	6.20	11.28	6.28	6.10	11.28	6.28	6.20	11.28	6.28	6.10
90	6.90	11.50	7.00	6.50	11.50	7.10	6.50	11.48	6.98	6.50	11.49	6.98	6.50	11.49	6.98	6.50	11.49	6.98	6.50
60	6.90	11.45	6.95	6.60	11.45	6.81	6.60	11.42	6.81	6.60	11.42	6.81	6.60	11.42	6.81	6.60	11.42	6.81	6.60
67	12.50	15.96	7.18	12.59	19.30	7.28	11.50	15.63	7.19	12.20	19.61	7.18	12.20	19.61	7.18	12.20	19.61	7.18	12.20
60	16.50	21.14	6.78	15.08	17.32	6.81	16.00	17.51	6.88	16.30	17.83	6.88	16.30	17.83	6.88	16.30	17.83	6.88	16.30
65	18.50	21.98	6.49	18.59	19.81	6.81	19.50	19.70	6.92	19.90	19.90	6.88	19.90	19.90	6.88	19.90	19.90	6.88	19.90
60	19.50	24.45	7.08	19.19	19.69	7.08	19.80	19.50	6.82	19.80	19.80	6.82	19.80	19.80	6.82	19.80	19.80	6.82	19.80
60	24.50	21.48	1.44	14.18	15.95	6.98	24.50	17.48	1.41	14.90	15.91	6.88	24.50	17.48	1.41	14.90	15.91	6.88	24.50
60	17.50	24.48	6.02	17.39	19.47	7.03	17.50	19.51	6.89	17.50	19.51	6.89	17.50	19.51	6.89	17.50	19.51	6.89	17.50
60	20.50	21.08	6.11	19.12	19.01	6.98	19.50	19.99	6.91	19.50	19.91	6.98	19.50	19.91	6.98	19.50	19.91	6.98	19.50
65	19.50	21.75	5.87	19.59	17.48	6.92	19.50	17.51	6.87	19.50	17.47	6.92	19.50	17.47	6.92	19.50	17.47	6.92	19.50
60	16.50	24.80	7.71	16.59	18.01	7.49	16.50	18.01	7.49	16.50	18.01	7.49	16.50	18.01	7.49	16.50	18.01	7.49	16.50
60	18.50	20.54	6.94	18.58	19.32	6.92	18.50	19.32	6.92	18.50	19.32	6.92	18.50	19.32	6.92	18.50	19.32	6.92	18.50
60	12.50	21.80	18.59	12.59	19.38	19.68	12.50	19.38	19.68	12.50	19.38	19.68	12.50	19.38	19.68	12.50	19.38	19.68	12.50
60	18.50	19.30	12.78	18.58	19.38	12.78	18.50	19.38	12.78	18.50	19.38	12.78	18.50	19.38	12.78	18.50	19.38	12.78	18.50
60	18.50	24.85	13.70	18.59	19.47	13.70	18.50	19.47	13.70	18.50	19.47	13.70	18.50	19.47	13.70	18.50	19.47	13.70	18.50
60	15.50	19.01	14.08	15.58	16.47	14.08	15.50	16.47	14.08	15.50	16.47	14.08	15.50	16.47	14.08	15.50	16.47	14.08	15.50
60	14.50	17.28	16.52	14.58	16.52	16.52	14.50	16.52	16.52	14.50	16.52	16.52	14.50	16.52	16.52	14.50	16.52	16.52	14.50
60	15.50	20.04	13.98	15.58	16.18	13.98	15.50	16.18	13.98	15.50	16.18	13.98	15.50	16.18	13.98	15.50	16.18	13.98	15.50







"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION"  
EJECUCION DE OBRAS DE INGENIERIA, ELABORACION DE  
PERFILES Y EXPEDIENTES TECNICOS, ESTUDIO DE ANALISIS  
DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

# RESUMEN DE ENSAYO DE TERMICO EN ESTRUCTURAS A ESCALA $F'c-280 \text{ Kg/Cm}^2$



---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)











