



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Producción de Concreto Adicionando Poliestireno
Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno**

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

Autores:

Bach. Barboza Cabrera Segundo Francisco

<https://orcid.org/0000-0001-6012-9664>

Bach. Leon Quiroz Kenberly Jardel

<https://orcid.org/0000-0001-6852-8686>

Asesor(a):

Dr. Chilón Muñoz Carmen

<https://orcid.org/0000-0002-7644-4201>

Línea de Investigación

**Tecnología E Innovación En El Desarrollo De La Construcción Y
La Industria En Un Contexto De Sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación Y Tecnificación En Ciencia De Los Materiales,
Diseño EInfraestructura**

Pimentel – Perú

2023



Universidad
Señor de Sipán

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Presente autores de esta investigación damos nuestra **DECLARACIÓN JURADA**, somos egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, juramos ser los autores del trabajo titulado:

PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO

La información de mi trabajo de investigación cumple y sigue los lineamientos éticos del Comité Institucional de Ética en Investigación e la Universidad Señor de Sipán, así como los principios y lineamientos para citas y referencias bibliográficas descritos en este documento. Basados en el respeto a los derechos de propiedad intelectual, garantizamos que este estudio cumple con los requisitos de ocultación, originalidad y autenticidad. En virtud de lo antes mencionado, firman:

Barboza Cabrera Segundo Francisco	DNI: 77491420	
Leon Quiroz Kenberly Jardel	DNI: 74430339	

Pimentel, 20 de octubre 2023

REPORTE DE SIMILITUD TURINITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONADO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO

AUTOR

**Segundo Francisco Barboza Cabrera-
Kenberly Jardel Leon Quiroz**

RECuento DE PALABRAS

21557 Words

RECuento DE CARACTERES

104581 Characters

RECuento DE PÁGINAS

87 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.3MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 20, 2023 12:55 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 20, 2023 12:56 PM GMT-5

● 19% de similitud general

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

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% 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

**PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO**

Aprobación del jurado

MG. SÁNCHEZ DÍAS ELVER

Presidente del Jurado de Tesis

MG. SALINAS VÁSQUEZ NÉSTOR RAÚL

Secretario del Jurado de Tesis

MG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

Gracias a mis padres por cambiarme cada día y hacerme quien soy hoy. Estoy muy agradecido por todo lo que han hecho, que se revelará más adelante. Me enseñaron reglas y libertad, pero al final siempre me alentaron a lograr mis objetivos diarios.

Segundo Francisco Barboza Cabrera

Kenberly Jardel Leon Quiroz

Agradecimiento

Primeramente, agradezco al Dios padre todo poderoso por darme una maravillosa familia que fue un gran ejemplo de superación, humildad, sacrificio mutuo y siempre creyó en mí. Enseñarme a ser agradecido por todo lo que tengo.

Agradezco a la Universidad de Sipán que me aceptó como parte de la familia y me permitió culminar mi carrera, y a todos los docentes que me otorgaron su información aparte de todos sus conocimientos y su apoyo para poder culminar mi carrera profesional de ingeniería civil.

Agradezco a mis Asesores de Tesis, por haberme brindado sus conocimientos científicos para poder orientarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Además, agradezco a todos mis compañeros del trascurso de mi carrera profesional, cuya hospitalidad y amistad hicieron de nosotros una gran familia a lo largo de mi carrera universitaria.

Segundo Francisco Barboza Cabrera

Kenberly Jardel Leon Quiroz

Índice

Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen.....	xi
Abstract.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad Problemática.....	15
1.2. Formulación del problema	28
1.3. Hipótesis.....	28
1.4. Objetivos.....	28
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	29
II. MATERIAL Y MÉTODO.....	49
2.1. Tipo y diseño de investigación	49
2.2. Variables y operacionalización.....	50
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección	53
2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	55
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	58
2.6. Criterios éticos.....	75
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	77
3.1. Resultados.....	77
3.2. Discusión	115
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	118
4.1. Conclusiones	118
4.2. Recomendaciones	119
V. REFERENCIAS.....	120
VI. ANEXOS	127

Índice de tablas

Tabla I. Proporciones de mezcla en 1 m ³ en estado fresco.	30
Tabla II. Categorización tipologica del concreto.....	31
Tabla III. Porcentaje de agregado que pasa de las diferentes aberturas de Tamiz.....	33
Tabla IV. Valores de las sustancias disueltas en el agua para su mezclado.....	37
Tabla V. Esquema de temperatura, color y daño en el concreto por incendio	38
Tabla VI. Resistencia a compresión.	40
Tabla VII. Relación agua/ cemento para un concreto con y sin aire incorporado.	41
Tabla VIII. Relación agua/ cemento permisible para concreto a exposiciones severas.....	41
Tabla IX. Consistencia y asentamiento del concreto.....	42
Tabla X. Proporción recomendable para los usos máximo y mínimos	43
Tabla XI. Requisitos máximos de densidad aparente suelta en seco de Áridos ligeros para concretos estructurales.....	46
Tabla XII. Variable Independientes.....	52
Tabla XIII. Ensayos de probetas con adición de Perlas de poliestireno	54
Tabla XIV. Ensayos de probetas con la sustitucion de poliestireno expandido reciclado	54
Tabla XV. Evaluación según las variables	57
Tabla XVI. Diagrama de flujo de sus propiedades físicas de los agregados	59
Tabla XVII. Referencia a las propiedades del A. Fino y A. Grueso – Cantera Tres Tomas	79
Tabla XVIII. Referencia a las propiedades físicas del A. Fino y A. Grueso – Cantera La Victoria	81
Tabla XIX. Referencia a las propiedades físicas del A. Fino y A. Grueso – Cantera Siete Techos.....	83
Tabla XX. Elaboración de concreto patrón	83
Tabla XXI. Elaboración de concreto patrón	84
Tabla XXII. Elaboracion de concreto	85
Tabla XXIII. Elaboracion de concreto $f'c = 280\text{kg/cm}^2$	85
Tabla XXIV. Elaboracion de concreto $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$	86
Tabla XXV. Elaboracion de concreto $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$	87
Tabla XXVI. Propieades físicas y mecanicas $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$	88
Tabla XXVII. Propieades físicas y mecanicas $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$	91
Tabla XXVIII. Propieades físicas y mecánicas $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$	94
Tabla XXIX. Propiedades físicas y mecánicas $f'c = 280\text{ kg/cm}^2$	97
Tabla XXX. Resistencias de las muestras de diseño sin perlas de poliestireno	113
Tabla XXXI. Resistencias de las muestras de diseño con perlas de poliestireno.....	113
Tabla XXXII. Análisis estadístico de las muestras de diseño	114

Índice de figuras

Fig. 1. Estructura molecular de Poliestireno expandido.....	45
Fig. 2. Muestra de agregados en la cantera la victoria	60
Fig. 3. Muestra de agregados cantera tres Tomas	60
Fig. 4. Muestra de agregados Siete techos	61
Fig. 5. Muestra de Poliestireno expandido reciclado	61
Fig. 6. Muestras secas en el horno	63
Fig. 7. Tamices normalizados	63
Fig. 8. Ensayo de peso específico y absorción del Agregado Grueso	64
Fig. 9. Ensayo de peso específico y absorción del Agregado Grueso	66
Fig. 10. Asentamiento del concreto	67
Fig. 11. Temperatura del concreto	68
Fig. 12. Peso unitario del concreto.....	70
Fig. 13. Ensayo de resistencia a compresión	71
Fig. 14. Ensayo de resistencia a flexión	72
Fig. 15. Ensayo de resistencia a Tracción.....	74
Fig. 16. Ensayo del módulo de elasticidad	75
Fig. 17. Análisis granulométrico del agregado fino de la cantera “Tres Tomas” (400 gr).	78
Fig. 18. Análisis granulométrico del agregado grueso de la cantera “Tres Tomas” (2000 gr). ...	78
Fig. 19. Análisis granulométrico del agregado fino de la cantera “La Victoria” (400 gr).	80
Fig. 20. Análisis granulométrico del agregado grueso de la cantera “La Victoria” (2000 gr).	80
Fig. 21. Análisis granulométrico del agregado fino de la cantera “Siete techos” (400 gr).....	81
Fig. 22. Análisis granulométrico del agregado fino de la cantera “Siete techos” (2000 gr).....	82
Fig. 23. Temperaturas obtenidas del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5%	88
Fig. 24. Asentamientos obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5%. 89	
Fig. 25. Contenido de Aire obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5% 89	
Fig. 27. Temperaturas obtenidas del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5%	91
Fig. 28. Asentamientos obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5%. 92	

Fig. 29. Contenido de Aire obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5	92
Fig. 30. Peso Unitario obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5%.	93
Fig. 31. Temperatura en °C obtenidas del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5%	94
Fig. 32. Asentamientos obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5%	95
Fig. 33. Contenido de Aire obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5%	96
Fig.34. Peso Unitario obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5%	96
Fig.35. Temperatura en °C obtenidas del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5%	98
Fig. 36. Asentamientos obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5%	98
Fig. 37. Contenido de Aire obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5%	99
Fig. 38. Peso Unitario obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5%	100
Fig. 39. Resistencia a la compresión del concreto patrón adicionando los porcentajes de 5%, 7.50%, 10% Y 12.5%	101
Fig. 40. Resistencia a tracción del concreto patrón y porcentajes utilizados	102
Fig. 41. Resistencia a tracción del concreto patrón y porcentajes utilizados	102
Fig. 42. Módulo de elasticidad del concreto patrón y porcentajes de sustitución a los 7, 14 y 28 días $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	103
Fig. 44. Resistencia a tracción del concreto patrón y porcentajes utilizados	104
Fig. 45. Resistencia a flexión del concreto patrón y porcentajes utilizados	105
Fig. 46. Módulo de elasticidad del concreto patrón y porcentajes de sustitución a los 7 días $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	106
Fig. 47. Resistencia a compresión del concreto patrón y porcentajes utilizados	107
Fig. 48. Resistencia a tracción del concreto patrón y porcentajes utilizados	107
Fig. 49. Resistencia a la flexión del concreto patrón y porcentajes utilizados	108
Fig. 50. Módulo de elasticidad del concreto patrón y porcentajes adicción del concreto total a los 7, 14 y 28 días $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	109
Fig. 51. Resistencia a compresión del concreto patrón y porcentajes utilizados	110
Fig. 52. Resistencia a tracción del concreto patrón y porcentajes utilizados	110
Fig. 53. Resistencia a flexión del concreto patrón y porcentajes utilizados	111

PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO

Resumen

El propósito del presente estudio fue elaborar un concreto ecológico utilizando materiales reciclados, con la necesidad emergente de avances tecnológicos, sostenibles y respetuosos con el medio ambiente en la producción de concreto, tiene sentido reutilizar los residuos de desperdicios de poliestireno para evitar la acumulación escombros residuales. Dado que los productos de poliestireno tanto expandido o de perlas que son de un solo uso derivan de envases de comida rápida mal utilizados. Como objetivo principal de esta investigación se encuentra proponer al poliestireno expandido reciclado como sustituto en el volumen del agregado grueso con porcentajes de 5%, 7.5%, 10%, 12.5% y las perlas de poliestireno en la adición según el volumen del concreto con porcentajes de 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5%, con el objetivo de analizar el efecto del poliestireno expandido reciclado y las partículas de poliestireno sobre las propiedades físicas y mecánicas del concreto con una resistencia de 210 kg/cm² y 280 kg/cm². Para determinar la cantidad óptima de Poliestireno Expandido Reciclado, se preparó una muestra estándar para experimentos de laboratorio donde la cantidad de Poliestireno Expandido Reciclado arrojó los mejores resultados, entonces finalmente combinamos con las perlas de poliestireno para ver qué porcentaje es el más favorable para su diseño. Así mismo se concluyó que al añadir poliestireno expandido reciclado (PER) en un diseño de 210, el porcentaje de 7.5% nos da el más óptimo y cercano al diseño patrón y al añadir Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno (PER Y PPO) el porcentaje de 6.5% nos da el más óptimo y cercano al diseño patrón.

Palabras clave: Poliestireno expandido reciclado, perlas de poliestireno, concreto patrón, propiedades físicas, propiedades mecánicas.

Abstract

The purpose of the present study was to elaborate an ecological concrete using recycled materials, with the emerging need for technological advances, sustainable and respectful with the environment in the production of concrete, it makes sense to reuse the residues of polystyrene waste to avoid the accumulation of residual debris. . Since both single-use expanded polystyrene and pearl products derive from misused fast food packaging. The main objective of this research is to propose recycled expanded polystyrene as a substitute in the volume of coarse aggregate with percentages of 5%, 7.5%, 10%, 12.5% and polystyrene pearls in the addition according to the volume of concrete with percentages of 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5%, in order to analyze the effect of recycled expanded polystyrene and polystyrene particles on the physical and mechanical properties of concrete with a resistance of 210 kg/cm² and 280 kg/cm² . To determine the optimal amount of Recycled Expanded Polystyrene, a standard sample was prepared for laboratory experiments where the amount of Recycled Expanded Polystyrene yielded the best results, then finally we combined with the polystyrene beads to see what percentage is the most favorable for your design . Likewise, it was concluded that when adding recycled expanded polystyrene (PER) in a design of 210, the percentage of 7.5% gives us the most optimal and close to the standard design and when adding Recycled Expanded Polystyrene and Polystyrene Pearls (PER AND PPO) the percentage of 6.5% gives us the most optimal and close to the standard design.

Keywords: Recycled expanded polystyrene, polystyrene beads, standard concrete, physical properties, mechanical properties.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Feng [1] nos dice que el tema ambiental es un motivo de preocupación, ya que tiene una gran cantidad de residuos sólidos que se generan diariamente como EPS, polietileno, caucho, llantas, etc. El poliestireno expandido reciclado mayormente es utilizado como producto aislante para envíos de transporte de diversos tipos de artefactos, ya habiendo sido utilizados, se botan sin el debido tratamiento para poder utilizarlo y no afectar al medio ambiente. Entonces, para poder informarnos mejor en nuestro conocimiento del diseño, construcción y mantenimiento de hormigón se realiza esta investigación de EPS en ingeniería. Además, Liu [2] nos dice que las personas mayormente siempre necesitarán viviendas de buena calidad y resistencia, entonces podemos ver día a día que normalmente con la gran cantidad de poliestireno expandido que es tirado y no se reutiliza y plásticos PET que se consume en todo mundo y son tirados y no reutilizados. Sin embargo, debemos manejar adecuadamente la reutilización de agregados como (EPS y el PET) para no afectar al medio ambiente y poder tener obras de buena calidad. Por lo tanto, el uso de estos residuos de EPS Y PET en su mezcla y producción de hormigón puede dirigir a la contribución de una mayor durabilidad de los componentes en la fabricación de edificios urbanos.

En su investigación, Espinoza [3] consideró la mayoría de componentes más consumidos en el mundo es el poliestireno expandido (EPS), es usado en diversas aplicaciones comerciales y domésticas. Colombia ha desarrollado diversas estrategias para reducir el uso de EPS. Sin embargo, estas estrategias son menos aceptables socialmente. Este material tiene una tasa de recuperación baja, también tiene una densidad muy baja, genera grandes volúmenes de material no biodegradable y genera complicaciones ambientales y de salud.

Goncalves y Vasconcelos [4], indica que la producción de hormigón con poliestireno expandido (EPS) aplica los mismos procesos que los utilizados para el hormigón convencional, minimizando los problemas técnicos y de infraestructura propios de su producción. Sin embargo, para otros tipos de hormigón, existen precauciones al introducir EPS en la mezcla, utilizando aditivos que lo revisten químicamente para evitar la segregación en masa. El alto volumen de vacíos que existen en el hormigón de poliestireno expandido agrega beneficios adicionales como una mayor absorción de calor y una menor transferencia de calor, debido a su baja conductividad, proporcionando un mejor aislamiento para el hormigón.

En su estudio Bin [5] indica que el uso de EPS ahora es una obligación, sabiendo que se están destruyendo muchos recursos que no se van a renovar, para las construcciones de mejora técnica, económica, ambiental y de conservación, está orientado a convertirse en uno de los principales material de construcción en este siglo, entonces es necesario aumentar la creaciones de diversas obras de infraestructura que sean de buena calidad, incluida la sustitución de agregados naturales por agregados hechos por el hombre.

Babavalian [6] menciona que el hormigón EPS (poliestireno expandido) es un material de construcción ligero relativamente nuevo con una combinación de propiedades favorables. La producción de las muestras similares disponibles se ha manifestado a fin del contenido por un bajo volumen de EPS, la apariencia de perlas de poliestireno comprime la resistencia más que la densidad, en cotejo con la compresión uniaxial, el efecto de debilitamiento de la resistencia del EPS aumenta en aproximadamente un 10 por ciento para condiciones de carga altamente confinada.

Durante los recientes periodos Maghfouri, [7] titulado "Propiedades de contracción por secado del concreto de agregado liviano de poliestireno expandido (EPS)" el consumir

concreto es habitual en las obras ya que es uno de los materiales directos más consumidos de la industria de la edificación de la rama de ingeniería civil, ya que ofrece diferentes tipos de agregados de gran calidad para ofrecer una buena calidad, resistencia, durabilidad, reflectividad y versatilidad. La utilización de agregados livianos para su reutilización e implementación en el concreto al sustituirlos por agregados finos y gruesos es el enfoque más ventajoso y rentable para su reutilización e implementación en hormigones. El consumo de agregados livianos para su reutilización e implementación al sustituirlo con agregados finos y gruesos en el concreto se dice que es el método más favorable y económico para producir concreto con agregados livianos. Sin embargo, la aplicación de agentes de liberación de aire a las mezclas de hormigón, cambiando sus niveles se puede producir hormigón de alta y baja densidad. Técnicamente, el concreto si tiene el peso específico inferior a 2000 kg/m³ y los áridos con un peso específico aparente inferior a 1120 kg/m³ se clasifican como concreto ligero (LWC) y áridos ligeros (LWA), respectivamente.

Como se menciona en Chávez [8], el hormigón es un componente que se necesita con más necesidad, utilizado en las construcciones, estructuras y obras de ingeniería civil. Su dosificación requiere de una mezcla de diferentes residuos, para que se logre un concreto en óptimas condiciones para su uso, por lo que surge la oportunidad de utilizar fibras de poliestireno para determinar el costo estructural de una edificación utilizando paneles como una alternativa al poliestireno expandido reciclado para una mezclanza de concreto para poder lograr una buena resistencia, durabilidad y alcanzable en el concreto requerido para obras de la rama de ingeniería civil. Sabiendo que Ticona y Peñasco [9] nos dice que uno de los inconvenientes más indispensables actualmente es la contaminación del medio ambiente y la intensidad que hace el avance de los proyectos de creación, debe ser una razón motivadora para que profesionales en reciclaje se vean en la necesidad de buscar diferentes

formas de reutilizar estos elementos para lograr hacer infraestructura de alta definición con elecciones diferentes a las habituales.

Medrano y Chávez [10], Enfatizan que los residuos desperdiciados como el poliestireno expandido, fibras de poliestireno, plásticos, cauchos y los aceros, pertenecen al entorno de la vida estas la convierten en compendios que dan toxicidad y no toxicidad. Por esa razón debido al avance cada vez se agotan más los elementos naturales para las construcciones, por lo cual los residuos que se desperdician diariamente deberían reutilizar y usar el EPS como nuevo material de creación. Con la intención de incorporar el polipropileno expandido en la elaboración de concreto, primordialmente para hacer mejor la resistencia, establecimiento y retracción de los plásticos.

Como se demuestra en Lima [11], titulado “Hormigón celular de escoria activada alcalinamente con poliestireno expandido (EPS) – propiedades físicas, mecánicas y mineralógicas”. El poliestireno expandido es un material muy contaminante, esto afecta mucho al medio ambiente, causando demasiados problemas ambientales si no se utiliza correctamente. Los resultados hallados del poliestireno nos dicen que es un buen aglomerante, ya que, en las evaluaciones de caída libre desde una altura de 3 m, ninguna de las dosis de la mezcla se rompe o agrieta. Es por esto que se deben buscar nuevas mezclas para producir concreto utilizando diferentes tipos de desechos sólidos como nuevos materiales como el poliestireno, reduciendo así la complicación contemporánea de la contaminación ambiental.

Barreto y Chávez [12], Según los años la población sigue creciendo, y cada vez por diferentes causas aumenta la búsqueda de nuevas infraestructuras va incrementando, el poliestireno es un material muy desechado y es una técnica desarrollada que puede satisfacer las necesidades que actualmente necesitan las industrias de la construcción civil en obras de

bajo presupuesto, para así poder ir reduciendo gran parte del problema actual de contaminación ambiental. Por ello, es necesario encontrar una alternativa de agregado para el hormigón tradicional, ya que con sus propiedades pueda ser reutilizado como un agregado artificial, es elaborada a base de hormigón para obras de ingeniería donde sus diferentes usos para la construcción.

Chauca [13] proporciona que la gran cantidad de residuos sólidos que ocupa el poliestireno actualmente cubren una gran cantidad inmensa de la totalidad de los restos sólidos a nivel global, y sabiendo que el poliestireno es un material que puede ser adecuado al proceso de reciclaje. Uno de tantos métodos que se puede prevenir que el poliestireno sea malgastado y mal utilizado en contaminación es la usanza como agregado para la edificación de diferentes construcciones de ingeniería civil. En dichas propiedades mecánicas, cuando se cambió un porcentaje menor de poliestireno en la mezcla, la fuerza a la compresión, flexión, arrastre y módulo flexible dieron secuelas muy satisfactorias.

Referente a Curo y Yupanqui [14], el aprovechamiento del uso del concreto en el país, para equilibrar este desgaste natural se han propuesto muchas estrategias, especialmente las reciclajes y reutilización de materiales naturales y agregados para la producción de concreto, sin embargo, durará un tiempo al ser un recurso no renovable, se recomienda el uso de EPS como árido para preparar nuevas mezclas como árido para la construcción de diferentes infraestructuras.

Como se menciona en Vera [15], actualmente no existe ningún relleno para poder depositar y tratar estos residuos sólidos contaminantes, por lo que se da una opción para su aprovechamiento en el reciclaje como agregado para producir concreto para la construcción de bajos recursos. Asimismo, Sánchez [16] nos dice que en el distrito de José Leonardo Ortiz los principales problemas que tiene, es la gran cantidad de desechos que se genera

diariamente, aproximado de 13,000 toneladas de desechos de poliestireno expandido y diferentes tipos por día, esto afecta al medio ambiente y hasta la misma tierra. También se suma que en provincia de Chiclayo no se cuenta con ningún organismo superior o concienzudo para que haya un control específico y verificación de los desperdicios que se genera diariamente de poliestireno expandido y otros residuos, como resultado se halla una gran cantidad de residuos que se encuentran en cada esquina, mercados o calles la cual genera una gran contaminación para el medio ambiente, por eso es una opción muy notable utilizar los residuos en la producción de un concreto liviano.

Mondragón [17], Los desechos sólidos es un material altamente contaminante, cada día va incrementando más este inmenso problema que pasa en la ciudad de Chiclayo es la insuficiente gestión reutilizar y resolver este problema. Mayor mente el producto que es tirados y ya no le dan otro uso son los envases de comida rápida de poliestireno por eso es una necesidad ambiental para reducir los desechos de poliestireno y la reutilización como agregado grueso en el concreto.

Sayadi [18] en su presente investigación “El producto de los fragmentos de poliestireno expandido (EPS) sobre la solidez al fuego, la conductibilidad térmica y aguante a la compactación de hormigón con aire incluido” En su presente investigación tienen el objetivo de recolectar diferentes tipos de espuma de poliestireno para probar la resistencia al fuego y el aguante a la compactación de hormigón. El plan de la información mostrada el autor es empírico, el punto de vista cuantitativa, para el plan de la densidad se usó una muestra de 1200 kg/cm³ y 150 kg/cm³, y su volumen de EPS de 0-82,22%, con la conexión agua – cemento es de 0,33. En donde el éxito de sus pruebas arrojó resultados, que al aumentar el volumen del poliestireno expandido se disminuirá la rigidez de la dureza y su solidez al fuego y su aguante al prensar concreto.

En su investigación Kang [19] en su investigación “Análisis de elementos finitos para tuberías de hormigón profundamente enterradas en instalaciones de zanjas imperfectas propuestas con espumas de poliestireno expandido (EPS)” el principal objetivo que tuvo este estudio fue verificar la resistencia a la flexión y verificar las grietas y los modos de falla de vigas de hormigón armado (RC) hechas de poliestireno expandido (EPS) reciclado sometidas a cargas estáticas. Los métodos utilizados son adecuados para métodos cuantitativos y diseño experimental. Para análisis aquellos elementos se harán la prueba en dieciséis vigas RC hechas de concreto EPS reciclado reemplazando 0%, 15%, 20%, 25%, 35%, 5% o 60% en masa de agregado grueso con EPS reciclado, dando como resultado EPS reciclado, se utilizó un hormigón EPS en porcentajes del 15%, 20%, 25% y 35% puede proporcionar un soporte satisfactorio y funcionalmente aceptable en vigas de hormigón armado y cumplir con los requisitos estructurales, los resultados demuestran que las zonas blandas son más eficientes para reducir las tensiones que están enterradas de manera profunda y lo nuevos elementos finitos superaran favorablemente las limitaciones del enfoque de la deformación plana. En conclusión, se determinó que el uso del análisis es óptimo para la evolución de los comportamientos.

Según Solomon y Hemalatha [20] en su investigación “Características del poliestireno expandido (EPS) y su impacto en el desempeño mecánico y térmico del sistema de forma de concreto aislado de encofrado de hormigón aislado (ICF)” Su estudio tiene como objetivo explorar las características de flexión de los bloques EPS e ICF bajos cargas estándares y de la mismas evaluar el rendimiento término de la lámina ICF. Se evaluó la deformación plástica del comportamiento de falla y absorción de energía de los bloques EPS e ICF utilizando los perfiles de aplicación tensión deformación durante la compresión. Los resultados experimentales muestran que la deformación plástica del bloque ICF es 78 veces mayor que

la del bloque de hormigón simple, en donde se determinó que la presencia del EPS y ICF ayudará de manera natural las fallas del concreto. Por lo tanto, se concluyó que el sistema permitirá beneficiar a la construcción de edificaciones sostenibles en donde mejorará su alto aislamiento térmico y la resistencia estructura.

Lima [11] menciona la finalidad de su artículo es determinar la mayor capacidad de deformación y la menor resistencia que el concreto convencional, adicionando el poliestireno expandido (EPS), presenta una metodología aplicada el cual permitirá innovar en la utilidad del EPS, se realiza mediante ensayos rayos X, ultrasonidos, termogravimetría, aguante a la resistencia axial y la absorción al hormigón. Dando en consecuencia a que se obtuviera su densidad que se ve semejante o inferior 801 kg/m^3 y un aguante mecánico de 3 Mpa, se concluyó que el poliestireno es sintético, el cual presenta en sí mismo como una elección notable tanto desde un punto de vista físico como mecánico.

En el caso de Maghfouri [7], Su investigación tiene la finalidad de determinar si se puede incorporar mezclas de concreto para poder reemplazar el agregado grueso, con el concreto 1 liviano para poder producir concreto liviano (LWAC). Su enfoque es cuantitativo y con un diseño experimental, su población de estudio. Según estudios previos, la retracción en el concreto de poliestireno expandido (EPSC) está por encima que en el concreto convencional, por lo que está considerado para aplicaciones de construcción, esto se atribuye de manera principal al módulo elástico y a las propiedades del EPS. De acuerdo a los últimos estudios previos, el concreto con poliestireno expandido (EPS) tiene una mayor retracción que el concreto convencional, lo que debe ser considerado para aplicaciones de construcción. En donde se concluye que al agregar polietileno expandido mostró una tensión a la compresión por secado.

Vásquez [21] en la proyección de su estudio “Aguante del hormigón de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ con reemplazo por parte del compuesto grueso por Tecnopor en 10% y 15% - Huaraz” nos menciona tiene como finalidad principal reemplazar el compuesto grueso en 10% y 15% de hormigón para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, su análisis es el modelo aplicativo, explicativo, con enfoque experimental y diseño cuantitativo. Para la población se emplearon las probetas, pero para nuestra muestra se emplearon 27 profetas con diferentes diseños y porcentajes. Dando como resultado los porcentajes utilizados de 10% y 15% obedecen el aguante requerido por las reglas impuestas por el estado denominadas Normas técnicas el cual nosotros buscamos y pueden ser usados como un concreto estructural. Para finalizar concluyen que las características del Tecnopor varían de acuerdo al porcentaje que se le vaya adicionando a cada patrón de concreto, en donde se recomienda sustituir el compuesto grueso y fino por el Tecnopor reutilizable.

Con respecto al EPS, Aujapuclla y Noriega en su presente estudio “Diseñar un hormigón ligero de alta resistencia con poliestireno expandido” Tiene como principal objetivo producir una dosificación óptima de EPS en 0%, 10%, 15% y 20% en el rendimiento del hormigón de un elevado aguante entonces es necesario evaluar la trabajabilidad, referente al tipo de investigación es aplicativo, con diseño experimental, de un nivel representativo y enfoque cualitativo, los pruebas están constituido con 48 probetas, pero para la muestra solo se hicieron 3 pruebas de 10%, 15% y 20% y para la compilación se aplicará el análisis con la técnica de recolección de data, de acuerdo a la resultados se obtuvo que la unidad en masa de estado fresco y la resistencia a compresión, para observar el impacto de la incorporación de poliestireno expandido a los agregados gruesos, obtuvieron una dosificación óptima y de buena calidad para concretos de alta resistencia así poder reemplazar el peso de piedra en un aproximado de un 20% de poliestireno expandido. Asimismo, se concluyó que al

reemplazar el EPS su aguante a la compactación y su flexibilidad dependerá del porcentaje agregado adicional [22].

Enciso [23] en su proyecto de investigación “Análisis de las propiedades mecánicas del concreto ligero con perlas de poliestireno expandido; para la construcción de viviendas de bajo costo, Cusco, 2020” El estudio tiene la finalidad primordial de incorporar perlas de poliestireno en un hormigón liviano para las diferentes construcciones en las viviendas en Cusco, su metodología es de proceso experimental y para la recopilación se realizarán ensayos para determinar la compactación, desinencia, rigidez indirecta y módulo de flexibilidad. Dando los resultados que sé que arrojaron fue que el aguante a compactación es 200.92 kg/cm², un aguante a la compactación de 18.58 kg/cm² siendo aquellos resultados más óptimos y correspondientes al 5%. En conclusión, se obtuvo que los ensayos realizados que al incluir perlas de poliestireno expandido en el hormigón se llega a una consistencia que da forma negativa al aguante a compresión del hormigón, en forma positiva el módulo de elasticidad y el aguante indirecto.

Lo que nos dice Lapa [24] con su indagación “Efecto del poliestireno expandido en las propiedades físicas y mecánicas de la unidad de albañilería de concreto en la ciudad de Huancayo” Tiene como objetivo fundamental, determinar el impacto de la poli esterificación expandida de características físicas y mecánicas de a acuerdo de las específicas de albañilería en Huancayo, su investigación tiene un procedimiento de patrón único, diseño correlacional y el punto de vista proporcionado. Su población está conformada por 12 diseños de mezclas, de las cuales se generaron 108 probetas de 4” x 8”, asimismo se eligieron 90 unidades con los diseños más favorables conforme a las cualidades físicas y mecánicas. Acorde al análisis de resultado se estudió el peso unitario y la consistencia del hormigón fresco, el evaluó a la resistencia axial a compactación del hormigón; se utilizaba para las losas

de hormigón con poliestireno expandido, se interpretaron los efectos de la experiencia en la albañilería con sus propiedades físicas y mecánicas: dimensiones, torsión, resistencia axial a la compactación inherente y succión. Determinó que la inclusión de poliestireno expandido condujo a una reducción de la resistencia a la compactación para todas las dosis propuestas; las adiciones de 20%, 40% y 60% de Poliestireno expandido, el aguante a la compactación se acortó 23.21, 39.38 y 54.21%, respectivamente.

Juárez y Quispe [25] con su presente investigación "Estudio del aguante a compresión del hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para el 5%, 10% y 15% de reemplazo de perlas de espuma de poliestireno, CUSCO-2020" Tiene como propósito considerar el uso de espuma de poliestireno en obras de construcción. Evaluación precisa del concreto, donde se recomienda el aguante a compresión cuando se reemplazan las cuentas con paneles tipo sándwich. en requisitos de su firmeza a compactación y influencia unitaria de hormigón liviano, sustituirlo como agregado grueso según los siguientes porcentajes de 5, 10 y 15 % de (P.E), con una resistencia en el concreto de $f'c =210 \text{ kg/cm}^2$ de igual manera, el proyecto tiene una vista cuantitativa, el boceto es explicativo-empírico, para su muestra se asignó una residencia de 5 niveles del club seguro, para la recopilación de datos se utilizaron experimentos de laboratorio. Dando como resultado que las propiedades físicas como también las mecánicas mejorarán su aplicación y sistema estructural de un proyecto, finalmente se concluye que la relación óptima de poliestireno para obtener resultados satisfactorios es el 10% de sustitución.

Con respecto a Tinoco [26] En esta investigación plantea evaluar precisamente al Tecnopor como aditivo en el agregado grueso de 10%, 20% y 30% en los concretos, su nivel de estudio fue aplicativa con nivel explicativo, con una proporción cuantitativa y con un boceto empírico, para el modelo se emplearon 36 probetas. Conforme a los resultados se obtuvo que el boceto y la aleación del hormigón dependen del patrón de diseño, finalmente se concluyó

que se puede 3 67 97 107 usar como material alternativo para las diferentes producciones de concretos ligeros en obras de ingeniería civil y para llegar a su estado más perfecto debe ser de 10% de sustitución.

Referente a Mondragón [17] en su investigación titulada “Influencia de la fibra de poliestireno en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para una resistencia de 210 y 280 kg/cm²”. La finalidad de su investigación es valorar la intervención del papel de las fibras de poliestireno con sus características físicas y mecánicas que contiene el hormigón concertando un aguate de 210 y 280 Kg/cm², en donde tiene una perspectiva cuantitativa, de carácter aplicativo – tecnológico, diseño empírico. Su muestra se encuentra constituida por 144 probetas la cuales serán sometidas a diferentes resistencias con una duración de 7, 14, 28 días. En razón a los 2 -3- 3 -3 resultados se precisó que la contribución del poliestireno en dicho concreto, teniéndose en cuenta los cimientos y la temperatura pueden ser considerados de forma aceptables en 5%, 10% y 15% de renovación. Concluyendo que dichas propiedades mecánicas al concertar la sustitución de menor número porcentual de poliestireno en el aguate de la compresión, flexión, tracción, tal cual está el modelo de la elasticidad que concretaron resultados por la esfera positiva. Se perfecciona que la fibra de poliestireno incide elocuentemente cediendo derivaciones positivas al número porcentual de 5 % de renovación.

Ventura [27] en su tesis “Evaluación de perlas de poliestireno en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para losas aligeradas, Chiclayo” En su trabajo de investigación el objetivo fue determinar las características de impacto de las perlas de poliestireno sobre las propiedades mecánicas y fraguados hacia el concreto de mármol activado, el actual estudio es de tipo aplicativo, diseño empírico y un encuadre cuantitativo. Se realizarán ensayos con un patrón de 210 kg/cm², las técnicas son el análisis, diseño, ensayos que serán recopilados

por fichas de observación, ensayos de laboratorio y Microsoft Excel. Como resultados se precisó que las perlas de poliestireno influyen de manera positiva, por lo que en los ensayos realizados en razón al aguante a la compactación para el concreto acrecentados al a 20%, perlas de poliestireno con los 28 días es 228.33 kg/cm², acrecentando un 8.73% referente al concreto patrón, al aguante a la tracción de la viga con perlas de poliestireno al 20 % es de 25,82 kg/cm² y es un 10,86 % más ancha que la de la solución de hormigón. En conclusión, se comprobó que la suma de perlas de poliestireno es beneficiosa y provechosa en la mejora del hormigón.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las consecuencias de agregar perlas de poliestireno y poliestireno reciclado al concreto?

1.3. Hipótesis

Si se utiliza poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar la mezcla de concreto adicionando poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar las características geotécnicas del agregado Pétreo.
- Realizar el diseño de mezclas patrón de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.
- Incorporar el Poliestireno Expandido Reciclado y Perla de poliestireno al diseño de mezclas patrón.
- Analizar las propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando Poliestireno Expandido Reciclado y al diseño de mezclas patrón.

1.5. Teorías relacionadas al tema

1.5.1. Definición de concreto

Como se menciona en Cormac [21], la aleación de combinar arena, piedra, agua, cemento y puede tener diferentes agregados o no, que combinados forman perceptible directos en la edificación más fuertes y con una gran capacidad de compresión inicial, creando una estructura flexible que facilita la maniobrabilidad y, por lo tanto, puede adaptarse a cualquier forma [28]. Asimismo, el concreto es un diseño de cualquier pasta de cemento hidráulico, árido y agua con o sin aditivos en conformidad a la Norma E.060. Actualmente Hernández nos dice, el cemento Portland se determina como un régimen formado por 5 elementos: cemento, árido, agua, aditivos y aditivos si se requiere en la mezcla. El componente más usado a gran altura internacional, ya que es sencillo y práctico de trabajar, debido a su considerable eficiencia y flexibilidad casi interminable, es por eso que estas características hacen que el componente sea ideal para las necesidades de hoy en día. Por la tanto en una masa fresca, que luego se endurece en un bloque conocido como concreto y adquiere una serie de propiedades físicas y mecánicas.

Tabla I

Proporciones de mezcla en 1 m³ en estado fresco.

Mezcla de Hormigón	C1-1/2A	C1-1/2A	C2-1/2A	C2-1/2B	C1-3/4A	C1-3/4B	C2-3/4A	C2-3/4B
Relación a/c	0.50	0.50	0.50	0.50	0.45	0.45	0.45	0.45
Grava (kg)	867	867	867	867	886	886	886	886
Arena (kg)	715	715	715	715	734	734	734	734
Cemento (kg)	517	517	517	517	535	535	535	535
Agua (kg)	263	263	263	263	242	242	242	242
Revenimiento (cm)	20.9	19.9	17.0	22.1	11.0	8.0	17.2	13.6
Temperatura (°C)	34.0	34.0	34.5	34.0	36.0	34.0	34.0	34.5
Peso volumétrico (kg/cm³)	2317	2300	2325	2279	2324	2295	2334	2303

Nota: Esta tabla muestra las proporciones de mezclas en 1 m³ en estado fresco

(Hernández,2021).

1.5.1.1. Tipos de concreto

Según Palacios [30], el concreto se categoriza de acuerdo a la carga uniforme del concreto, tal como se observa en la tabla II:

Tabla II

Categorización tipológica del concreto.

Tipo de concreto	Definición
Concreto simple	Está compuesto por cemento, árido y agua y se utiliza en los contrapisos y falso piso
Concreto armado	Es un concreto simple con refuerzo de acero para soportar esfuerzos por tracción y compresión.
Concreto ciclópeo	Este concreto es designado como concreto fijado simple con adición de piedra máximo a 10", se suele usar en cimientos y sobrecimientos.
Concreto liviano	Son componentes livianos que oscilan entre 400 a 1700 kg/cm ³ .
Concretos normales	Son materiales corrientes que tiene un peso que oscila entre los 2400 kg/cm ³ .
Concretos pesados	Se usa agregados pesados, que oscilan entre los 2800 a 2600 kg/cm ³ .
Concreto pre esforzado	Es una mezcla reforzada por barras metálicas. Se colocan antes de agregar el concreto en el elemento estructural.
Concreto pretensado	Se realiza des pues de vaciado el concreto, por los ductos que se acondicionan.
Concreto postensados	
Concreto rodillado	Es una mezcla simple pero que al aplicar un aditivo su contextura será densa
Concreto polimerizado	El polímero logra una impermeabilidad en el concreto, en donde se obtendrá un material térmico y acústico.
Concreto fast – track	Es generado como una respuesta a la rehabilitación y reforzamiento del pavimento.

Nota: Esta tabla muestra la tipología del concreto (Palacios,2020).

1.5.1.2. Componentes del concreto

Vivienda [31] Los agregados afectan las características del hormigón en su etapa blanda, así como también dura, los compuestos son básicamente los ingredientes más efectivos en la preparación del concreto ya que constituyen alrededor del 70% y 80% del concreto total. El

agregado fino es el redondel machacado mayormente de canteras o ríos, que se pasa a través de un filtrador con una abertura de 9,5 mm (3/8") y, por lo tanto, esto se efectúa en los requisitos de la norma ASTM C-136, canon E.060 concreto armado.

- **Agregado grueso**

Vivienda [31], Los agregados gruesos, son por lo general aquellos que no pueden pasar la abertura de un tamiz de 4,75 mm (N° 4), son gravas o piedras trituradas, estos agregados triturados son generalmente más grandes que las partículas de agregado fino, o, digamos, mayores de 5 mm y menores de 38 mm. Asimismo, es la fracción de agregado ponderada en el tamiz N°4 de abertura de 4,75 mm, desciende de la pulverización de roca o grava y sus cascajos deben ser límpidos, tenaces y duradero.

- **Agregado fino**

Según la normativa E.060 concreto armado es arena fina, típicamente definida como arena o piedras naturales que han sido trituradas y clasificadas para pasar un tamiz de 3/8 de pulgada y desempeñar con las demás especificaciones decretadas en el reglamento ASTM C-136.

1.5.1.3. Características físicas de los agregados

- **Granulometría de los agregados**

Bellido [32], Es el reparto uniforme del fragmento, ya que estas partículas se distribuyen en determinadas rejillas o tamices estándar. El método de medición de la granularidad del tipo de trabajo para el que se va a utilizar y permite producir hormigón en buenas condiciones que cumple con todos los que se requiere en varias normas.

Tabla III

Porcentaje de agregado que pasa de las diferentes aberturas de Tamiz.

Tamiz en mm	Porcentaje que pasa %
3/8" con abertura(9,5mm)	100%
N°4 con abertura (4,75mm)	95 – 100%
N°8 con abertura (2,36mm)	80 – 100%
N°16 con abertura (1.18mm)	50 – 85%
N°30 con abertura (600um)	25 – 60%
N°50 con abertura (300um)	10 – 30%
N°100 con abertura (150um)	2 – 10%

Nota: Esta tabla muestra el porcentaje del agregado en los diferentes tamices (MTC, 2018).

- **Peso específico**

Bellido [32], La relación de los pesos de cada suma al volumen de su unidad que contiene el porcentaje de espacios. Las normas ASTM C-127 y C-128 especifican el método estándar a seguir para el cálculo de las propiedades de los agregados, el cual se puede expresar de tres maneras diferentes, cada una dependiendo de las condiciones de saturación.

- **Cemento**

El cemento es una forma grumosa resultante de una mezcolanza de piedra triturada y arcilla que se calcina en un horno a alta temperatura, y si se le agrega agua, puede solidificarse, y cuando se combina con arena y agua, formará una mezcla llamada mortero y al incluir piedra o árido grueso, representa el ingrediente utilizado en la edificación y se conoce como hormigón, la normativa E.060 concreto armado.

Tipos de cemento

Como menciona Bellido [33], los grados de cemento clasificados en diferentes grados (I, II, III, IV, V) están sujetos a todos los requisitos especificados en las distintas normas para ser utilizados en los diferentes tipos de construcción.

- TIPO I: Este cemento se utiliza para estructuras de concreto en lo general donde no hay ningún contacto con cloruros y sulfatos que pueda afectar.
- TIPO II: Este cemento se utiliza en estructuración de concreto, si están exteriorizadas a cloruros, sulfatos y donde se requieren temperaturas con agua moderadas.
- TIPO III: Es un cemento imprescindible para estructuras con una alta resistencia inicial, además da un valor de resistencia muy alto a los 3 días de fraguada la estructura y alcanza un valor de aguante alto a los 28 días.
- TIPO IV: Este cemento es mayormente utilizado fundamentalmente para proyectos que requieren bajas temperaturas de humectación.
- TIPO V: Este cemento es requerido en obras civiles que requieren alta resistencia y se maneja principalmente en cimientos por estar en contacto directo con superficies sulfurosos.

Clases de cementos

- Cemento Portland

Según Kosmatka [34], el cemento portland es el componente fino que al momento de cuando lo combinamos con el agua, se convierte en un aglomerante que une los materiales

de construcción para formar concreto sólido y de buena calidad. En cuanto al cemento, se fabrica triturando el Clinker que lo produce y tiene al silicato de calcio como componente principal. El Clinker tiene al aluminato de calcio como componente principal y algunos componentes de hierro, así como sulfato de calcio 9 (yeso) molido con Clinker para producir el producto final esperado.

- **Cemento Extraforte**

Según Arango [35], el cemento es un componente más recomendable en todas las ejecuciones de obras civiles y de mayor consumo en la construcción. También contiene aditivos especiales que brindan un amplio aguante a la compactación, procesabilidad y control de una mejor temperatura del agua en obras de concreto simple.

1.5.1.4. Propiedades físicas y mecánicas

- **Peso específico**

Álvarez y Coriat [36] nos dice que se usa comúnmente para determinar el tamaño que obtiene la síntesis en distintas mezclas que contienen grupos, incluido Portland en concreto de cemento. Estos cementos brindan una gravedad específica baja, por lo que brindan más volumen para el mismo volumen de cemento, y el concreto formado a partir de dichos cementos aumenta la trabajabilidad.

- **Peso Unitario**

Álvarez y Coriat [36] dice que la gravedad de la masa por la unidad del cuerpo del concreto que se computa fragmentando la masa de cada suma por el volumen que ocupa, teniendo en cuenta los vacíos. Dadas las áreas de las partículas, influye en cómo encajan entre sí.

- **Finura del cemento**

El cemento es según el método de trituración y su valor hidráulico, la liberación de calor y la su hidratación que viene con gran medida de la pulcritud del cemento MTC.

- **Resistencia**

Kosmatka [33], El requisito básico que debe tener el cemento es que tenga buena firmeza para su uso en diversas estructuras, mayormente las pruebas de resistencia deben incluirse si o si en todas las especificaciones del cemento.

1.5.1.5. Agua

Como se menciona en Cairampoma y Villejas [37], el agua es conocido como el componente de la preparación de hormigón, material principal en la mezcla de una preparación de concreto, con una mezcla de cualquier tipo de cemento y agua que provoca una reacción química, permitiendo que el agregado se adhiera cuando alcanza el estado plástico que permite que el concreto se asiente. polimerizado y endurecido, así como en estado sólido adaptado para el producto a la calidad y diversas cualidades esperadas para su hormigón.

El agua se utiliza en los todos tipos de mezclas de concreto para el cumplimiento con ciertos requerimientos de uso y estar libre de cualquier impurezas, cloruros, sulfatos, aceites y materia orgánica que afecte la estructuración, en caso de no utilizar agua potable, se deben pasar por diversas pruebas para determinar si el agua se puede utilizar como agua de mezcla normativa E.060 concreto armado

Arango [34], El H₂O utilizada en diversas mezclas de concreto cuando se utiliza debe cumplir con ciertos requisitos y debe estar libre de todo tipo de sustancias orgánicas. Así

también de las impurezas, cloruros, aceites, sulfatos que sobresalten o interrumpen la perpetuación del concreto.

Tabla IV

Valores de las sustancias disueltas en el agua para su mezclado.

Sustancias disueltas	Valor máximo admisible (ppm)
Cloruros	300
Sulfatos	300
Sales de magnesio	150
Sales solubles	1500
Materia orgánica	10

Nota: Esta tabla muestra los valores de las sustancias dentro del agua (ASTM C – 230, 2001)

1.5.1.6. Concreto frente al fuego

Como se menciona en Alvarado y Escudero [38], en caso que el fuego afectará mucho concreto las características del aguanete y deformación sobre el hormigón, la mayor tensión de tracción se transmite a través de los nudos de la estructura. Las propiedades mecánicas dependen del material utilizado en su composición y de la temperatura a la que se expone.

Tabla V

Esquema de temperatura, color y daño en el concreto por incendio

Rango en temperatura en C°	Color superficial	Daño del concreto
0 - 300	Gris natural	Calcinación incipiente: Micro fisuras y mapeo superficial
300 - 600	Rosado	Calcinación superficial: Fisuras térmicas y descarbonización superficial
600 - 900	Gris claro	Calcinación avanzada: Descarbonización profunda y pérdida de masa
> - 900	Amarillo claro o blanco	Calcinación muy avanzada: Descarbonización avanzada y pérdida de masa

Nota: Esta tabla muestra las consecuencias del concreto tras un incendio (Alvarado y Escudero, 2021).

1.5.1.7. Propiedades del concreto fresco

El concreto tiene propiedades específicas en cada uno de sus estados, cada uno de los cuales difiere y es vital en el comportamiento del elemento, hablamos de un nuevo estado cuando la mezcla tiene propiedades de trabajabilidad donde puede adquirir la forma deseada [38].

Propiedades físicas.

Viscosidad: es la propiedad física es importante en la mayor parte de las fases de elaboración, porque de ella pende la celeridad de disolución.

Densidad: es la derivación para dividir masa por volumen. Va de la mano con la constitución, temperatura y la presión.

Propiedades mecánicas.

Resistencia química

Esto ocurre cuando aumenta la energía térmica y temperatura se transforma en contracción y expansión a medida que aumenta. Cuando haga esto, el material se expandirá, requiriendo más espacio. Si se pone el agua fría, el calor bajo hará que el resorte vuelva a su movimiento original.

1.5.1.8. Diseño de mezclas de concreto ACI 211

Definición

Según Kosmatka [34] el dicho proceso pondera establecer las especificaciones y propiedades emplazadas del concreto se conoce como bosquejo de mezclanza. Las propiedades del concreto clasificado son: nuevas propiedades físico-mecánicas, físicas y mecánicas según lo especificado, de igual manera que el diseño de la etiqueta de la mezcla, se pueda determinar la dosificación máxima. Según Salamanca, este diseño de la mezcla establece que una cuestión de proporcionalidad al peso y tamaño de los componentes, y que se debe obtener una mezcla adecuada y económica, que resulte en una mezcla que pueda usarse en una nueva condición y desarrollar propiedades de mezcla de concreto.

Resistencia del concreto

Arriola y Velásquez [40], Para poder obtener una dosificación adecuada de f'_{cr} , mayormente se computa a través de un estándar S de concordancia a la tabla VI:

Tabla VI

Resistencia a compresión.

R. a la compresión MPa($F'c$)	R. requerida a la compresión Mpa ($F'cr$)
$F'c < 21$	$F'cr = f'c + 7$
$21 \leq F'c \leq 35$	$F'cr = f'c + 8,5$
$F'c > 35$	$F'cr = 1,1f'c + 5$

Nota: Esta tabla muestra los valores necesarios de la resistencia (MVCS. 2019)

Relación agua cemento

Este diseño forma una mezcla de concreto que, a través de una reacción química, se unirá con el agregado durante el curado del concreto hasta que las partículas del producto se humedecen. Kosmatka [34] nos dice que el agua es fundamental dentro de la elaboración de hormigón, esto depende por su diseño con el cemento estará sometida a disímiles peculios del material acabado derivado, por lo habitual la mescolanza se vuelve más líquida cuando se le agrega demasiada agua en la mezcla.

Tabla VII

Relación agua/ cemento para un concreto con y sin aire incorporado.

R. a la compresión a los 28 días en kg/cm²	Concreto sin aire	Concreto con aire
420	0.41	----
350	0.48	0.40
280	0.57	0.48
210	0.68	0.59
140	0.82	0.74

Nota: Esta tabla muestra la relación existente entre el agua y cemento, Tomado de (ACI-211).

Tabla VIII

Relación agua/ cemento permisible para concreto a exposiciones severas.

Tipo de estructura	Estructura húmeda o frecuentemente expuesta a congelamientos	Estructura expuesta al agua de mar o sulfatos
Sección esbelta menos de 3 cm	0.45	0.40
Todas las demás estructuras	0.50	0.45

Nota: Esta tabla muestra la relación de agua/cemento permisible (ACCI-211, 2020).

Tamaño máximo nominal del agregado grueso

Bellido [32], nos dice el tamaño más elevado del agregado y su resistencia del concreto agua-cemento baja, debe estar entre 1/2" y 3/4". Cuanto mínimo sea el tamaño del agregado, mayor será su firmeza del concreto, ya que tiene una menor resistencia a la agregación alrededor.

Ensayo para peso específico y absorción del agregado fino

El propósito de la evaluación a realizar es obtener la densidad y tasa de absorción del agregado. El valor de impregnación se utiliza para determinar la colocación de la masa de relleno debido a la absorción de agua en el espacio poroso (NTP 400.022, 2013).

Asentamiento

Bellido [32], Mide la nivelación del concreto usando embudos de Abrams nuevos, que se usan para indicar la expansión del concreto, verificando si es una mezclanza seca, dúctil o líquida.

Tabla IX

Consistencia y asentamiento del concreto

Consistencia	Asentamiento
Seca	0" a 2"
Plástica	3" a 4"
Fluida	\geq a5"

Nota: Esta tabla muestra los resultados tras usar los embudos de Abrams (ACCI-211,2020)

Tabla X

Proporción recomendable para los usos máximo y mínimos

Concreto		
Consistencia	Máxima	Mínima
Zapatas y muros	8	2
Cimentaciones reforzadas de zapatas simples	8	2
Cajones y muros de subestructuras	10	2
Vigas y muros	10	2
Columnas	8	2
Pavimentos y losas	5	2

Nota: Esta tabla muestra los valores recomendables (ACCI-211,2020)

1.5.1.9. Concreto en estado fresco

Propiedades *del concreto en estado fresco*

Peso unitario

Según Kosmatka [34], El hormigón todavía se usa en la construcción, como puentes y canales y tiene una masa unitaria de 2200- 2400 Kg/ cm³que varía según la densidad y la cantidad de aire atrapañado tanto como aire como agua y cemento.

Trabajabilidad

Según Kosmatka [34], define como la sencillez con la que el concreto se adapta dentro del elemento estructural y de igual forma también es la facilidad con la que se puede fabricar el concreto, su durabilidad antes del colapso.

Temperatura

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones [32], No tendrá que causar defectos tales como pérdida de base o aumento del agrietamiento por contracción, tiempo de fraguado inicial reducido y, en última instancia, dificultad de uso en juntas plásticas, aceleradas o frías. La máxima temperatura del concreto será de 30°C, a menos que el supervisor u organismo ratifique una temperatura superior.

1.5.2. Poliestireno expandido reciclado

Como se menciona en Arriola y Velásquez [41], el poliestireno expandido es un aditivo artificial que se fabrica mediante la expansión de materiales que contienen poliestireno mediante procesamiento químico o de vapor a altas temperaturas. Asimismo, en concordancia con la totalidad de polímeros termoplásticos, se deriva consecuentemente de los hidrocarburos. Por lo que la amplia diversidad de tipologías lo convierte en un producto de índole versátil que es adecuado en razón a una amplia gama de aplicabilidad como se puede avizorara en la figura 1.

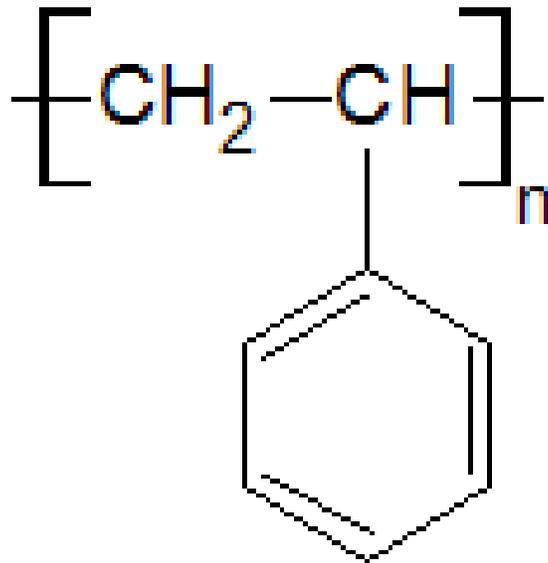


Fig. 1. Estructura molecular de Poliestireno expandido

Fuente: Recopilado de Arriola y Velásquez (2013)

De acuerdo al ASTM [42], el poliestireno (EPS) tiene un uso amplio dentro de la construcción, así mismo en la elaboración de envases para un uso a largo plazo y la protección de bienes duraderos. El EPS reciclado es fácil de llegar a temperaturas altas, lo que proporciona nuevos materiales para el uso de la construcción, asimismo los requisitos para una buena densidad son las siguientes:

Tabla XI

Requisitos máximos de densidad aparente suelta en seco de Áridos ligeros para concretos estructurales.

Consistencia	Asentamiento
Agregado fino	1120
Agregado grueso	3" a 4"
Combinación de agregado fino	\geq a 5"

Nota: Esta tabla muestra los requisitos máximos de densidad (ASTM, 2014)

1.5.3. Perlas de poliestireno

Como se menciona en Amasifuén [43], se describe como una sustancia para las células hecha de un líquido llamado estireno, cuyas moléculas se polimerizan cuando se exponen a un calor controlado. Esto da como resultado una sustancia que inicialmente se expande, luego se contrae, y la inclusión o extracto de aire permite que las partículas se diseminen entre ellas.

1.5.3.1. Características físicas del poliestireno

Según su tesis Quispe [44], explica que se considera en la esfera de poliestireno expandido para la usanza en edificaciones, se concreta a tener en cuenta lo siguiente en razón a las propiedades distintivas:

- Bajo peso y excepcional ligereza, con una densidad que se encuentra entre los 10 kg/m^3 a los 35 kg/m^3 , asegurando una extrema ligereza y una buena resistencia.
- Tiene buen amortiguamiento o reducción de impactos.

- Presenta Resistencia al agua.
- Bajo grado de asimilación.
- Presenta Resistencia al envejecimiento.
- Fuerte resistencia mecánica.
- Higiénico, no mohoso e insoluble. No constituye sustratos.
- Es nutritivo para animales, hongos y bacterias.
- Fácil de moldear, puede moldearse o mecanizarse para encajar en cualquier forma.
- Fácil instalación.
- Fácil manejo.

1.5.3.2. Concreto con perlas de poliestireno

Quispe [43], Según la revista en línea, la edificación y tecnología en particular, el concreto poli esterificado es un tipo de concreto quebradizo que puede deformarse; sin embargo, debido a sus propiedades debilitantes, su uso está restringido a aplicaciones no estructurales. Sin embargo, debido a su alto grado de deformabilidad, este material se ha utilizado para crear una variedad de componentes estructurales, como muros de contención, pisos,

sistemas de pilotes, bloques de concreto para muros orgánicos, pavimentación y estructuras flotantes

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Hernández y C. Mendoza [45], tiene una investigación de tipo aplicada y experimental, la cual apunta a resolver los inconvenientes inmediatamente, ya que en el campo científico es un proceso que tiene como objetivo transformar el conocimiento adulterado en conocimiento útil y aplicable para la población.

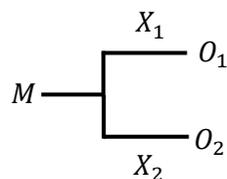
De acuerdo con Gonzáles y Gallardo [46], los métodos empleados cuantitativos es una muestra probabilística, particularmente en el estudio de diseño de la investigación donde los resultados están destinados a ser generalizados, nos condesciende la medición de las variables y de esta manera poder mostrar los resultados del cálculo en valores numéricos. Se emplea este tipo de investigación, por lo que hay empleo de las variables de estudio. Esta forma de investigación produce resultados más precisos, resultados que son posteriormente reconocidos por el público en general. Asimismo, la información recolectada pasara para un proceso, que particularmente se cimenta en sustituir el agregado grueso por el poliestireno con la intención de obtener una aplicación práctica que sirva en la producción de concreto con poliestireno expandido reciclado y por consiguiente las perlas de poliestireno.

2.1.2. Diseño de investigación

García [47], En un estudio experimental, el indagador es libre de manipular a más de una variable de investigación, observar su comportamiento a medida que esas variables disminuyen o aumentan, cambiar la variable de una manera y observar su efecto en otra; está fuertemente manipulado para referirse a las circunstancias o la causa del evento. Según Arias, nos dice que el diseño experimental reside en modificar un objetivo de estudio, ver el

control de variables y la manipulación que se hace, con el objetivo de conocer su cambio de funcionamiento estructural que se adhiere.

En la investigación se va a realizar un manejo de variables independiente como el poliestireno expandido reciclado y consecutivamente la fibra de poliestireno para la sustitución de agregado grueso y fino.



Donde:

M: Característica física y mecánica del concreto patrón.

X₁ y *X₂*: Adición de poliestireno expandido reciclado según el volumen del agregado fino y las perlas de poliestireno según el volumen total del concreto. Respectivamente

O₁: Características físicas y mecánicas del concreto patrón adicionando poliestireno expandido reciclado según el volumen del agregado fino.

O₂: Características físicas y mecánicas del concreto patrón adicionando perlas de poliestireno según el volumen del concreto total.

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1. Variables

Como se menciona en Oyola [48], las variables son propiciadas como cualquier componente que nos rodea, es decir un ser humano, una cosa, u organismo, en donde

específicamente se puede modificar sus peculiaridades, y con ello obtener la medición de los divergentes factores asociados que generan la indagación, por ende, se consideran discernimientos que direccionaran nuestra hipótesis de estudio.

Existen dos conjuntos de variables, en los que se destaca la variable independiente, la cual funciona como un factor que el investigador manipula para obtener su efecto sobre otra variable de investigación, en caso esté determinada por una variable distinta del fenómeno, también puede definirse como el fruto o resultado de estudio.

Variable independiente

Gonzáles y Gallardo [46], Se aborda dicha variable precisando que goza de independencia para su existencia, con ello se refuerza en la lógica de su capacidad trascendente para generar influencias y conseguir la afectación de otra variable, asimismo se puede señalar que patenta una significancia investigativa como causa o antecedente.

V.I: Poliestireno (expandido reciclado y Perlas de poliestireno)

Variable dependiente

Gonzáles y Gallardo [46], Se le considera dependiente, debido a que dicha variable siempre dependerá de otra variable para su subsistencia, es decir que para que se investigue una está debe estar condicionada a otra, para su respectivo estudio. Por lo que ante cualquier acción mi variable que es dependiente será afectada cuando a mi variable independiente la modifique o altere por alguna razón.

V.D: Producción de hormigón.

Tabla XII

Variable Independientes

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Poliestireno Expandido Reciclado	Material liviano extraído por métodos manuales del ternopol que son desechados por envases de comida en calles y basureros	El poliestireno Expandido Reciclado serán extraído manualmente pedazos como agregado grueso	Propiedades físicas	Granulometría	mm	Observación y revisión documentaria – Fichas de observación y equipos de laboratorio	%	Variable numérica	De razón
				Densidad	gr/cm ³				
				Absorción	%				
			Porcentajes de sustitución	Peso Unitario	gr/cm ³				
				5%	Kg				
				7.5%	Kg				
				10%	Kg				
Perlas de poliestireno	Se obtiene apartide de métodos mecánicos o manuales del poliestireno expandido	Las perlas de poliestireno se extraerán manual o mecánicamente del poliestireno	Porcentajes de sustitución	12.5%	Kg				
				4.5%	Kg				
				5.5%	Kg				
				6.5%	Kg				
				7.5%	Kg				

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

2.3.1. Población

González y Gallardo [46], El concepto de población se enfoca en porciones contiguas que comparten características cuantificables para un análisis de investigación particular.

En este estudio realizado, la población incluye todas las muestras de concreto, incluidas aquellas con un diseño de mezcla de 210 kg/cm² y 280 kg/cm², las cuales serán analizadas como muestras cilíndricas con un diámetro de 150 mm y una altura de 300 mm para evaluar la concreto. Hay que recibir intensidad. para compresión. Para comprobar el módulo de elasticidad se utiliza un molde con un diámetro de 100 mm y una altura de 200 mm para el ensayo de tracción. Además, se utilizarán muestras prismáticas con dimensiones de 150 x 150 x 500 mm para determinar la resistencia a la flexión.

2.3.2. Muestra

García [47], Es la subpoblación o parte de la urbe poblacional en donde se ejecutará concretamente la indagación. Es necesario referenciar que la muestra entonces se precisa como aquel fragmento que representa a la población.

La muestra es una parte esencial en el procedimiento de realizar nuestras probetas de concreto, esta investigación será fundamentada en 120 probetas, las cuáles van a ser estudiados a ensayos a los 7, 14, 28 días a números porcentuales de 0% 4.5% 5.5% 6.5% 7.5% de añadidura de perlas de poliestireno y para el poliestireno expandido reciclado se utilizarán los porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5% siendo expandido de la misma manera para ambos casos.

Tabla XIII

. Ensayos de probetas con adición de Perlas de poliestireno

Diseño	Ensayo	Perlas de poliestireno					Total
		0%	4.5%	5.5%	6.5%	7.5%	
	Porcentajes	0%	4.5%	5.5%	6.5%	7.5%	
	Días		7		14		28
2	<i>Compresión</i>		3		3		4
2	<i>Flexión</i>		3		3		4
2	<i>Tracción</i>		3		3		4
	Total		9		9		12
							60

Nota: Esta tabla muestra la proporción de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5% que será utilizado en el concreto patrón con perlas de poliestireno para diseño de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Tabla XIV

Ensayos de probetas con la sustitucion de poliestireno expandido reciclado

Días	Ensayo	Poliestireno expandido reciclado					Total
		0%	5%	7.5%	10%	12.5%	
	Porcentajes	0%	5%	7.5%	10%	12.5%	
	Días		7		14		28
2	<i>Compresión</i>		3		3		4
2	<i>Flexión</i>		3		3		4
2	<i>Tracción</i>		3		3		4
	Total		9		9		12
							60

Nota: Esta tabla muestra la proporción de 0%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5% que será utilizado en el concreto patrón de poliestireno expandido reciclado

2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

Sanchez [49], Como se menciona en Diana y Hernández, es la parte primordial del proceso de investigación, pasa primeramente por el proceso de determinación de validez y confiabilidad, de esta manera poder realizar dicha información con el contexto de investigación.

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Es importante mencionar que para nuestra investigación emplearemos valores de recolección cuantitativa que nos permitirán explicar de manera más detallada el estudio:

2.4.1.1. Observación

Sanchez [49], Esta fue la técnica que se manejó para la indagación, ya que, es la que facilita el registro sistemático, viable y confiable para poder recolectar comportamientos de la estructura en estudio, examinando los ejes de la exploración. Este tipo de herramientas ayuda a que cualquier hecho o fenómeno se realice de la mejor manera en función a la investigación preestablecida. Es decir, apoya al investigador en el momento en que desea hacer un análisis más específico acerca de una determinada muestra.

Es una estrategia observada en laboratorio por la cual el discernimiento de los protocolos del marco jurídico NTP 339 y la ASTM C-39 para realizar los ensayos con el único objetivo de conseguir la data de los ensayos que posteriormente vamos a ejecutar.

2.4.1.2. Revisión documentaria

Torres [50] Como se menciona en Sánchez, la revisión documental permite identificar estudios anteriores, sus autores y sus discusiones; la definición del objetivo del estudio; la construcción de puntos de partida; y la consolidación de literatos para desarrollar una

fundamentación teórica. Realizar conexiones entre proyectos; establecer preguntas y objetivos de indagación; prestar atención a la estética de los métodos (metodología de colisión); instaurar similitudes y contrastes entre los proyectos y las opiniones del investigador; clasificar experiencias; separando los componentes crecidamente abortados con sus marcos exploratorios y especificando áreas inexploradas.

Este proceso implica analizar antecedentes de la investigación para determinar cómo se relaciona la situación actual con la literatura, se consideró información obtenida de tesis, libros, artículo científico y normativas.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

González y Gallardo [46], Es un mecanismo de compilación de data, diseñada para establecer las condiciones necesarias para la medición. Del cosmos real, de lo sensorial, suspicaz de ser sentido continua o indirectamente, en consecuencia, todo lo basado en experiencia es medible.

a) Guía de observación

Torres [50], La guía de observación ayuda al observador identificar sistemáticamente lo que se investiga; es también el medio por el cual se recopilan y adquieren datos e información sobre un hecho o fenómeno .es el instrumento que permite al observador identificar sistemáticamente lo que se investiga.

Para nuestro estudio se emplearán los siguiente:

- a. Juego de Tamices ASTM, Balanza, Cepillo, Moldes para probetas
- b. Cono de Abrams, para revestimiento del concreto.
- c. Martillo de compactación.
- d. Termómetros blindados.

- e. Hornos eléctricos para secado de muestra
- f. Modelo de peso específico y absorción del agregado fino, formato de peso específico y absorción del agregado grueso
- g. Modelo de ensayo de análisis granulométrico
- h. Comprimir y módulo de elasticidad de probeta
- i. Prensa.
- j. Tracción de probeta
- k. Flexión de viga
- l. Mezcladora.

Tabla XV

Evaluación según las variables

OBSERVACIÓN TECNICA DE INFLUENCIA		
	Resistencia a la compresión	
Días	Índice	Instrumentos
7	Kg/cm ²	Compresora
14	Kg/cm ²	
28	Kg/cm ²	
	Peso unitario	
Peso del concreto seco		Balanza, molde cilíndrico, varilla de fierro liso y martillo de goma
	Asentamiento	
	Cm	Cono de Abrams

Nota: En esta tabla muestra los instrumentos de medición que se utilizaran en los estudios.

2.4.3. Validez

Validez

La validación se realizará con el aporte de un profesional quienes examinaron la dimensión, indicador e ítem de la variable para evaluar la coherencia de la herramienta de indagación con el objetivo de brindar el aporte y opinión acerca de la observación y revisión documental.

2.4.4. Confiabilidad de datos

Confiabilidad

Esto se hará mediante la prueba de las 84 probetas, que será evaluada en un laboratorio en donde serán sometidas a ensayos de 7, 14, 28 días a aspectos porcentuales de 0.5% ,0.10% y 0.15% con aporte de poliestireno expandido de la misma manera que las perlas de polipropileno.

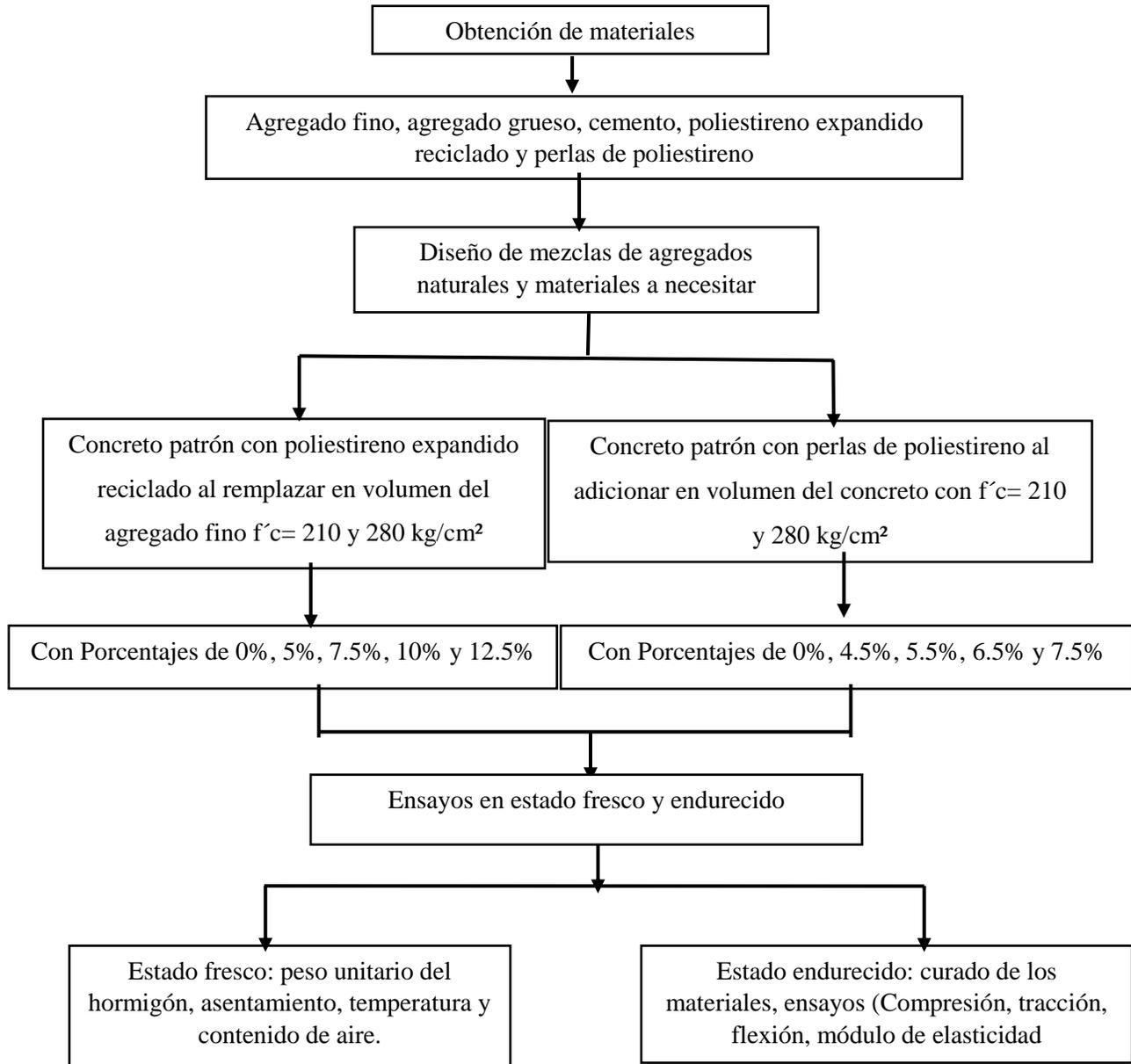
2.5. Procedimiento de análisis de datos

2.5.1. Diagrama del proceso elaborativo

Para perfeccionar nuestra investigación, esta necesito ser realizada en un laboratorio acreditado con el fin de cumplir con las siguientes fases y obtener los resultados más confiables. y más fiables, por lo que se deben considerar los siguientes factores:

Tabla XVI

Diagrama de flujo de sus propiedades físicas de los agregados



a) Descripción del proceso de recolección de agregados

Adquisición de las diferentes muestras de agregados

El propósito de adquirir muestras de agregados de tres canteras fue investigar y seleccionar la mejor cantera.

- La Cantera “La Victoria” está establecida en el distrito de Patapo, en la provincia de Chiclayo.



Fig. 2. Muestra de agregados en la cantera la victoria

- Cantera “Tres Tomas” está establecida en el distrito de Ferreñafe provincia de Chiclayo



Fig. 3. Muestra de agregados cantera tres Tomas

-Cantera “Siete Techos” está establecida en el distrito de Patapo provincia de Chiclayo



Fig. 4. Muestra de agregados Siete techos

- La Poliestireno expandido reciclado fue accedida utilizados en el abastecimiento de diferentes tipos y en las mismas calles tirados.



Fig. 5. Muestra de Poliestireno expandido reciclado

b) Proceso de realización física de los agregados

Ensayo de granulometría de los agregados

Normativa

Este ensayo sirve para hallar el escalonamiento de los agregados, por lo tanto, estos datos serán usados para la verificación de la repartición óptima de las partículas de los agregados y el cumplimiento de varias especificaciones de la norma MTC E 204, NTP 400.012.

Equipos y herramientas utilizados

- Envases
- Taras
- Balanzas
- Mallas o tamices con abertura normativa
- Cepillo y brocha

Procedimiento

Primero la muestra obtenida se pesa y lleva al horno durante 24 horas



Fig. 6. Muestras secas en el horno

Los tamices se seleccionan en orden descendente de apertura, se colocan uniformemente para evitar sobrecargar el material, y el tamiz continúa, después de lo cual se pesa cada partícula que queda en cada tamiz.



Fig. 7. Tamices normalizados

Ensayo de Peso específico y Absorción Agregado Grueso

Normativa

Determine la gravedad específica y el porcentaje de vacíos del agregado de acuerdo con MTC E 206, NTP 400.021.

Equipos y herramientas

- *Balanza*
- *Tamices*
- *Horno*
- *Depósito de agua*

Procedimiento

Seque la muestra, remoje el agregado en agua durante 24 horas, sáquelo después del tiempo especificado, límpielo con un paño, pese la muestra de la superficie seca, coloque la muestra en una canasta de alambre, mida el peso del agua y luego seque la muestra. y pesarlo.



Fig. 8. Ensayo de peso específico y absorción del Agregado Grueso

Ensayo de Peso específico y Absorción Agregado Fino

Normativa

Determina la masa específica y porcentaje de vacíos del agregado

Equipos y herramientas

- *Balanza*
- *Tamices*
- *Fiola*
- *Horno*
- *Balde*
- *Tara*

Procedimiento

Primero remoje en agua durante 24 horas. Después de remojar en agua durante 24 horas, secar el árido fino con un paño, ponerlo al sol para que se seque, pesar 500 gramos de árido fino, ponerlo en una botella pequeña y luego agregar 100 ml de agua. A continuación, se agitó el vial para eliminar el aire atrapado, luego se llenó con agua hasta el nivel indicado en el vial, se pesó y registró, y se recogió toda la muestra y se colocó en un recipiente. A continuación, el recipiente con la muestra fue colocado en un horno durante 24 horas. Pasado este tiempo, las muestras fueron retiradas del horno y pesadas.



Fig. 9. Ensayo de peso específico y absorción del Agregado Grueso

c) Concreto en estado fresco

Asentamiento

Normatividad

Esta prueba calcula el asentamiento del concreto en su estado fresco. Las pruebas se realizan en el laboratorio y en el campo. El valor especificado puede estar en pulgadas o centímetros.

Equipos y herramientas

- Molde cónico

- Varilla de acero compactadora
- Wincha

Procedimiento

Primero, el cono se humedece y se coloca sobre una superficie plana, nuevamente debe sujetarse firmemente durante el llenado. Luego vierta el concreto en el molde en 3 partes iguales, cada ronda se compacta con una varilla de acero 25 veces, para que el concreto pueda llenarse uniformemente en el molde y, finalmente, saque el molde con cuidado, coloque el borde del concreto. en el molde, y coloque las varillas de acero horizontalmente en el molde, midiendo la distancia desde el punto más bajo del concreto, para obtener el fraguado en pulgadas.



Fig. 10. Asentamiento del concreto

Temperatura del concreto

Normatividad

Esta prueba calcula la temperatura del concreto fresco y comprueba que está dentro del rango especificado por varias normas de concreto.

Equipos y herramientas

- Termómetro de temperatura de 0° a 50° C.

Procedimiento

Coloque el termómetro de modo que la punta de la sección del sensor se encuentre sumergida al menos 75 mm en el concreto fresco y permita que el termómetro repose durante al menos 2 a 5 minutos, idealmente antes de leer y registrar la temperatura.



Fig. 11. Temperatura del concreto

Peso unitario del concreto

Normatividad

Esta prueba calcula el peso unitario del concreto fresco, así como el procedimiento para calcular el peso unitario del concreto.

Equipos y herramientas

- *Balanza en gramos*
- *Varilla punta redonda*
- *Molde*
- *Martillo de goma*

Procedimiento

Cuando el concreto esté mezclado, colóquelo en el contenedor en 3 capas, 25 golpes con varilla por capa y 15 golpes en los lados con el martillo de goma del contenedor, cuando el molde esté lleno, nivelarlo con una regla o varilla para que la mezcla quede nivelada con el molde.



Fig. 12. Peso unitario del concreto

d) Propiedades mecánicas en estado endurecido

Resistencia a compresión

Normatividad

Este ensayo calcula la resistencia a la compresión de probetas, de nuevo solo aplicable a concreto con una densidad superior a 800 kg/cm^3 , y la Norma Técnica Americana especifica el método a seguir en el laboratorio.

- Equipos y herramientas
- Máquina de prueba
- Barnier
- Wincha

Procedimiento

Continuamos retirando la tubería de esta posición y luego medimos el diámetro, se medirá 3 veces el diámetro y la altura de cada tubo para poder, tome el medio, luego la parte superior, inferior y coloque, también verifique nuevamente el compresor para obtener un resultado más preciso, es imperativo validar que la lectura de carga de la máquina sea 0, entonces se aplica una fuerza a una tasa constante de 0 a 3 KN/S cuando, la muestra está rota, apague la máquina y retire con cuidado la muestra.



Fig. 13. Ensayo de resistencia a compresión

Resistencia a flexión

Normatividad

Esta prueba determina las propiedades de flexión del concreto usando una sola viga de soporte con una carga aplicada a sus dos tercios centrales.

Equipos y herramientas

- *Máquina de prueba*
- *Barnier*
- *Wincha*

- *Apoyos de acero*

Procedimiento

En primer lugar, se retira la viga del curado, luego se toman medidas (alto, largo y ancho) y entre los soportes se tomará cada medida 3 veces para que puedas cortar y obtener una medida más precisa.

En segundo lugar, coloque el soporte en la máquina y luego coloque con cuidado la viga, ya que tiene un peso significativo, luego es necesario verificar si la lectura de carga de la máquina es 0, de esta manera tener resultados más exactos, luego se aplicará una fuerza a una tasa constante entre 0 a 3 KN/S.

En tercer lugar, cuando la viga esté agrietada, apague la máquina y retire con cuidado la viga, y podrá ver qué tipo de falla ha ocurrido en la viga.



Fig. 14. Ensayo de resistencia a flexión

Resistencia a tracción

Normatividad

Esta prueba ayuda a calcular la resistencia a la tracción de muestras cilíndricas de hormigón ordinario, de igual forma la norma americana ASTM C-496 define el procedimiento para determinar la resistencia a la tracción del hormigón en el laboratorio. *Equipos y herramientas*

- Máquina de prueba

- Barnier

- Wincha

Procedimiento

En primer lugar, saque las probetas del lugar de curado, luego mida el diámetro y la altura de cada probeta, se tomarán medidas de 3 veces el diámetro y la altura y se tomará el valor promedio.

En segundo lugar, coloque la muestra de prueba horizontalmente sobre la placa de acero de la máquina de modo que descansa sobre una superficie lisa. Al mismo tiempo, también debe verificar si la lectura de carga de la máquina es 0 para obtener resultados más precisos y luego usar una velocidad constante de 0~3KN/S; Porque crea corriente. En tercer lugar, cuando la muestra se rompe, el tipo de falla en la muestra se puede observar apagando la máquina y retirando la muestra con cuidado.



Fig. 15. Ensayo de resistencia a Tracción

Módulo de elasticidad

Normatividad

Determina el módulo de elasticidad y la relación de Poisson del concreto en muestras cilíndricas

Equipos y herramientas

- Máquina de prueba
- Barnier
- Wincha
- Compresómetro

Procedimiento

Empezamos por sacar las probetas del lugar de curado, para después mida el diámetro y la altura de cada tubo, se tomarán medidas de 3 veces el diámetro y la altura y se tomará el valor promedio.



Fig. 16. Ensayo del módulo de elasticidad

2.6. Criterios éticos

Esta investigación está organizada de manera secuencial en el formato que nos da la Universidad Señor de Sipán, junto con una gran cantidad de información de diferentes tipos como las tesis, libros, artículos, estándares internacionales y diferentes países. También habrá un trato ético entre los tesisistas y el personal docente, y se seguirán procedimientos específicos para obtener resultados fiables.

2.6.1. Criterio de rigor científico

a) Validez interna

El desarrollo del procedimiento de la investigación es la correcta planificación y secuenciación de todo el proceso de la investigación, ya que esto conduce a resultados técnicos científicamente correctos, y la valoración de las conclusiones obtenidos para esta investigación, con la finalidad de la obtención de las mismas derivaciones correctas, teniendo en cuenta las diversas consideraciones para el diseño de este estudio, cuyos resultados deben ser analizados previamente por un experto.

b) Validez externa

El principal objetivo que se realiza en este estudio es evaluar las propiedades del polímero termoplástico dilatado reciclado y por consiguiente dichas perlas de poliestireno en el concreto con una firmeza de 210 y 280 kg/cm², contamos con diferentes tipos de métodos y ensayos en función al procedimiento a seguir según las diversas leyes nacionales.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Se han estudiado tres canteras más conocidas de la región Lambayeque la cual se realizó la granulometría siguiendo las indicaciones de la norma (N.T.P. 400.012), el peso específico y absorción se realizó en base a la norma (N.T.P. 400.022), peso unitario y contenido de humedad según la NTP 339.185:2013.

A. Resultados en tablas y figuras

Referente a las características geotécnicas de los agregados se tiene los siguientes resultados. primero mostraremos la curva granulométrica de las tres canteras, luego el agregado grueso obtenido de cada cantera.

Cantera “Tres Tomas” (ASTM C-136 y N.T.P. 400.012).

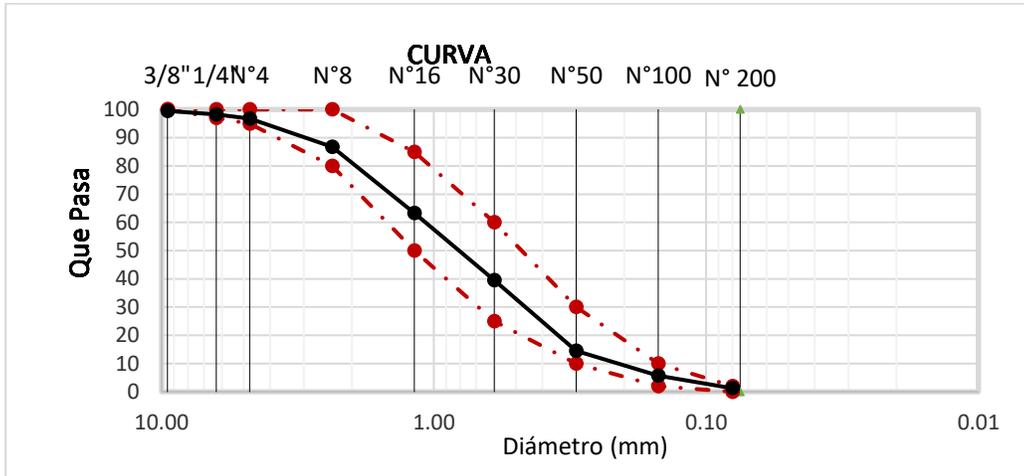


Fig. 17. Análisis granulométrico del agregado fino de la cantera "Tres Tomas" (400 gr).

Nota: Esta figura nos muestra lo referente en el análisis granulométrico del Agregado Fino, obteniendo los siguientes valores, con una masa inicial seca de 400 gramos.

En la Figura 17, la curva del tamaño de partícula está dentro del rango especificado por ASTM C-33, y el rango del módulo de finura (MF) especificado es $2,3 < MF < 3,1$. Además, verificamos si nuestro módulo de refinamiento se mejora automáticamente. El rango creado desde el grupo fue 2,96.

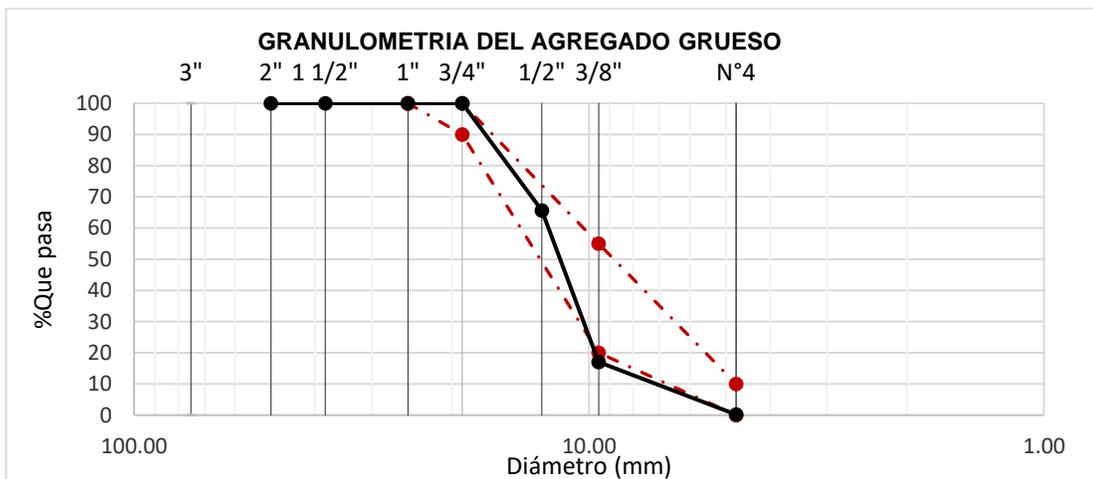


Fig. 18. Análisis granulométrico del agregado grueso de la cantera "Tres Tomas" (2000 gr).

Nota: Esta figura nos muestra lo referente en el análisis granulométrico del Agregado Grueso, obteniendo los siguientes valores con una masa inicial seca de 2000 gramos.

En la Figura 18, se realizó un análisis de tamaño de partícula en el agregado grueso y se encontró que estaba fuera del rango especificado para las aberturas de malla de 3/4" y 3/8", por lo que se observaron los pesos máximo y mínimo según N.T.P. 400.012 y normas ASTM. También introducido en C-136, T.M.N es 1/2".

Tabla XVII

Referencia a las propiedades del A. Fino y A. Grueso – Cantera Tres Tomas

Ensayos	Agregado Fino	Agregado Grueso
Módulo de finura	2.96	1/2"
Peso unitario suelto seco	1515.26	1384.40
Peso unitario compactado seco	1721.41	1512.40
Peso específico de masa	2.47	2.01
Porcentaje de absorción	3.30	2.11
Contenido de humedad	2.02	0.25

Nota: En esta tabla muestra las propiedades del agregado fino y grueso.

Cantera La Victoria (ASTM C-136 y N.T.P. 400.012)

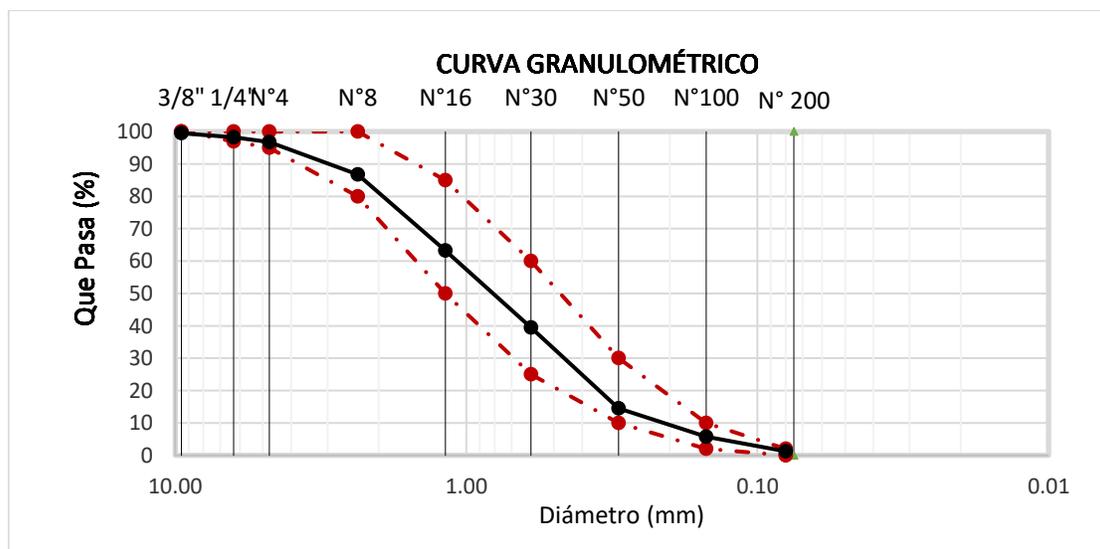


Fig. 19. Análisis granulométrico del agregado fino de la cantera “La Victoria” (400 gr).

Nota: Esta figura nos muestra lo referente en el análisis granulométrico del Agregado Fino, obteniendo los siguientes valores, con una masa inicial seca de 400 gramos.

En la Figura 19, la curva de tamaño de partícula para esta cantera está dentro del rango especificado por ASTM C-33, y el rango del módulo de finura (MF) especificado es $2,3 < MF < 3,1$. Reconfirmamos que nuestro módulo de finura está dentro del rango especificado, con un módulo de finura de 2,76.

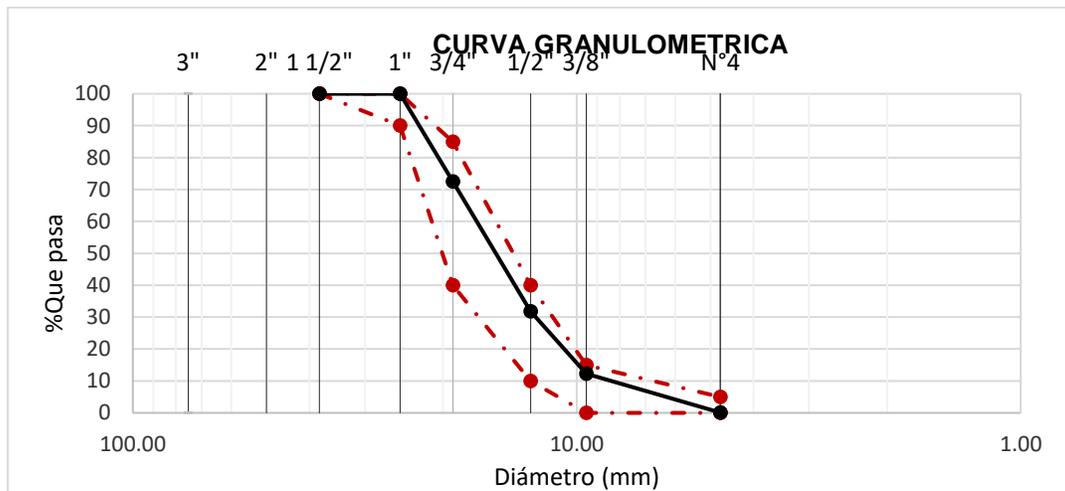


Fig. 20. Análisis granulométrico del agregado grueso de la cantera “La Victoria” (2000 gr).

Nota: Esta figura nos muestra lo referente en el análisis granulométrico del Agregado Grueso, obteniendo los siguientes valores con una masa inicial seca de 2000 gramos.

En la Figura 20 se calculó el análisis granulométrico del agregado grueso y se observó que si está dentro del rango especificado junto con el peso máximo y mínimo según las normas N.T.P 400 012 y ASTM C-136, entonces T.M.N 3/4”.

Tabla XVIII

Referencia a las propiedades físicas del A. Fino y A. Grueso – Cantera La Victoria

Ensayos	Agregado Fino	Agregado Grueso
Módulo de finura	2.76	3/4"
Peso unitario suelto seco	1588.30	1408.13
Peso unitario compactado seco	1675.64	1550.37
Peso específico de masa	1.84	2.15
Porcentaje de absorción	2.91	1.94
Contenido de humedad	0.77	0.25

Nota: En esta tabla muestra ensayos realizados y se realizó los ensayos de las normas NTP

400.017, NTP 339.185, N.T.P. 400.022

Cantera “Siete Techos” (ASTM C-136 y N.T.P. 400.012)

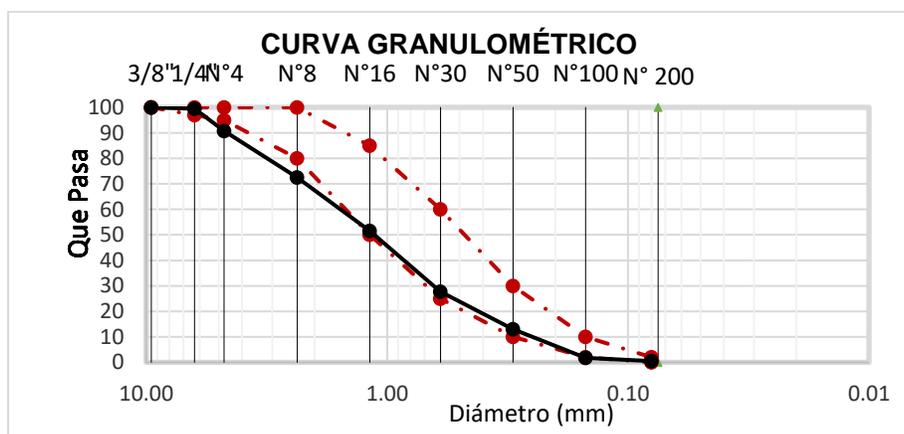


Fig. 21. Análisis granulométrico del agregado fino de la cantera “Siete techos” (400 gr).

Nota: Esta figura nos muestra lo referente en el análisis granulométrico del Agregado Fino, obteniendo los siguientes valores, con una masa inicial seca de 400 gramos.

En la Figura 21, la curva del tamaño de partícula está fuera del rango de parámetros especificado por ASTM C-33, y el rango del módulo de finura (MF) especificado es $2,3 < MF < 3,1$. De la misma forma comprobamos que nuestro módulo de finura está fuera de rango, ya que el módulo de finura es 3,43.

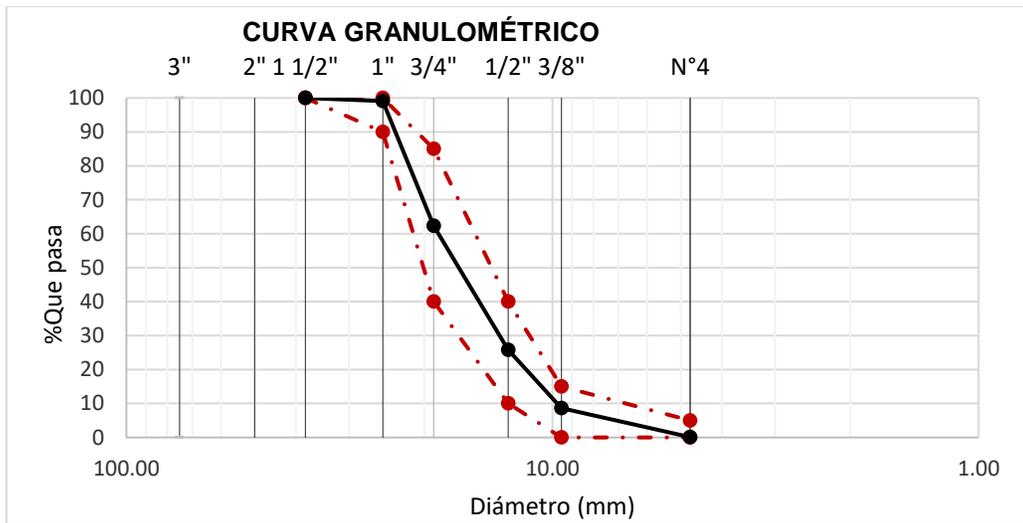


Fig. 22. Análisis granulométrico del agregado fino de la cantera “Siete techos” (2000 gr).

Nota: Esta figura nos muestra lo referente en el análisis granulométrico del Agregado Grueso, obteniendo los siguientes valores con una masa inicial seca de 2000 gramos.

En En la Figura 22 se determina el análisis granulométrico del agregado grueso y se observa que si está dentro del rango especificado también se cumplen los pesos máximos y mínimos según las normas N.T.P 400.012 y ASTM C-136. TMN de 1 pulgada.

Tabla XIX.

Referencia a las propiedades físicas del A. Fino y A. Grueso – Cantera Siete Techos

Ensayos	Agregado Fino	Agregado Grueso
Módulo de finura	3.43	1"
Peso unitario suelto seco	1638.80	1266.94
Peso unitario compactado seco	1770.56	1416.62
Peso específico de masa	1.85	2.23
Porcentaje de absorción	2.81	1.49
Contenido de humedad	1.00	0.82

Nota: En esta tabla muestra ensayos realizados y se realizó los ensayos de las normas NTP 400.017, NTP 339.185, N.T.P. 400.022

B. Elaboración de diseño de mezclas de patrón $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ y $f'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$.

3.2.1. Diseño de mezclas de patrón $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Tabla XX

Materiales	F'c= 210kg/cm²
Relación agua/ cemento A/C	0.669
Cemento (kg/m³)	378
Agua (Lt)	253
Agregado Fino (kg/m³)	850
Agregado Grueso (kg/m³)	885

Elaboración de concreto patrón

Nota: En esta tabla muestra la elaboración del concreto patrón en un diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

3.2.2. Diseño de mezclas de patrón $f'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$.

Tabla XXI
Elaboración de concreto patrón

Materiales	F'c= 280kg/cm²
Relación agua/ cemento A/C	0.614
Cemento (kg/m ³)	430
Agua (Lt)	264
Agregado Fino (kg/m ³)	849
Agregado Grueso (kg/m ³)	873

Nota: En esta tabla muestra la elaboración del concreto patrón en un diseño de mezcla $f'c = 280 \text{ kg/ cm}^2$

C. Incorporación de Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno al diseño de mezclas patrón

3.3.1. Sustitución del volumen del agregado fino (Poliestireno Expandido Reciclado) en un $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$

La tabla XXII presenta los diseños de mezclas de $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ donde se realizaron 5 dosificaciones de 0%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5% de poliestireno expandido reciclado con relación al volumen del agregado fino.

Tabla XXII

Elaboracion de concreto

Materiales	F'c= 210kg/cm ²			
	5%	7.5%	10%	12.5%
Relación agua/ cemento A/C	0.669	0.669	0.669	0.669
Cemento (kg/m ³)	378	378	378	378
Agua (Lt)	253	253	253	253
Agregado Fino (kg/m ³)	807.83	786.57	765.31	744.05
Agregado Grueso (kg/m ³)	885	885	885	885
Poliestireno Expandido Reciclado (Gramos)	28.12	42.17	56.23	70.29

Nota: En esta tabla muestra el volumen de la arena adicionando el poliestireno expandido reciclado

3.3.2. Sustitución del volumen del agregado fino (Poliestireno Expandido Reciclado) en un f'c= 280Kg/cm².

Tabla XXIII

. Elaboracion de concreto f'c = 280kg/cm²

Materiales	F'c= 280kg/cm ²			
	5%	7.5%	10%	12.5%
Relación agua/ cemento A/C	0.614	0.614	0.614	0.614
Cemento (kg/m ³)	430	430	430	430
Agua (Lt)	264	264	264	264
Agregado Fino (kg/m ³)	806.51	785.29	764.06	742.84
Agregado Grueso (kg/m ³)	873	873	873	873
Poliestireno (Gramos)	28.07	42.11	56.14	70.18

Nota: En esta tabla muestra el volumen de la arena adicionando el poliestireno expandido reciclado.

3.3.3. Adicción del volumen del concreto en (Perlas de Poliestireno) en un $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

La tabla XXIV presenta los diseños de mezclas de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ donde se realizaron 5 dosificaciones de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5% de las perlas de poliestireno en función al volumen del concreto.

Tabla XXIV
Elaboracion de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Materiales	F'c= 210 kg/c			
	4.5%	5.5%	6.5%	7.5%
Relación agua/ cemento A/C	0.669	0.669	0.669	0.669
Cemento (kg/m^3)	378	378	378	378
Agua (Lt)	253	253	253	253
Agregado Fino (kg/m^3)	807.83	786.57	765.31	744.05
Agregado Grueso (kg/m^3)	885	885	885	885
Poliestireno Expandido Reciclado (Gramos)	42.14	42.14	42.14	42.14
Perlas de Poliestireno (Gramos)	71.77	87.72	103.67	119.62

Nota: En esta tabla muestra el volumen de la arena adicionando perlas de poliestireno

3.3.4. Adicción del volumen del concreto en (Perlas de Poliestireno) en un $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$.

Tabla XXVElaboracion de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Materiales	$F'c= 280 \text{ kg/cm}^2$			
	4.5%	5.5%	6.5%	7.5%
Relación agua/ cemento A/C	0.614	0.614	0.614	0.614
Cemento (kg/m^3)	430	430	430	430
Agua (Lt)	264	264	264	264
Agregado Fino (kg/m^3)	806.51	785.29	764.06	742.84
Agregado Grueso (kg/m^3)	873	873	873	873
Poliestireno Expandido Reciclado (Gramos)	42.14	42.14	42.14	42.14
Perlas de Poliestireno (Gramos)	72.82	88.78	104.67	120.68

Nota: En esta tabla muestra el volumen de la arena adicionando perlas de poliestireno

La tabla XXV presenta los diseños de mezclas de $f'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$ en las cuales se han realizado 5 dosificaciones de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5% de las perlas de poliestireno en función al volumen del concreto.

D. Análisis de la propiedades físicas y mecánicas del concreto adicionando Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno al diseño de mezclas patrón.

3.4.1. Propiedades físicas del concreto con el Poliestireno Expandido

Reciclado, $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$

En el siguiente Tabla XXVI, se observan todos los análisis de las propiedades físicas obtenidas de los porcentajes de estudio 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5% con un $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Tabla XXVI

Propiedades físicas y mecánicas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Ensayos	0%	5%	7.5%	10%	12.5%
Temperatura	27°C	25°C	20°C	18°C	17°C
Slump	3.7"	4"	4.1"	4.2"	4.3"
P. C + recipiente (Kg)	16.30	15.89	15.42	15.39	15.11
Contenido de aire	1.7%	3.7%	5.4%	5.8%	6.2%

Nota: En esta tabla muestra los valores de las propiedades físicas obtenidas

Temperatura: En la siguiente Figura 23, se visualiza la temperatura obtenida de los porcentajes de estudio 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5% con un $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

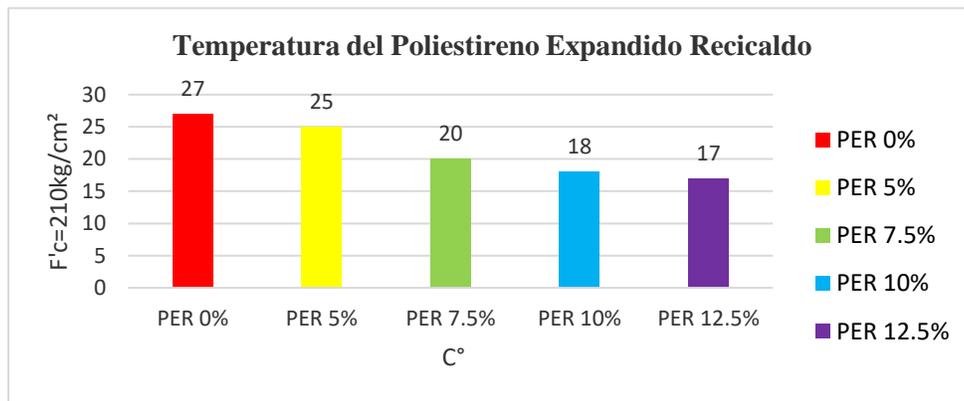


Fig. 23. Temperaturas obtenidas del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5%

Observamos según los resultados concluidos que nos dio al realizar los ensayos mostrados en la figura a continuación, la temperatura del diseño patrón es de 27 C° y a medida que se añada más poliestireno expandido reciclado, la temperatura baja, por otro lado, los resultados que nos dio se aciertan dentro de los rangos determinados en El Reglamento Nacional de Edificaciones la cual nos recomienda no exceder los 32 C°.

Asentamiento: La Figura 24 muestra los asentamientos obtenidos del ensayo de slump de los porcentajes de estudio 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5% con un $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

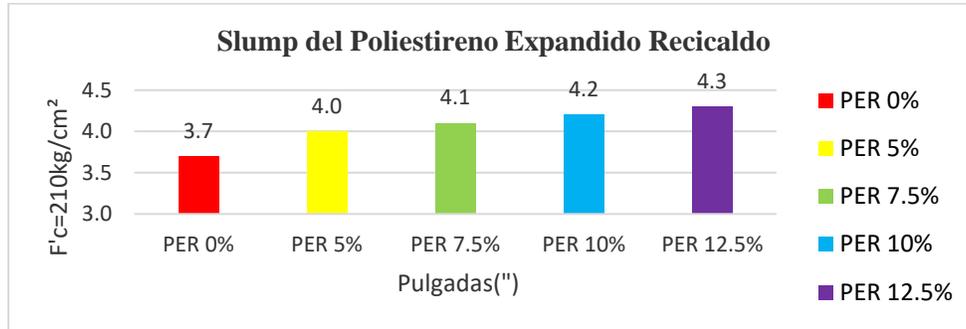


Fig. 24. Asentamientos obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5%.

Con base en los datos obtenidos, se puede concluir que por cada 0,1% de aumento en el poliestireno reciclado, habrá un aumento en la deposición de lava. Este aumento se debe a que el poliestireno se considera un relleno liviano debido a su baja densidad, compuesto por 95% de aire y 5% de sólidos.

Contenido de Aire: En la siguiente Figura 25, se muestra los contenidos de aires obtenido de un medidor de aire tipo B de los porcentajes de estudio 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5% con un $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

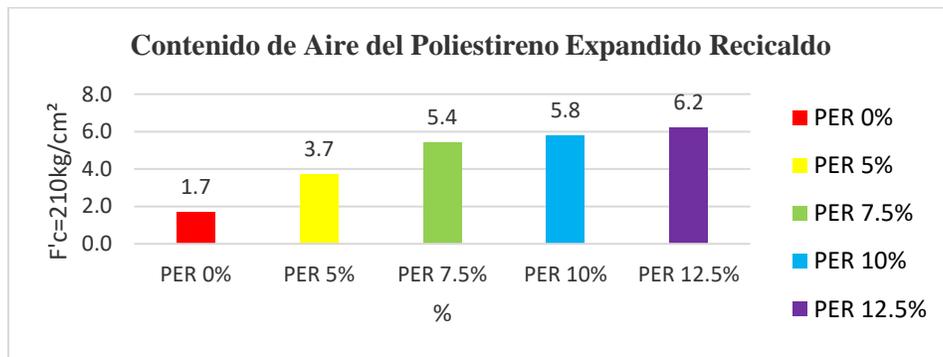


Fig. 25. Contenido de Aire obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5%

Analizando los resultados finales para el contenido de aire del hormigón, se puede observar que el contenido de aire aumentó un 6,2% respecto al porcentaje estándar del 0%. El contenido de aire del concreto estándar está dentro de los límites especificados por el American Concrete Institute (ACI 211) y no debe exceder el 2% del contenido de aire.

Peso Unitario: En la siguiente Figura 26, se calcula el resumen de los valores obtenidos del ensayo de peso unitario al concreto fresco, al sustituir en volumen del agregado fino por poliestireno expandido reciclado en una resistencia de diseño de 210 kg/cm².

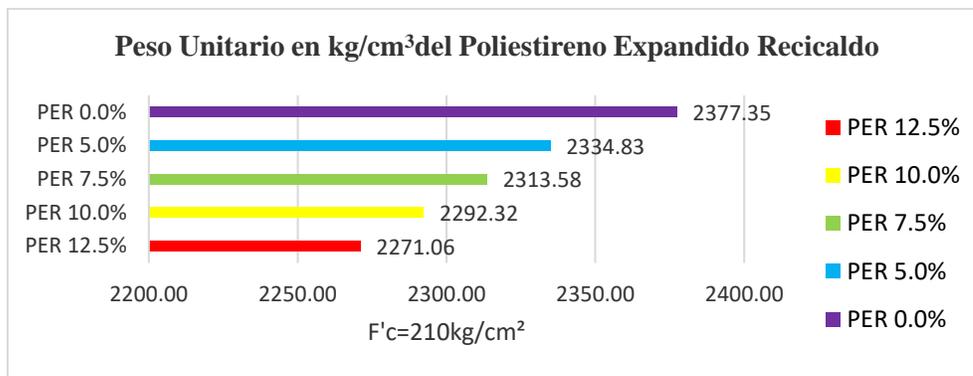


Fig. 26. Peso Unitario obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5%.

De acuerdo a los datos podemos observar que al aumenta la tasa de reemplazo de poliestireno expandido reciclado, la masa unitaria de concreto comienza a disminuir gradualmente, lo que se debe a la densidad relativamente baja del poliestireno, y el valor más bajo es una disminución de 2271.06 kg/m³ a una tasa de reemplazo del 12.5 %.

3.4.2. Propiedades físicas del concreto (Poliestireno Expandido Reciclado) con $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

En el siguiente Tabla XXVII, se muestran todos los análisis de las propiedades físicas obtenidas de los porcentajes de estudio 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5% con un $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$.

Tabla XXVII

Propiedades físicas y mecánicas $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Ensayos	0%	5%	7.5%	10%	12.5%
Temperatura	29°C	27°C	21°C	19°C	18°C
Slump	3.8"	4.2"	4.4"	4.5"	4.7"
P. C + recipiente (Kg)	18.29	16.39	15.83	15.42	15.13
Contenido de aire	1.5%	3.5%	5.2%	5.6%	6.4%

Nota: En esta tabla muestra los valores de las propiedades físicas obtenidas

Temperatura: La Figura 27 presenta la temperatura obtenida de los porcentajes de estudio 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5% con un $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$.

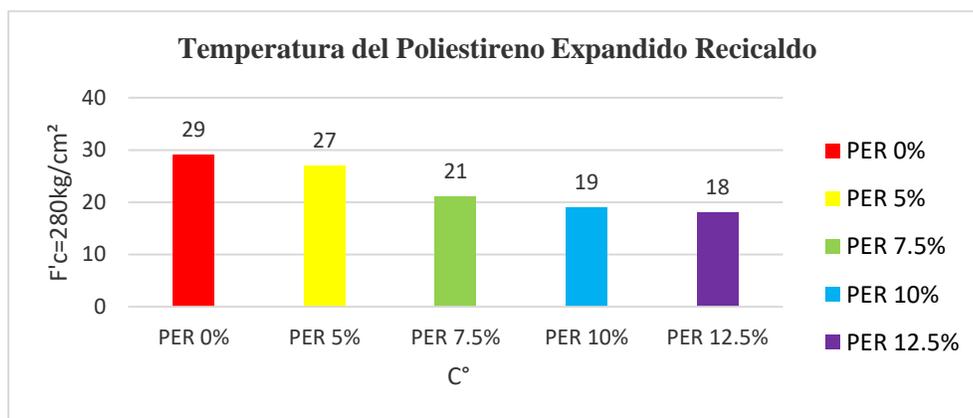


Fig. 27. Temperaturas obtenidas del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5%

Observamos según los resultados concluidos que nos dio al realizar los ensayos mostrados en la figura a continuación, la temperatura del diseño patrón es de 29 C° y a medida que se añada más poliestireno expandido reciclado, la temperatura baja, por otro lado, los resultados que nos dio se aciertan dentro de los rangos determinados en El Reglamento Nacional de Edificaciones la cual nos recomienda no exceder los 32 C°.

Asentamiento: La figura 28 muestra los asentamientos obtenidos del ensayo de slump de los porcentajes de estudio 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5% con un $F'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$.

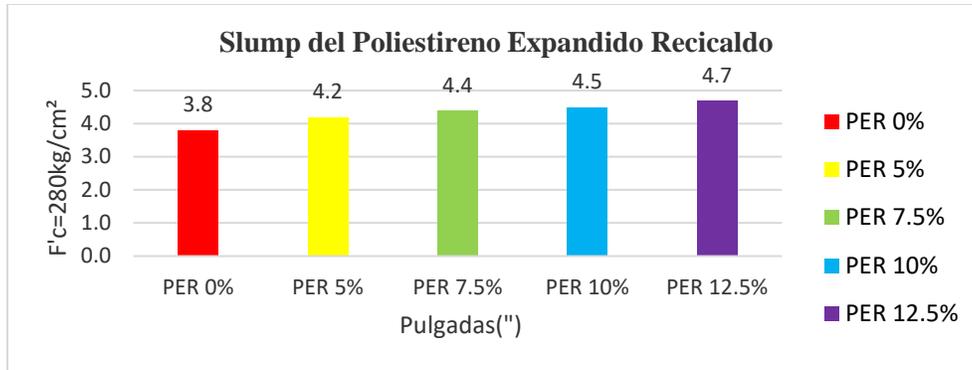


Fig. 28. Asentamientos obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5%.

De acuerdo con los datos obtenidos, se puede inferir que el asentamiento de slump se incrementa a medida que se incrementa el poliestireno expandido en un 0.2%. Este aumento se debe a que el poliestireno expandido es considerado un agregado ligero debido a su baja densidad, la cual está compuesto de 95% de aire y 5% de sólido.

Contenido de Aire: En la siguiente Figura 29, se visualiza los contenidos de aires obtenido de un medidor de aire tipo B de los porcentajes de estudio 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5% con un $F'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$.

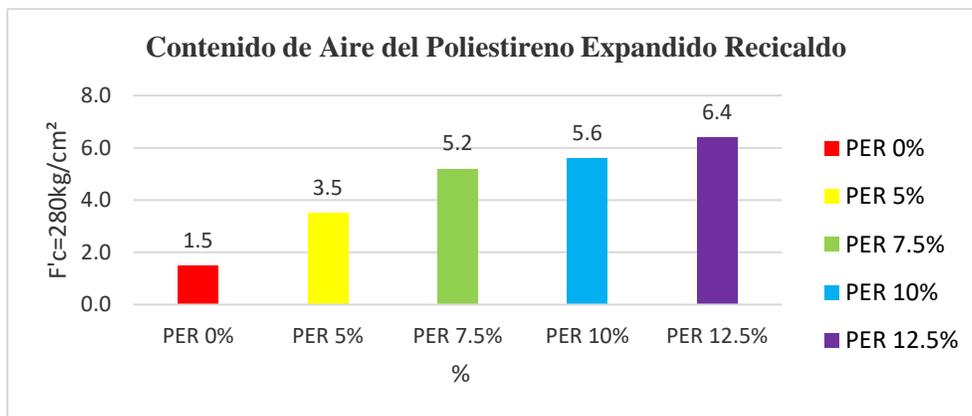


Fig. 29. Contenido de Aire obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5

Al analizar los resultados concluidos del contenido de aire del concreto, se puede apreciar que el contenido de aire aumenta hasta un 6.4% en comparación con el porcentaje patrón y así mismo observamos que a diferencia de contenido de aire de $F'c=210\text{kg/cm}^2$ al $F'c=280\text{kg/cm}^2$ es una diferencia de 0.2%. El contenido de aire del concreto patrón se encuentra en el rango establecido en el Instituto Americano del Concreto (ACI 211), y no debe exceder el 2% de su contenido de aire.

Peso Unitario: En la figura 30, se muestra el resumen de los valores obtenidos del ensayo de peso unitario al concreto fresco, al reemplazar en volumen del agregado fino por poliestireno expandido reciclado para una resistencia de diseño de 280 kg/cm^2 .

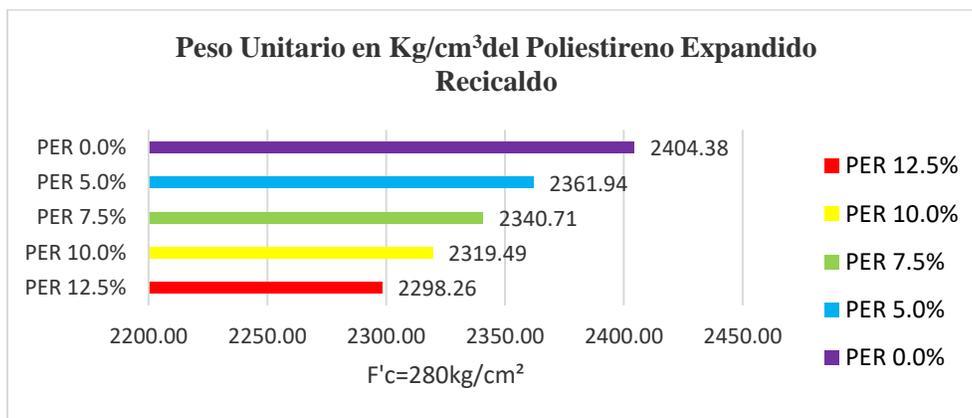


Fig. 30. Peso Unitario obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 5%, 7.5%, 10% 12.5%.

De acuerdo a los datos podemos observar que al aumenta la tasa de reemplazo de poliestireno expandido reciclado, la masa unitaria de concreto comienza a disminuir gradualmente, lo que se debe a la densidad relativamente baja del poliestireno, y el valor más bajo es una disminución de 2298.26 kg/m^3 a una tasa de reemplazo del 12.5 % en $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

3.4.3. Propiedades físicas del concreto (Poliestireno Expandido Reciclado + Perlas de Poliestireno) con $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$.

En el siguiente Tabla XXVIII, se muestran todos los análisis de las propiedades físicas obtenidas de los porcentajes de estudio 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5% con un $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Tabla XXVIII

Propiedades físicas y mecánicas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Ensayos	0%	4.5%	5.5%	6.5%	7.5%
Temperatura	27°C	26°C	24°C	21°C	20°C
Slump	3.7"	4.2"	4.6"	4.7"	4.7"
P. C + recipiente (Kg)	16.30	14.74	14.67	14.60	14.53
Contenido de aire	1.7%	3.2%	4.2%	5.6%	6.2%

Nota: En esta tabla muestra los valores de las propiedades físicas y mecánicas obtenidas de la combinación del poliestireno expandido reciclado + perlas de poliestireno)

Temperatura: En la siguiente Figura 31, se visualiza la temperatura obtenida de los porcentajes de estudio 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5% con un $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$.

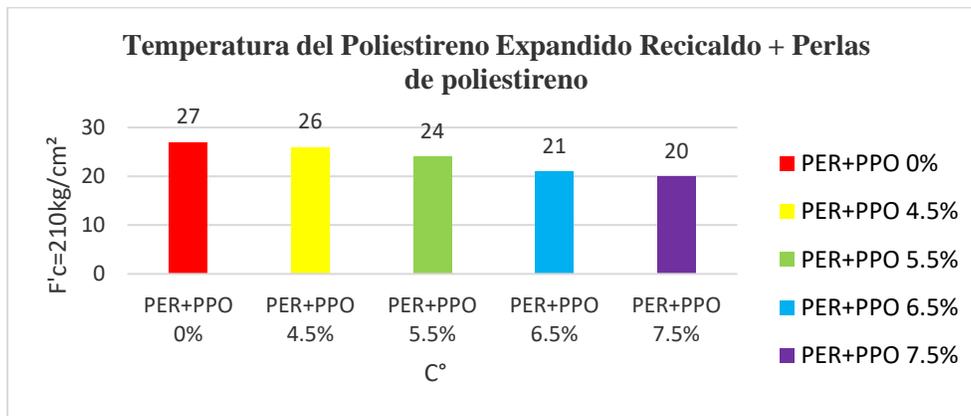


Fig. 31. Temperatura en °C obtenidas del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%,

Observamos según los resultados concluidos que nos dio al realizar los ensayos mostrados en las siguientes figuras, la temperatura del diseño patrón es de 27 C° y a medida que se añada más poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno, la temperatura baja,

por otro lado, los resultados que nos dio se aciertan dentro de los rangos determinados en El Reglamento Nacional de Edificaciones en la cual no es recomendable exceder los 32 C°.

Asentamiento: En la siguiente Figura 32, se muestra los asentamientos obtenidos del ensayo de slump de los porcentajes de estudio 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5% con un $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$.

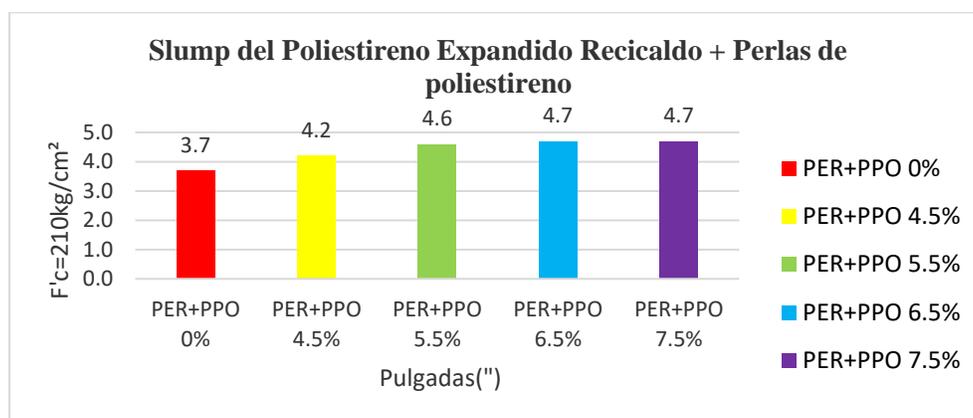


Fig. 32. Asentamientos obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5%

De acuerdo con los datos obtenidos, se puede inferir que el asentamiento de slump se incrementa poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno excepto en el porcentaje de 6.5% y 7.5% se queda en un slump de 4.7". Este aumento es a causa que el poliestireno expandido es considerado un agregado ligero debido a su baja densidad, la cual está compuesto de 95% de aire y 5% de sólido.

Contenido de Aire: En la siguiente Figura 33, se visualiza contenidos de aires obtenido, un medidor de aire tipo B de los porcentajes de estudio 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5% con un $F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$.

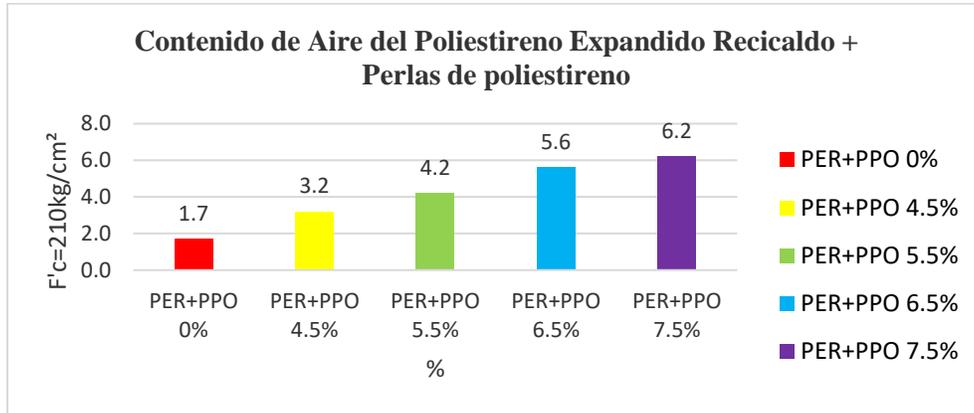


Fig. 33. Contenido de Aire obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5%

El análisis del contenido de aire del hormigón muestra que, en comparación con el 0% estándar, el contenido de aire aumentó entre un 6,2% y un 7,5%. La materia de aire del hormigón estándar se encuentra en los límites especificados por el American Concrete Institute (ACI 211) y no debe exceder el 2% del contenido de aire.

Peso Unitario: En la siguiente Figura 34, se verifica los resultados obtenidos de este ensayo de peso unitario al concreto fresco, al adicionar según el volumen del concreto por poliestireno expandido reciclado para un aguante de diseño de 210 kg/cm²

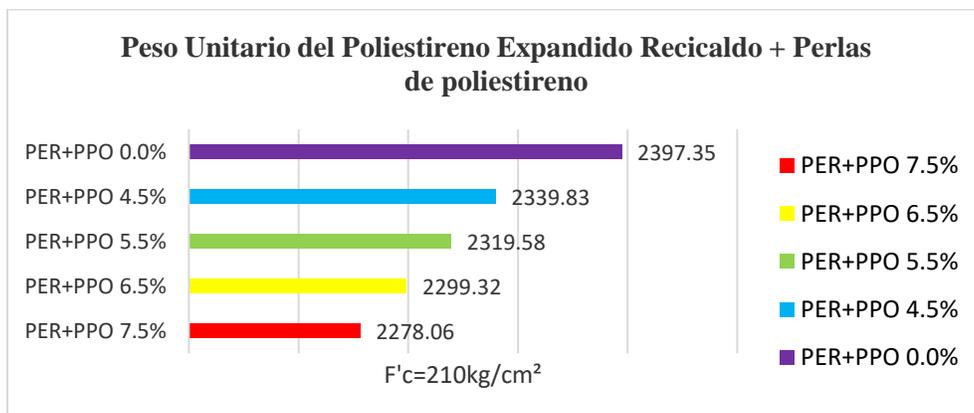


Fig.34. Peso Unitario obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5%

De acuerdo a los datos podemos observar que al aumenta la tasa de reemplazo de poliestireno expandido reciclado, la masa unitaria de concreto comienza a disminuir gradualmente, lo que se debe a la densidad relativamente baja del poliestireno, y el valor más bajo es una disminución de 2278.06 kg/m³ a diferencia del peso unitario del poliestireno expandido reciclado a una tasa de reemplazo del 7.5 % en $f'c=210\text{kg/cm}^2$

3.4.4. Propiedades físicas del concreto (Poliestireno Expandido Reciclado + Perlas de Poliestireno) con $f'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$.

En el siguiente Tabla XXIX, se colocarán todos los análisis de las propiedades físicas obtenidas de los porcentajes de estudio 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5% con un $f'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$.

Tabla XXIX.

Propiedades físicas y mecánicas $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Ensayos	0%	4.5%	5.5%	6.5%	7.5%
Temperatura	29°C	28°C	25°C	23°C	21°C
Slump	3.8"	4.3"	4.7"	4.7"	4.8"
P. C + recipiente (Kg)	18.29	16.49	16.42	16.35	16.28
Contenido de aire	1.5%	3.5%	5.4%	5.7%	6.4%

Nota: En esta tabla muestra los valores de las propiedades físicas y mecánicas obtenidas de la combinación del poliestireno expandido reciclado + perlas de poliestireno)

Temperatura: En la siguiente Figura 35, se muestra la temperatura obtenida de los porcentajes de estudio 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5% con un $F'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$.

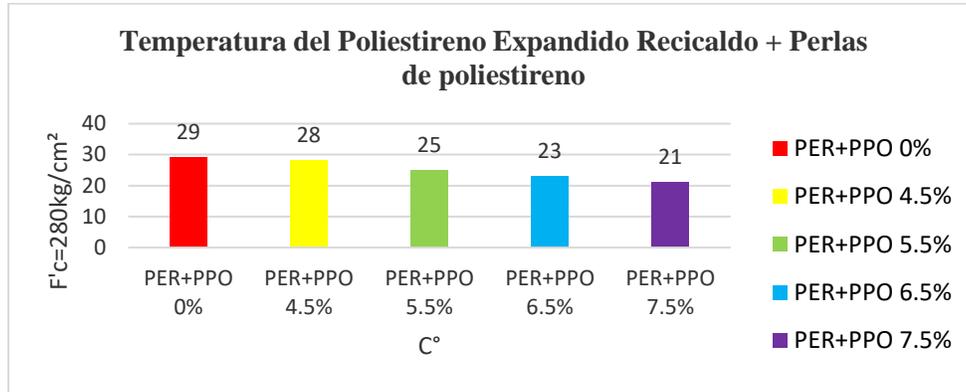


Fig.35. Temperatura en °C obtenidas del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5%, 7.5%

Asentamiento: En la siguiente Figura 36, se muestra los asentamientos obtenidos del ensayo de slump de los porcentajes de estudio 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5% con un $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$.

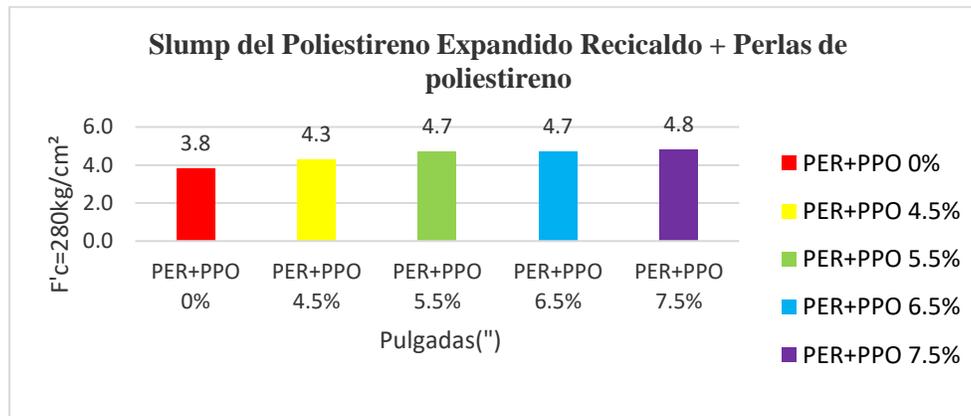


Fig. 36. Asentamientos obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5%

De acuerdo con la información obtenida, se infiere que el asentamiento de slump aumenta en el poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno excepto en el porcentaje de 5.5% y 6.5% se queda en un slump de 4.7". Este aumento sucede a que el poliestireno

expandido es deferente a un agregado fino debido a su peso específico, la cual tiene como composición de 95% de aire y 5% de sólido.

Contenido de Aire: Figura 37, se observa el contenido de aires obtenido de un medidor de aire tipo B de los porcentajes de estudio 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5% con un $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$.

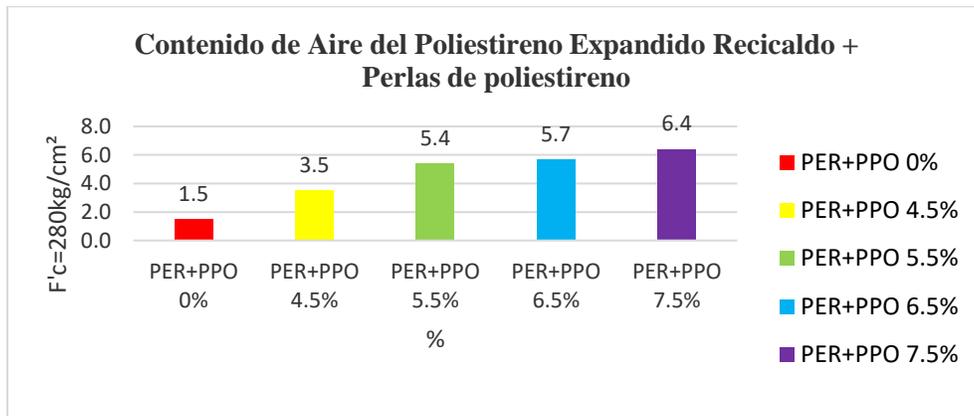


Fig. 37. Contenido de Aire obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5%

Estudiando los resultados obtenidos, se observa que el contenido de aire aumenta hasta un 6.4% en un porcentaje de 7.5% en comparación con el porcentaje patrón de 0%. El contenido de aire del hormigón patrón se encuentra, rango establecido en el Instituto Americano del Concreto (ACI 211), y no debe sobrepasar el 2% de su contenido de aire.

Peso Unitario: En la siguiente Figura 38, se obtiene el resumen de los resultados obtenidos del ensayo de peso unitario al concreto fresco, al adicionar según el volumen del concreto por poliestireno expandido reciclado para una resistencia de diseño de 280 kg/cm^2 .

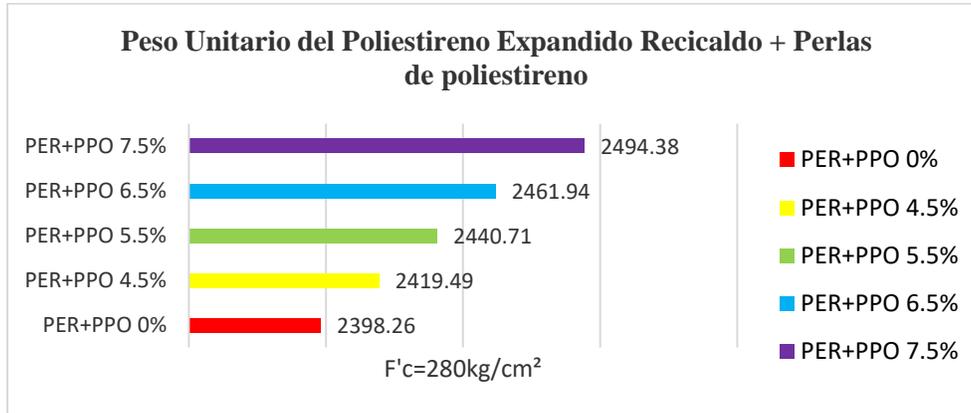


Fig. 38. Peso Unitario obtenidos del concreto con porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% 7.5%

De acuerdo a los datos podemos observar que al aumenta la tasa de reemplazo de poliestireno expandido reciclado, la masa unitaria de concreto comienza a disminuir gradualmente, lo que se debe a la densidad relativamente baja del poliestireno, y el valor más bajo es una disminución de 2398.26 kg/m³ a diferencia del peso unitario del poliestireno expandido reciclado a una tasa de reemplazo del 7.5 % en $f'c=280\text{kg}/\text{cm}^2$

3.4.5. Propiedades mecánicas del concreto (Poliestireno Expandido Reciclado) con $f'c= 210 \text{ Kg}/\text{cm}^2$.

Resistencias del concreto a ensayos de compresión

La figura 39 muestra valores conseguidos de las pruebas realizadas del hormigón con poliestireno expandido reciclado (P.E.R), las pruebas de aguante a la compactación, esos ensayos que se hicieron en tiempo de 7, 14 y 28 días respectivamente su curado. Aguante a la compactación del hormigón inicial hormigón con sustitución del peso del agregado fino del Poliestireno Expandido Reciclado de porcentajes de 5%, 7.50%, 10% Y 12.5% para el diseño de $f'c= 210 \text{ kg}/\text{cm}^2$.

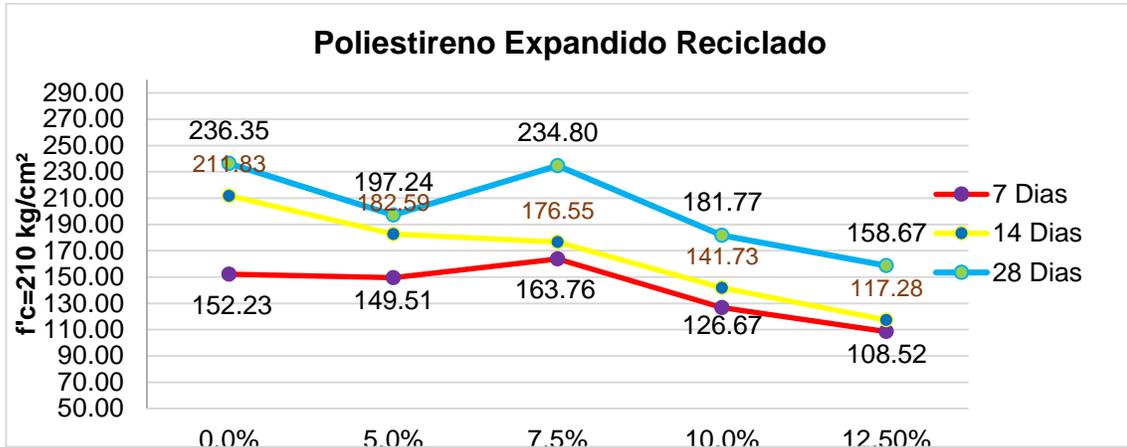


Fig. 39. Resistencia a la compresión del concreto patrón adicionando los porcentajes de 5%, 7.50%, 10% Y 12.5%

Los resultados verifican que la resistencia con 7.5% de poliestireno expandido reciclado (PER) a los 7 días excedió del cierto límite de la resistencia patrón y a los 28 días logra alcanzar aguante similar a la del hormigón inicial.

Resistencias del concreto a ensayos de tracción

En la figura 40 se observa este ensayo con el hormigón inicial y hormigón reemplazando el (P.E.R) en participación de 5%, 7.5%, 10%, 12.5% del peso total del agregado fino para un aguante de 210 kg/cm².

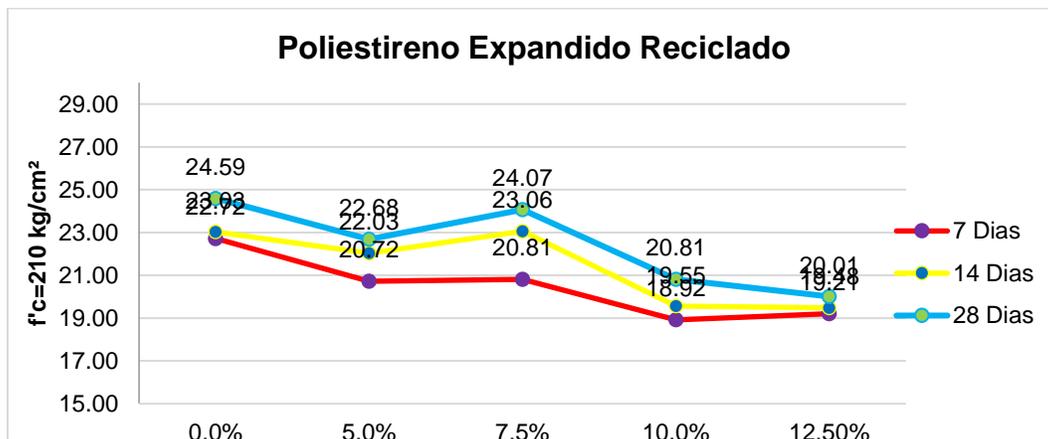


Fig. 40. Resistencia a tracción del concreto patrón y porcentajes utilizados

En conclusión, se verifican el aguante con 7.5% de poliestireno expandido reciclado (PER) a los 7,14,28 días sus son similares a la del hormigón inicial.

Resistencias del concreto a ensayos de flexión

La figura 41 se comprueba los resultados de las pruebas realizadas del hormigón con poliestireno expandido reciclado (P.E.R), este ensayo se realizó al tiempo de 7, 14 y 28 días respectivamente su curado. Aguante la flexión del concreto inicial y concreto con sustitución del Poliestireno Expandido Reciclado de 0%, 5%, 7.50%, 10% Y 12.5% del peso total del agregado fino para el diseño de 210 kg/cm.

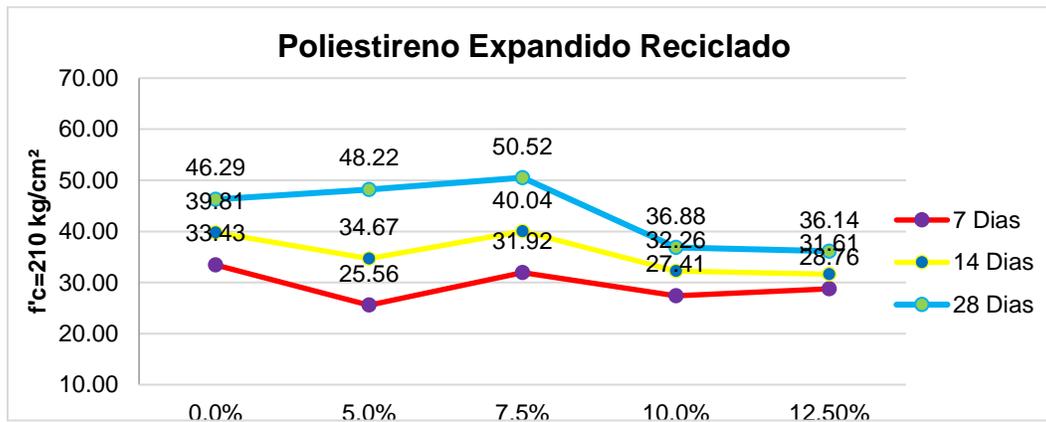


Fig. 41. Resistencia a tracción del concreto patrón y porcentajes utilizados

En conclusión, se verifica que la resistencia con 7.5% de poliestireno expandido reciclado (PER) a los 7 días son similares al patrón y a los 28 días sobrepasa al concreto patrón.

3.4.5.1. Módulo de elasticidad del concreto patrón y concreto con sustitución del volumen del AF por poliestireno expandido reciclado en 5%, 7.5%, 10%, 12.5% para una resistencia de 210 kg/cm².

Las figuras 42 muestra lo que se consiguió en esta prueba de ensayo del hormigón inicial y hormigón con reemplazo del AF en participación de poliestireno expandido reciclado.

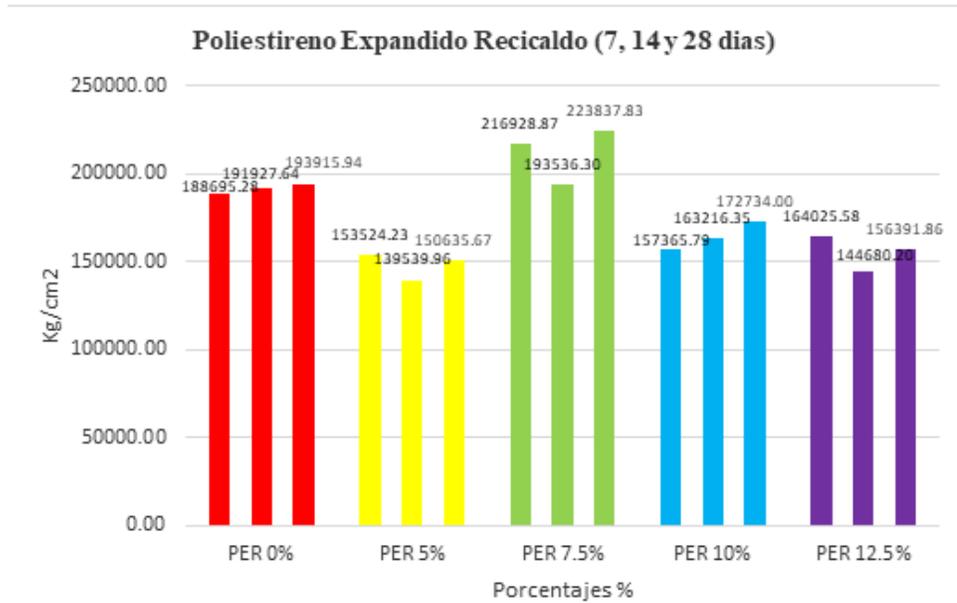


Fig. 42. Módulo de elasticidad del concreto patrón y porcentajes de sustitución a los 7, 14 y 28 días $f'c=210$ kg/cm².

3.4.6. Propiedades mecánicas del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado usando un $f'c= 280$ Kg/cm².

Resistencias del concreto a ensayos de compresión

La figura 43 muestra valores conseguidos de los ensayos realizados del concreto con poliestireno expandido reciclado (P.E.R), este ensayo se realizó al tiempo de 7, 14 y 28 días respectivamente su curado. Aguante la compactación del hormigón inicial y concreto reemplazo del peso del agregado fino (Poliestireno Expandido Reciclado) en participación de 5%, 7.50%, 10% Y 12.5% para el diseño de $f'c=280$ kg/cm²

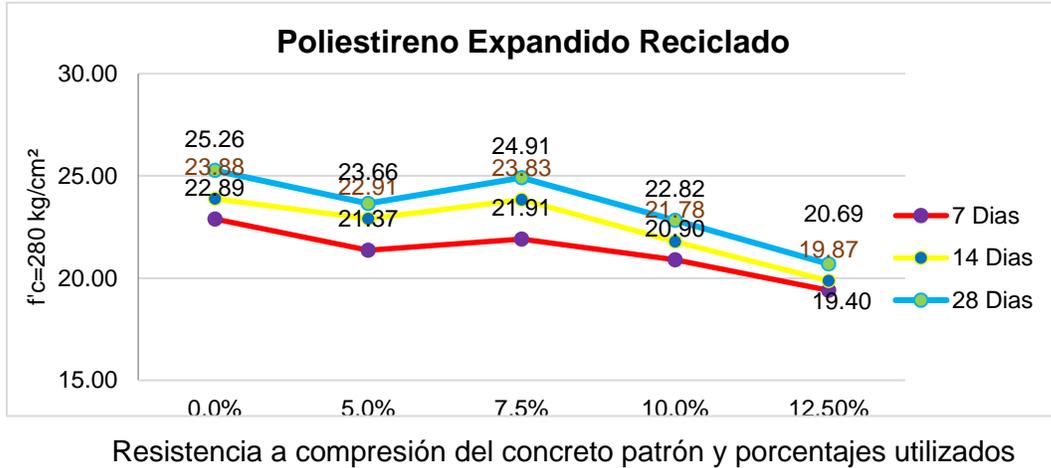


Fig. 43.

Los resultados verifican que la resistencia con 7.5% de poliestireno expandido reciclado (PER) son las más óptimas de todos los porcentajes ensayados.

Resistencias del concreto a ensayos de tracción

La figura 44, visualizamos los valores obtenidos en este ensayo con sustitución del (Poliestireno Expandido Reciclado) en porcentajes de 5%, 7.5%, 10%, 12.5% del peso total del agregado fino para un aguanete de 280 kg/cm².

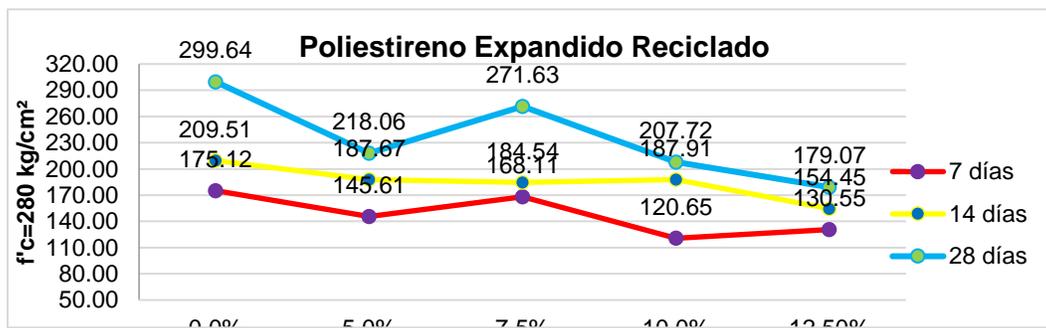


Fig. 44. Resistencia a tracción del concreto patrón y porcentajes utilizados

Lo efectuado se obtuvo que verifican que el aguanete con 7.5% de poliestireno expandido reciclado (PER) a los 7,14,28 días sus son similares a la del concreto patrón.

Resistencias del concreto a ensayos de flexión

En la figura 45, presenta los valores conseguidos de las pruebas realizadas del hormigón con poliestireno expandido reciclado (P.E.R). Estas pruebas se realizaron con una vida útil en 7, 14 y 28 días respectivamente su curado. Así mismo se calculó el aguante de flexibilidad del hormigón inicial y hormigón reemplazando del Poliestireno Expandido Reciclado de 0%, 5%, 7.50%, 10% Y 12.5% del peso total del agregado fino para una muestra de 280 kg/cm.

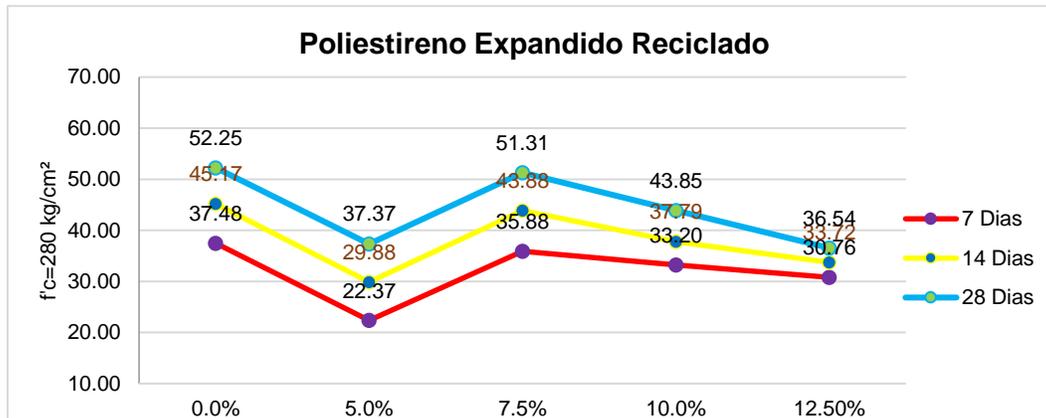


Fig. 45. Resistencia a flexión del concreto patrón y porcentajes utilizados

En las cualidades obtenidas, se verifica que el aguante con 7.5% de poliestireno expandido reciclado (PER) a los 7,14,28 días están semejantes a la resistencia patrón.

Módulo de elasticidad del concreto patrón y concreto con sustitución del volumen del AF por poliestireno expandido reciclado en 5%, 7.5%, 10%, 12.5% para una resistencia de 280 kg/cm².

Las figuras 46 muestra los valores obtenidos usando la prueba del módulo de elasticidad del hormigón inicial y hormigón con reemplazo de agregado fino (AF) en participación de poliestireno expandido reciclado.

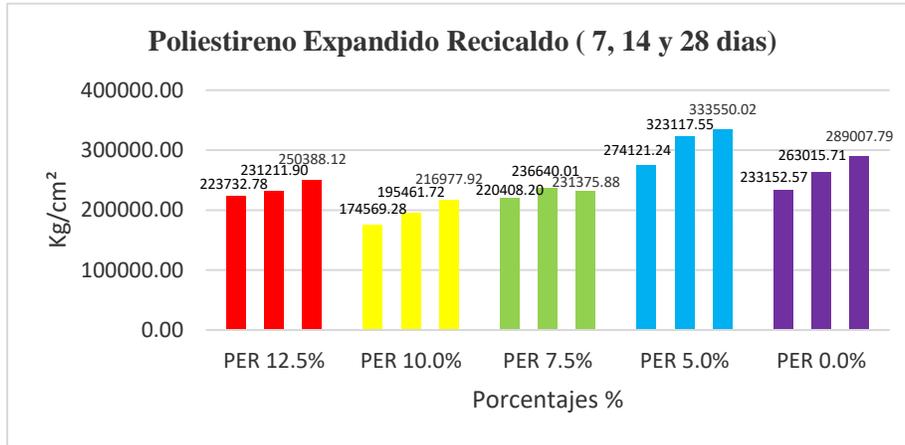


Fig. 46. Módulo de elasticidad del concreto patrón y porcentajes de sustitución a los 7 días

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

La figura 46 muestra los resultados que se obtuvieron de la prueba de módulo de elasticidad del hormigón inicial y con sustitución del agregado fino (AF) en participación de 5%, 7.5%, 10% y 12.5% poliestireno en el tiempo de 7, 14 y 28 días para un aguate de 280 kg/cm².

3.4.7. Propiedades mecánicas del concreto (Poliestireno Expandido Reciclado + Perlas de Poliestireno) con $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Resistencias del concreto a ensayos de compresión

La figura 47 muestra valores conseguidos de los ensayos realizados del concreto con poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno (P.E.R + P.P.O). Este ensayo se realizó en el tiempo de 7, 14 y 28 días respectivamente su curado. Su aguate a la compactación del hormigón inicial y hormigón con adicción al peso del hormigón con Perlas de Poliestireno en participación de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% Y 7.5% para el diseño de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

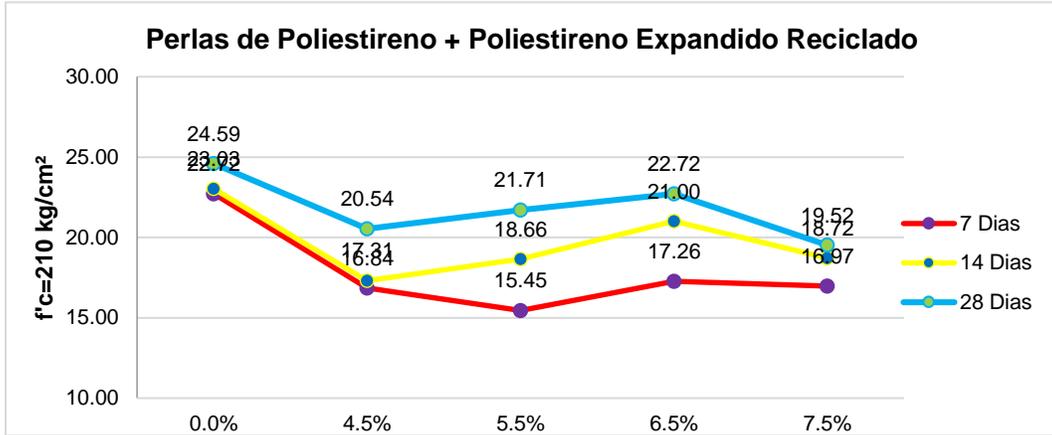


Fig. 47. Resistencia a compresión del concreto patrón y porcentajes utilizados

Los resultados mostrados se interpretan como la mejor resistencia con 6.5% de perlas de poliestireno (P.P.O) a los 7,14,28 días. alcanzó a la mejor resistencia de todos los porcentajes.

Resistencias del concreto a ensayos de tracción

La figura 48, se verifica el aguanete del hormigón inicial y concreto con la adición de Perlas de Poliestireno en porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% Y 7.5% del volumen total del concreto para un aguanete de 210 kg/cm².

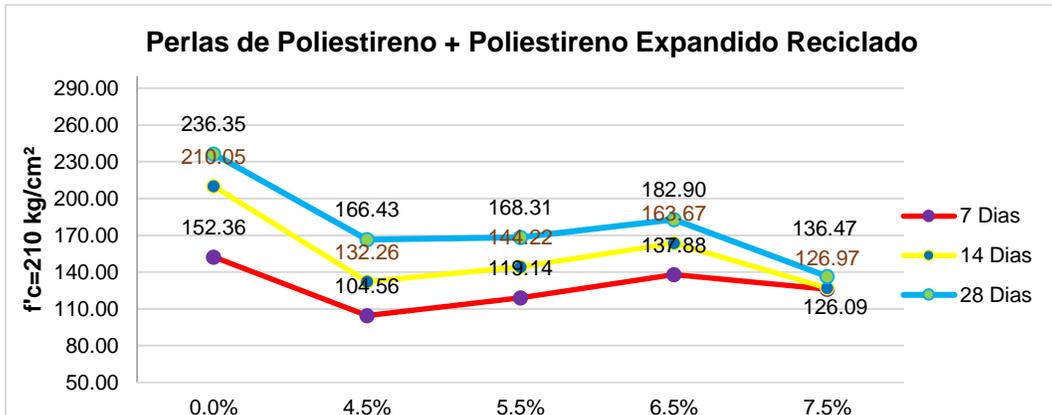


Fig. 48. Resistencia a tracción del concreto patrón y porcentajes utilizados

Los resultados mostrados se interpretan como la mejor resistencia con 6.5% de poliestireno (P.P.O) a los 7,14,28 días. alcanzo a la mejor resistencia de todos los porcentajes.

Resistencias del concreto a ensayos de flexión

La figura 49, muestra los resultados principales conseguidos de las pruebas realizadas del (P.E.R) y perlas de poliestireno (P.P.O). Estas pruebas se realizaron a la edad de 7, 14 y 28 días respectivamente su curado. Así mismo, se evaluó el aguante a la flexibilidad del hormigón patrón y hormigón adicionando al peso del hormigon (Perlas de Poliestireno) en porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% Y 7.5% para el diseño de $f'c= 210$.

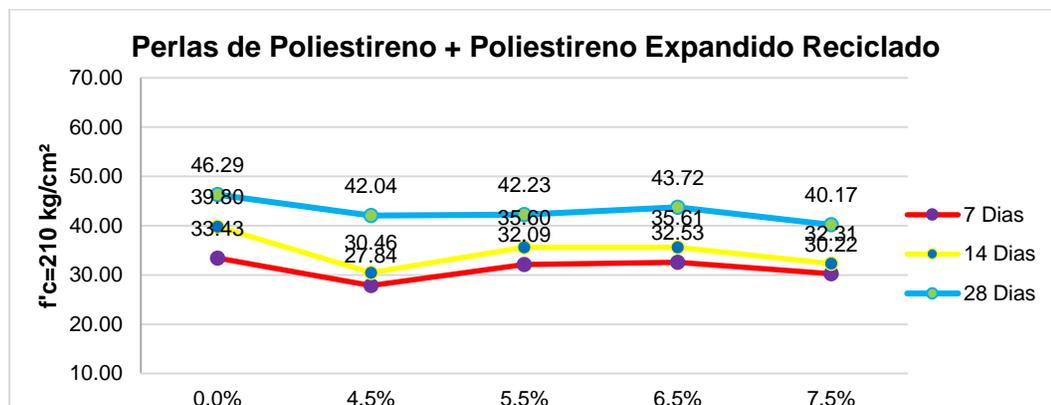


Fig. 49. Resistencia a la flexión del concreto patrón y porcentajes utilizados

En valores obtenidos, se comprueba que resistencia con 6.5% de poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno (P.E.R + P.P.O) a los 7,14,28 días están semejantes a la resistencia patrón.

Módulo de elasticidad del concreto patrón y concreto con adicción del Concreto total por perlas de poliestireno en 4.5%, 5.5%, 6.5% y 6.5% para un aguante 210 kg/cm².

Las figuras 50 se ve el argumento en las pruebas de módulo de elasticidad con adicción del hormgion total en porcentajes perlas de poliestireno.

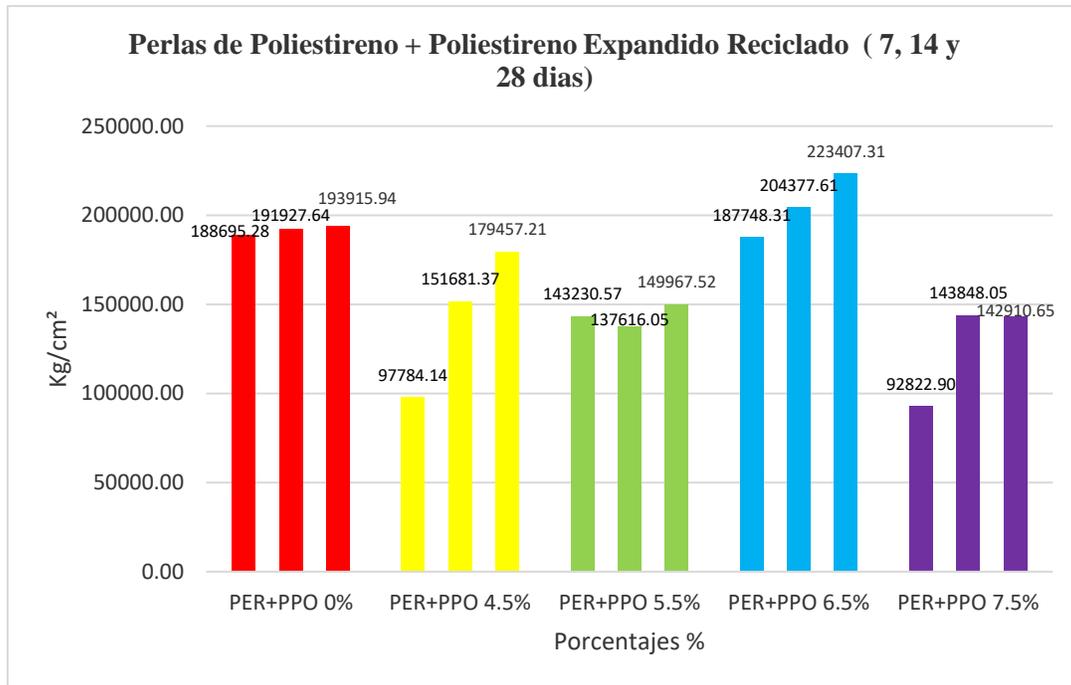


Fig. 50. Módulo de elasticidad del concreto patrón y porcentajes adicción del concreto total a los 7, 14 y 28 días $f'c=210$ kg/cm²

3.4.8. Propiedades mecánicas del concreto (Poliestireno Expandido Reciclado + Perlas de Poliestireno) con $f'c= 280$ Kg/cm².

Resistencias del concreto a ensayos de compresión

La figura 51 muestra los valores obtenidos en los ensayos realizados del concreto con poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno (P.E.R + P.P.O) en el ensayo de resistencia a compresión, esos ensayos se realizaron a la edad de 7, 14 y 28 días respectivamente su curado. Resistencia la compresión del concreto patrón y concreto con adicción al volumen del concreto (Perlas de Poliestireno) en porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% Y 7.5% para el diseño de $f'c= 280$

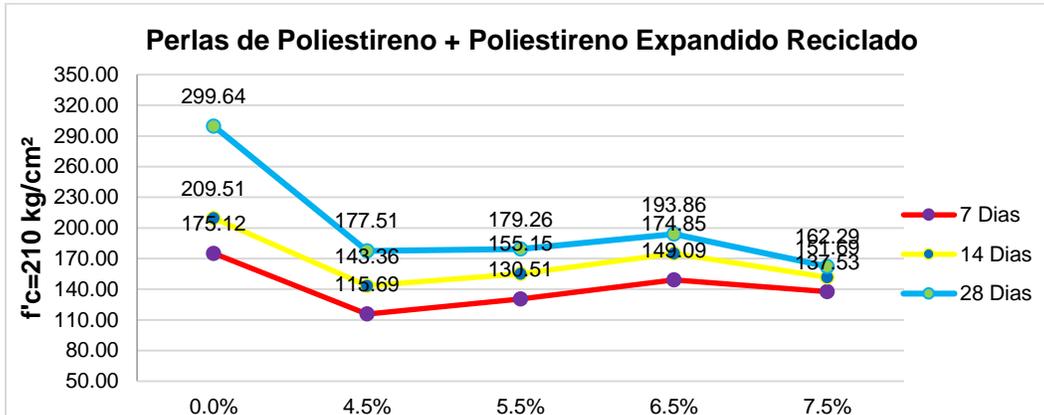


Fig. 51. Resistencia a compresión del concreto patrón y porcentajes utilizados

Los resultados mostrados se interpretan como la mejor resistencia con 6.5% de perlas de poliestireno (P.P.O) a los 7,14,28 días. alcanzo a la mejor resistencia de todos los porcentajes.

Resistencias del concreto a ensayos de tracción

En la figura 52, se muestra con la adición de (Perlas de Poliestireno) en porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% Y 7.5%del peso total de concreto con un aguante de 280 kg/cm².

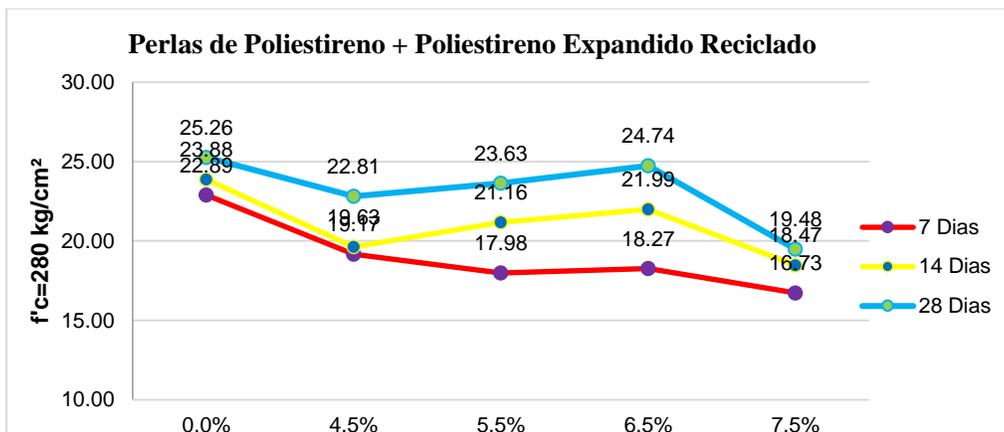


Fig. 52. Resistencia a tracción del concreto patrón y porcentajes utilizados

Los resultados mostrados se interpretan como la mejor resistencia con 6.5% de perlas de poliestireno (P.P.O) a los 7,14,28 días resulta la mejor resistencia de todos los porcentajes.

Resistencias del concreto a ensayos de flexión

La figura 53, muestra los valores realizados del Poliestireno Expandido Reciclado (P.E.R) y perlas de poliestireno (P.P.O), la prueba de aguante a flexibilidad, esas pruebas fueron verificadas 7, 14 y 28 días respectivamente su respectivo mantenimiento. Aguante de flexibilidad del hormigón inicial y hormigón con adicción del peso del concreto (Perlas de Poliestireno) en porcentajes de 0%, 4.5%, 5.5%, 6.5% Y 7.5% para el diseño de $f'c= 280$ kg/cm².

Fig. 53. Resistencia a flexión del concreto patrón y porcentajes utilizados

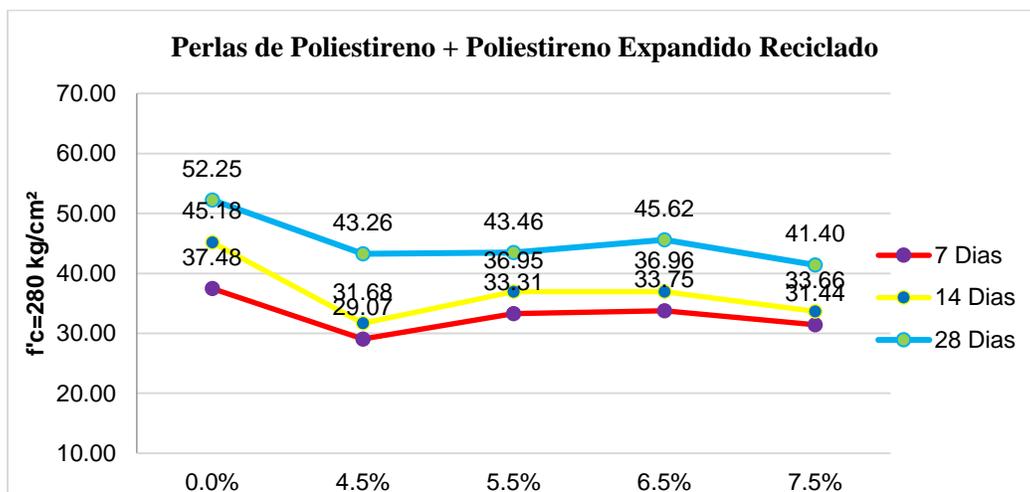


Fig. 53. Resistencia a flexión del concreto patrón y porcentajes utilizados

En los resultados conseguidos, se verifica que el aguante con 7.5% de poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno (P.E.R + P.P.O) a los 7,14,28 días están semejantes a la resistencia patrón.

Módulo de elasticidad del concreto patrón y concreto con adicción del Concreto total por poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno en 4.5%, 5.5%, 6.5% y 7.5% para un aguante de 280 kg/cm².

Las figuras 54 prueba la recopilación de valores conseguidos de las pruebas mencionado, del hormigón patrón y concreto con adición del Concreto total en participación con las perlas de poliestireno.

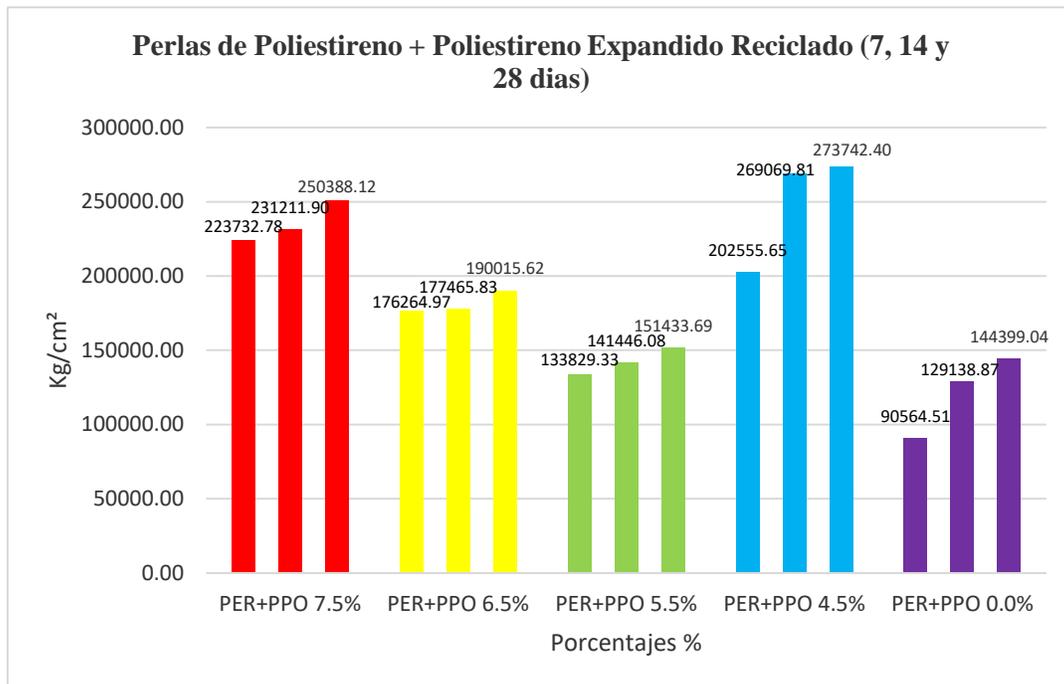


Fig. 54. Módulo de elasticidad del concreto patrón y porcentajes adicción del hormigón total a los 7, 14 y 28 días $f'c=280$ kg/cm

En fundamento al tanteo logrado corroboramos nuestros objetivos usando el programa del SPSS, empezando por las resistencias de los diseños de mezclas patrón de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² con el poliestireno expandido reciclado

Tabla XXX

Resistencias de las muestras de diseño sin perlas de poliestireno

Diseño de mezclas	N°	Mínimo	Máximo	Media
Poliestireno Expandido Reciclado f'c= 210 kg/cm²	15	140	224	174.20
Poliestireno Expandido Reciclado f'c= 280 kg/cm²	15	175	334	246.47
N° muestras	30			

Nota: En este esquema se demuestra los valores de resistencias obtenidas en el diseño de mezcla del poliestireno expandido reciclado.

Tras la incorporación de las perlas de poliestireno en el diseño de mezclas en las distintas proporciones mostradas en los gráficos anteriores, se obtuvo como resultados las siguientes resistencias.

Tabla XXXI

Resistencias de las muestras de diseño con perlas de poliestireno

Diseño de mezclas	N°	Mínimo	Máximo	Media
Poliestireno Expandido Reciclado + Perlas de poliestireno f'c= 210 kg/cm²	15	93	223	162.00
Poliestireno Expandido Reciclado + Perlas de poliestireno f'c= 280 kg/cm²	15	91	274	185.60
N° muestras	30			

Nota: En este esquema se demuestra los valores de las resistencias obtenidas de la combinación del poliestireno expandido reciclado + perlas de poliestireno

Mediante el SPSS, se obtuvo la desviación estándar de los diferentes diseños; de esta manera se corroboró mediante este software que los cálculos fueron correctamente realizados. Sin embargo, analizando las desviaciones estándar se demostraría que la resistencia más óptima fue la de 280 kg/cm² con la integración de las perlas de poliestireno

Tabla XXXII

Análisis estadístico de las muestras de diseño

Diseño de mezclas	N°	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Poliestireno Expandido Reciclado f'c= 210 kg/cm²	15	140	224	174.20	25.992
Poliestireno Expandido Reciclado f'c= 280 kg/cm²	15	175	334	246.47	43.793
Poliestireno Expandido Reciclado + Perlas de poliestireno f'c= 210 kg/cm²	15	93	223	162.00	37.632
Poliestireno Expandido Reciclado + Perlas de poliestireno f'c= 280 kg/cm²	15	91	274	185.60	52.210
N° muestras	60				

Nota: En esta tabla muestra un análisis estadístico descriptivo obtenidos de todas las

muestras de diseño.

3.2. Discusión

Para ayudar al medio ambiente, el uso de los desechos de poliestireno cuando se preparación de un hormigón hace que sea ecológico, esto se debe a que los productos de poliestireno tanto expandido como el de perlas al ser de un solo uso son derivados de envases que tiene un consumo mal utilizado mejorando de esta manera el aislamiento térmico y la resistencia estructural [20]. Con respeto al objetivo general, se tuvo el propósito de mejorar o corroborar la relación entre las variables de poliestireno expandido reciclado con las perlas de poliestireno adentro del rendimiento del hormigón, dando como resultado que lograría un óptimo resultado de 6.5% [11].

Los resultados son paralelos a investigaciones anteriores lo cual tuvo el objetivo de poder determinar que el porcentaje 6% a la edad de 7,14,28 días era el más óptimo en los ensayos realizados, siendo el 12% a la edad de 7,14 y 28 días siendo el menos óptimo en el aguante a la compactación, de esta manera corroborando con nuestros éxitos de mezclas [9]. Además, para su análisis uso proporciones de concreto con poliestireno expandido reciclado de 0%, 15%, 20%, 25%, 35%, 5% o 60% para reemplazarlos en su masa de agregado grueso con el mismo poliestireno, corroborando así un EPS reciclado, dando como resultado un análisis óptimo en la evolución de los comportamientos. Nosotros evaluamos con los porcentajes de 4.5%, 5.5%, 6.5% y 7.5% pero con las mismas fuerzas de 210 kg/cm² y 280 kg/cm² su uso el autor, aunque nuestros resultados fueron distintos numéricamente, se pudo así corroborar lo mencionado por el autor [19].

Referente a las características geotécnicas del agregado Pétreo Ferreira y Torres [51], donde presentan un análisis dos canteras que serán comparadas para llegar a la conclusión de cuál de las dos canteras posee mejores propiedades físicas para ser usado en la fabricación de hormigón, ya que su estudio en la mezcla corresponde a un 7.5% del concreto, influyendo de gran manera en la vida útil de esta materia [21]. En esta investigación

nosotros analizamos tres canteras “Tres tomas “, “La Victoria”, “Siete Techos”, para poder tener el efecto del agregado dentro de ellas, las figuras 17, 18, 19 ,20 ,21 y 22 se pueden observar las curvas granulométricas que evidencien el efecto positivo que tuvo el reconocer las propiedades del agregado pétreo para nuestra investigación. De esta manera, una vez más corroboramos con los autores en los resultados [22]. Para ello los autores [24], [25] y [26], determinó que la inclusión poliestireno expandido trajo disminución en el aguante a la compactación del hormigón de acuerdo a la norma E.060, ello afirma lo desarrollado en esta investigación.

Respecto al segundo objetivo para realizar el diseño de muestras iniciales se obtuvo que la participación del 5% a edad 7,14,28 días es el más óptimo en los ensayos realizados, siendo el 10% y 15% a la edad de 7,14 y 28 días el menos óptimo en el aguante a la compactación, la cual mantiene similitud con nuestra investigación ; ya que en los ensayos de aguante a la compactación del concreto inicial y concreto con sustitución del peso del Poliestireno Expandido Reciclado en participación de 7.50%, 10% Y 12.5% para el diseño de $f'c= 210$, se verifico que la resistencia de 7.50% de poliestireno expandido reciclado son las más óptimas, y el 12.5% a la edad de 7,14 y 28 días es de menos aguante en la compactación, dando resultados menores que el patrón [4]. De igual manera, la incorporación del Poliestireno Expandido Reciclado y poliestireno al diseño de las mezclas de patrón tiene una afinidad en los resultados de nuestra investigación con lo presentado por los autores [27], [23] y [7], menciona que la mejora de la perla de poliestireno es más adecuado para hormigón el porcentaje alcanzado presentando una resistencia beneficiosa aumentando las características del hormigón después de haber obtenido resultados similares a lo de nuestra investigación.

Referente a analizar las características físicas y mecánicas de hormigón acondicionando en Poliestireno Expandido Reciclado e Perlas que contiene Poliestireno al

diseño de mezcla patrón. Las figuras 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61 y 62 muestran las muestras, tracción , compactación, deformación, además su módulo de elasticidad que realizaron al concreto a los 7, 14 y 28 días , verificando que su resistencia cumple con el estándar requerido, yendo de la mano con lo mencionado por el autor [17], donde dice que el poliestireno expandido en la mezcla y producción de hormigón puede dirigir a la contribución de una mayor durabilidad de los componentes en la fabricación de edificios urbanos. Así mismo el resultado de nuestras propiedades corroboran que al aumentar el volumen del poliestireno expandido se disminuirá la rigidez de la dureza [18].

En la presente investigación tuvimos las siguientes limitaciones, una de ellas fue el transporte, al momento de transportar las perlas de poliestireno, luego en la parte las muestras realizar para poder ingresarla a la mezcladora, así mismo el transporte de materiales al laboratorio, ya que no querían trasladarnos, tanto así que optamos por la opción de contratar a un volquete. Además de ello está el tiempo, en este caso era por la existencia de demasiados tesisistas realizando sus pruebas y teníamos que organizar correctamente nuestro tiempo. A parte de ello la distancia que existía entre mi compañero tesisista y yo era muy extensa, al estar él en Cutervo y yo en Chiclayo, en tiempos del COVID – 19, teníamos que ponernos de acuerdo para poder realizar nuestras probetas, por ello esta fue nuestra mayor limitación. Las cuales fueron levantadas mediante organización entre nosotros.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Los criterios de ASTM C-136 y NTP 400.012 dieron como resultado en la mezcla delgada y voluminosa, un 2.02% y 0.25% respectivamente con relación al contenido de humedad. Esto comprobó que la influencia unitaria suelta seco de la mezcla de fino según la cantera "Victoria" es de 1588.30kg y del agregado grueso es de 1441.13kg. Así mismo, la participación de asimilación de mezclas livianas que es de 2.91% mientras que la participación de asimilación de mezclas gruesas es de 1.94%, el cual puede ser modificado de manera segura de acuerdo a la NTP 400.021.
- La muestra realizada con mejor éxito fue e $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$, ya que las muestras del diseño realizado se llevó a cabo con dos patrones diferentes, el de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$., en el primero se obtuvo 37.8 kg/m^3 de cemento y 26.4 L de agua, dando una conexión de agua con cemento de 0.698. También, un agregado fino de 85.0 kg/m^3 y agregado grueso de $88,5 \text{ kg/m}^3$.
- Se concluye que, para el poliestireno expandido reciclado, su aguante a la compactación es la proporción más perfecta, siendo 7.5% reemplazando el tamaño de la mezcla delgada y el aguante de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$. Asimismo, la producción de hormigón adicionando Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno obtuvo el porcentaje más óptimo de 6.5%, el cual llegaba considerablemente al concreto patrón.
- Respecto con las características físicas y mecánicas del hormigón $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo el volumen del agregado fino, se tiene un aguante del hormigón modelo en sus 28 días con 5% que representa una caída significativa en su resistencia de (373.90 kg/cm^2) en comparación del hormigón modelo de (444.31 kg/cm^2).

4.2. Recomendaciones

- Se sugiere desempeñar los estándares especificados en el Método de ASTM y N.T.P mientras que se investiga en diversas canteras para obtener agregados óptimos. De esta manera se obtendrán datos exactos con respecto a las características del agregado pétreo.
- Se sugiere agregar, el poliestireno en perlas a la unión del hormigón de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, los estudiantes en primer lugar agreguen piedras, luego arena, agua y finalmente las perlas para que se pueda formar la mezcla y obtener un correcto diseño.
- Es recomendable emplear el poliespán así se disminuirá el efecto de la sustancia de los paneles de obra ecológicos con el correcto proceso de diseño en la mezcla patrón y utilizar en estudios a futuro tamaños irregulares para ver si afecta en las pruebas realizadas de las propiedades fisiónomía y espontaneas del diseño realizado.
- Se tiene un mejor estudio de las características fisiónomía y espontaneas del hormigón al adicionar el poliestireno. Se recomienda el procesamiento esquemático de tubos de ensayo de hormigón estándar, para garantizar la seguridad contra la contaminación del nuevo material.

V. REFERENCIAS

- [1] Feng. “Caracterización morfológica de agregados para concreto mediante el análisis de imágenes”, *Rev. Ing. Constr.* , vol. 25, núm. 2, 2022.
- [2]. Liu F. , Wei K. y Li . “Experimental investigation on performance of polyvinyl alcohol fiber modified EPS concrete”. Disponible en: <http://10.3969/j.issn.1001-9731.2021.12.009>, 2021
- [3]. Espinoza M, Torres L. y Cocha P. “ Recovery and Incorporation of expanded polystyrene SolidWaste in Lightweight Concrete” . *ingenieria, volumen 25*, 3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14483/23448393.1568>. [Consultado: 29-jul-2023].
- [4] P. Gonçalves y R. Vasconcelos, “Avaliação térmica, física e mecânica de bloques de concreto con poliestireno expandido reciclado”, *Ambiente construído* , vol. 19, núm. 4, págs. 249–269, 2019.
- [5] X. Feng, B. Gong, C. Tang, y T. Zhao, “Estudio sobre la deformación no lineal y las características de falla del concreto EPS basado en el modelado de estructuras escaneadas por tomografía computarizada y computación en la nube”, *Ing . Fractura mecánico* , vol. 261, núm. 108214, pág. 108214, 2022.
- [6] A. Babavalian, A. H. Ranjbaran, y S. Shahbeyk, “Uniaxial and triaxial failure strength of fiber reinforced EPS concrete”, *Constr. Build. Mater.*, vol. 247, núm. 118617, p. 118617, 2020.
- [7] M. Maghfouri *et al.*, “Drying shrinkage properties of expanded polystyrene (EPS) lightweight aggregate concrete: A review”, *Case Stud. Constr. Mater.*, vol. 16, núm. e00919, p. e00919, 2022.
- [8] Chavez L. “influencia del Poliestireno Expandido Reciclado y la Fibra de Polipropileno en La resistencia”, “FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL”, (2021). Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/40814/Chavez_VLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- [9] T. Peñasco y A. Yuri, “Adición de perlas poliestireno en 6, 12 y 18% para diseño de pavimento rígido $f'c=280$ kg/cm², en Av. Ramos, Cañete- 2021”, Universidad César Vallejo, 2021.
- [10] Medrano A. “Mezcla de Poliestireno Expandido y. Polvo de Caucho de Neumáticos en La resistencia a la, “FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL”, *Edu.pe*.2019 . Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/70422/Medrano_CAJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [11] T. B. Souza, V. M. E. Lima, F. W. C. Araújo, L. F. R. Miranda, y A. A. Melo Neto, “Alkali-activated slag cellular concrete with expanded polystyrene (EPS) – physical, mechanical, and mineralogical properties”, *J. Build. Eng.*, vol. 44, núm. 103387, p. 103387, 2021.
- [12] J. P. Barreto Jurado y H. J. Chavez Natividad, “Análisis comparativo de las propiedades físico mecánicas del concreto $F'c=210$ Kg/cm², incorporando poliestireno expandido - porcelanato, distrito S.J.L., Lima-2021”, Universidad César Vallejo, 2021.
- [13] C. Sánchez y K. Yahir, “Influencia del porcentaje de poliestireno reciclado sobre el comportamiento mecánico en un panel de construcción ecológico en el año 2018”, Universidad César Vallejo, 2018.
- [14] E. Y. Curo Tesen y C. A. Yupanqui Salinas, “Propuesta de bloques de anclaje comprimidos en concreto y poliestireno para mejoramiento de la resistencia del concreto en muros portantes Piura 2019”, Universidad César Vallejo, 2020.
- [15] W. Vera Vilchez, “Eficiencia de los aditivos superplásticos para diseño de mezclas en concreto de alta resistencia ($f'c = 450$ Kg/cm²) Chiclayo – Lambayeque”, Universidad César Vallejo, 2019.
- [16] M. Sánchez y J. Díaz “Vista de Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo”, *Edu.ec*. [En línea]. Disponible en: <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/rcui/article/view/400/197>.

[17] E. Mondragón Oblitas, “Influencia de la fibra de poliestireno en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para una resistencia de 210 y 280 Kg/cm²”, Universidad Señor de Sipán, 2020.

[18] A. A. Sayadi, J. V. Tapia, T. R. Neitzert, y G. C. Clifton, “Effects of expanded polystyrene (EPS) particles on fire resistance, thermal conductivity and compressive strength of foamed concrete”, *Constr. Build. Mater.*, vol. 112, pp. 716–724, 2016.

[19] J. Kang, “Finite element analysis for deeply buried concrete pipes in proposed imperfect trench installations with expanded polystyrene (EPS) foams”, *Eng. Struct.*, vol. 189, pp. 286–295, 2019.

[20] A. Arun Solomon y G. Hemalatha, “Characteristics of expanded polystyrene (EPS) and its impact on mechanical and thermal performance of insulated concrete form (ICF) system”, *Structures*, vol. 23, pp. 204–213, 2020.

[21] V. Salvador y H. Antonio, “Resistencia del concreto de $f'c=210$ Kg/cm² con sustitución del agregado grueso por tecnopor en 10% y 15% - Huaraz”, Universidad San Pedro, 2018.

[22] B. J. Aujapuclla Escalante y P. N. Noriega Valdiviezo, “Diseño de un concreto liviano de alta resistencia incorporando poliestireno expandido, Lima 2019”, Universidad César Vallejo, 2019.

[23] E. Carpio y G. Raul, “Análisis de las propiedades mecánicas del concreto ligero con perlas de poliestireno expandido; para la construcción de viviendas de bajo costo, Cusco, 2020”, Universidad César Vallejo, 2020.

[24] J. S. L. Ramos, “Efecto del poliestireno expandido en las propiedades físicas y mecánicas de la unidad de albañilería de concreto en la ciudad de Huancayo”, *Edu.pe*, 2020 Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7710/2/IV_FIN_105_TE_Lapa_Ramos_2020.pdf.

[25] P. Reyes, R. Alberto, y L. De Investigación, “FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA”, *Edu.pe*. 2021 . Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/66720/Juarez_AG-Quispe_PC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[26] V. Carrillo y E. Ronald, “Evaluación de perlas de poliestireno en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para losas aligeradas, Chiclayo”, Universidad César Vallejo, 2021.

[27] B. Cormac. “Diseño de concreto reforzado”.2020. Disponible en: https://www.academia.edu/43514207/Dise%C3%B1o_de_Concreto_reforzado_McCormac_Ed_10.

[28] E. Francisco Hernández, “Efecto del agregado grueso triturado en las propiedades del concreto”, *Nexo Rev. Cient.*, vol. 34, núm. 05, pp. 56–63, 2021.

[29] A. Palacios, A. Moran y B. Ordoñez. “Tipos de concreto”. *Infoagrico.com*. [En línea]. Disponible en: <https://infoagrico.com/wp-content/uploads/2022/02/ArticuloTiposdeConcreto-1.pdf>.

[30] A. Ramirez Castillo, “Resistencia a flexión de un concreto sustituyendo el agregado grueso con 3% y 5% de plástico PET”, Universidad San Pedro, 2019.

[31] M. De Vivienda y S. De, *Waltervillavicencio.com*. [2018]. Disponible en: <https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2019/09/CE.010.pdf>.

[32] F. Bellido. “APLICACIÓN DEL CEMENTO PORTLAND CON ALTA RESISTENCIA A LOS SULFATOS TIPO HS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIO EN EL PROYECTO DE SANEAMIENTO DEL ESQUEMA VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE EN EL DISTRITO DEL CALLAO”, *Edu.pe*. [2019]. Disponible en: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6038/bellido_lf.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[33] S. Kosmatka, B. Kerkhoff y J. Tanesi . “Diseño y control de mezclas de concreto 1ª edición(kosmatka, kerkhoff, panarese, te”],[2018]. Disponible en: https://issuu.com/gustavochoonlongalcivar/docs/dise_o_y_control_de_mezclas_de_con

[34] E. Arango de la Cruz, “Análisis comparativo de la resistencia a compresión entre el concreto con superplastificante y el concreto con impermeabilizante, Lima 2020”, Universidad César Vallejo, 2020.

[35] S. Álvarez y P. Villegas. “ Estudio de la densidad, porcentaje de absorción, y vacíos del concreto cemento – Arena Empleando La Norma Astm C 642, Iquitos - 2021”. *Edu.pe*. [2017]. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1428/%C3%81LVAREZ%20HILORIO%20STEFANY%20SMITH%20Y%20CORIAT%20ZAVALETA%2C%20CHRISTIAN%20GERARD%20-%20TSP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

[36] A. Cairampoma Arroyo y P. Villegas Vega, “El acceso universal al agua potable. La experiencia peruana”, *Derecho PUCP*, núm. 76, pp. 229–250, 2016.

[37] M. Víctor, E. Samamé Zatta, A. Flores, y F. Luis, *Edu.pe*. [2021]. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1640/ALVARADO%20FLORES%20FREDY%20LUIS%20Y%20ESCUADERO%20PANDURO%20HAROLD%20-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[38] R. Salamanca Correa, “Aplicación del cemento Portland y los cementos adicionados”, *Cienc. Ing. Neogranadina*, vol. 10, núm. 10, pp. 33–38, 2019.

[39] Norma E.0.60 concreto armado. 2019. “Propuesta de Norma E.0.60 concreto armado. *Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento*”. Disponible en: <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf>.

[40] E. Arriola y F. Velásquez. “EVALUACION TECNICA DE ALTERNATIVAS DE RECICLAJE DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)”, *Edu.sv*. [2013]. Disponible en: [https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/5033/1/Evaluaci%c3%b3n%20t%c3%a9cnica%20de%20alternativas%20de%20reciclaje%20de%20poliestireno%20expandido%20\(EPS\).pdf](https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/5033/1/Evaluaci%c3%b3n%20t%c3%a9cnica%20de%20alternativas%20de%20reciclaje%20de%20poliestireno%20expandido%20(EPS).pdf)

[41] “Normas de la ASTM International Utilizadas en los EE.UU. Ley de Paneles de Yeso”, *Astm.org*. [2018]. Disponible en: <https://sn.astm.org/spanish/outreach/normas-de-la-astm-international-utilizadas-en-los-eeuu-ley-de-paneles-de-yeso-ma15.html>

[42] H. Amasifuén. “Diseño de bloques de concreto ligero con la aplicación de perlas de poliestireno, Distrito de Tarapoto, San Martín – 2018”. [2018]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30713/amasifu%c3%a9n_ph.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[43] R. Quispe. “ Aplicación de poliestireno expandido para mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=175$ Kg/cm² en una losa deportiva– ciudad Ilo – 2021”, *Edu.pe*. [2021]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73192/Quispe_CR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[44] T. D. Bravo, I. P. Sanchez, y L. De la Luz Paredes, “Metodología de la Investigación Científica en Ingeniería en Ciencias Informáticas y carreras afines”, *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 15, núm. 4, pp. 57–70, 2022.

[45] R. Hernández y C. Mendoza, “METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA”, *Gob.mx*. [2018]. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf.

[46] J. L. Arias Gonzáles y M. Covinos Gallardo, *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL, 2021.

[47] A. E. Oyola-García, “La variable”, *Rev. Cuerpo Med. HNAAA*, vol. 14, núm. 1, pp. 90–93, 2021.

[48] S. Luz, H. Mendoza, y D. D. Avila, “Técnicas e instrumentos de recolección de datos”, *Edu.mx*. [2020]. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/download/6019/7678>.

[49] Sanchez. “ Infoagrico”. 2021. Disponible en de <https://infoagrico.com/wp-content/uploads/2022/02/ArticuloTiposdeConcreto-1.pdf>

[50] Ferreira y Torres. “Influencia de la fibra de poliestireno en las propiedades físicas y mecánicas del concreto para una resistencia de 210 y 280 kg/cm²”. [2018]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/83076>.

[51] (NTP 400.022.2013). “AGREGADOS. Metodo peso especifico y absorcion Del agregado Fino”, *Kupdf.net*. Disponible en: https://kupdf.net/download/ntp-4000222013-agregados-metodo-peso-especifico-y-absorcion-del-agregado-fino_59c03df208bbc5f314686f9e_pdf.

V. ANEXOS

Anexo 1: Carta de autorización para la recolección de la información

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Chiclayo, 10 de setiembre de 2023

Quien suscribe:

Sr. Wilson Arturo Olaya Aguilar

Representante Legal – LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado “PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO”.

Por el presente, el que suscribe, Wilson Arturo Olaya Aguilar representante legal de la empresa LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L. **AUTORIZO** al estudiante Barboza Cabrera Segundo Francisco, identificado con DNI N° 77491420, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Señor de Sipán y autor del trabajo de investigación denominado “PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO” para el uso de laboratorio técnico y formatos de procesamiento de datos y cálculo para obtención de resultados de control de calidad en efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.


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

Wilson Olaya Aguilar

DNI N°: 41437114

Tec. Ensayos de materiales y suelos

Anexo 2: Evidencia de Ejecución

Poliestireno Expandido Reciclado



Perlas de poliestireno



Temperatura del Concreto



Asentamiento del Concreto



Peso Unitario del Concreto



Contenido de Aire del Concreto



Vaciado de probetas y vigas.



Curado de cilindros y vigas de concreto.



Ensayo de Resistencia de Compresión



Ensayo de Resistencia de Tracción



Ensayo de Resistencia de Flexión



Ensayo de resistencia a la compresión y módulo de elasticidad.



Anexo 3: Evidencia de Ensayo de laboratorio de los agregados finos y gruesos

Análisis granulométrico - La Victoria



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
 Pimentel - Lambayeque
 R.U.C. 20480781334
 Email: lemswyceit@gmail.com

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO Y KENBERLY JARDEL LEON KIROZ

Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO REICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"

Ubicación : Pimentel-Chidayo-Lambayeque

Fecha de Ensayo : 5 de Agosto del 2022

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

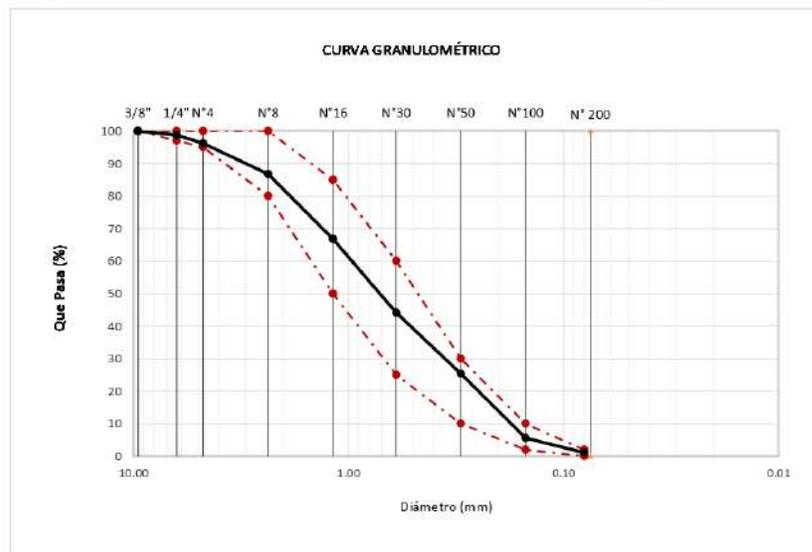
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra: Arena Gruesa

Cantera: **La victoria**

Malla	%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	"C"
3/8"	9.520	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	1.25	1.25	98.75
Nº 4	4.750	2.50	3.75	96.25
Nº 8	2.360	9.50	13.25	86.75
Nº 16	1.180	20.00	33.25	66.75
Nº 30	0.600	22.63	55.88	44.13
Nº 50	0.300	18.75	74.63	25.38
Nº 100	0.150	19.75	94.38	5.63
Nº 200	0.080	4.50	98.88	1.13

MÓDULO DE FINEZA	2.76
-------------------------	-------------



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



Análisis granulométrico – Siete Techos



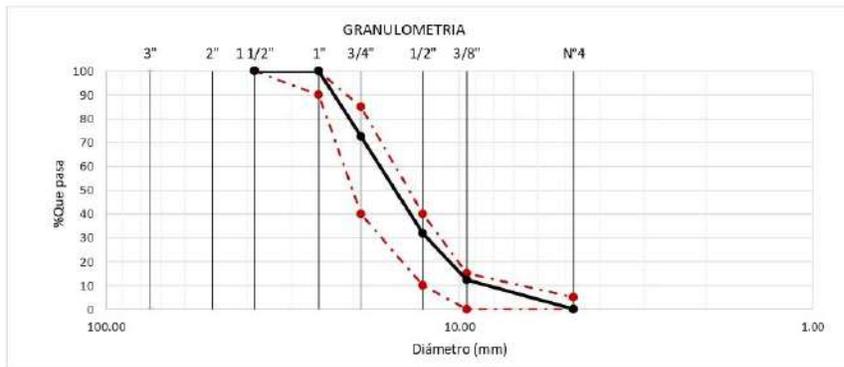
Certificado INDECOPi N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO Y KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de ensayo : 5 de agosto de 2022
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra: Piedra Chancada Cantera - La victoria

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	27.5	27.5	72.5	40 - 85
1/2"	12.70	40.7	68.2	31.8	10 - 40
3/8"	9.52	19.5	87.7	12.3	0 - 15
N°4	4.75	12.2	99.9	0.1	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



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



Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO Y KENBERLY JARDEL LEON KIROZ

Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"

Ubicación : Pimentel-Chidlayo-Lambayeque

Fecha de Ensayo : 6 de agosto del 2022

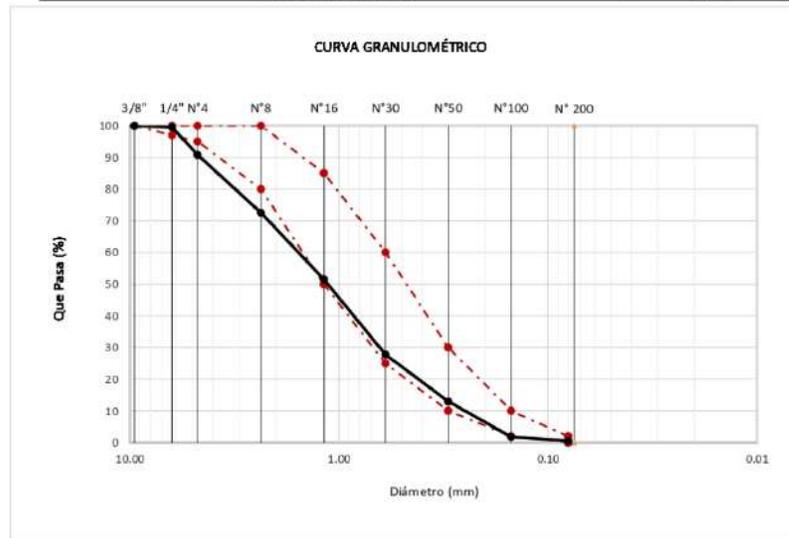
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

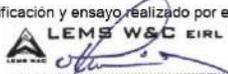
Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Siete Techos

Malla	%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	"C"
3/8"	9.520	0.00	0.00	100
1/4"	6.300	0.50	0.50	97 - 100
Nº 4	4.750	8.75	9.25	95 - 100
Nº 8	2.360	18.25	27.50	80 - 100
Nº 16	1.180	21.00	48.50	50 - 85
Nº 30	0.600	23.75	72.25	25 - 60
Nº 50	0.300	14.75	87.00	10 - 30
Nº 100	0.150	11.25	98.25	2 - 10
Nº 200	0.080	1.25	99.50	2 - 0
MÓDULO DE FINEZA				3.43



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



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



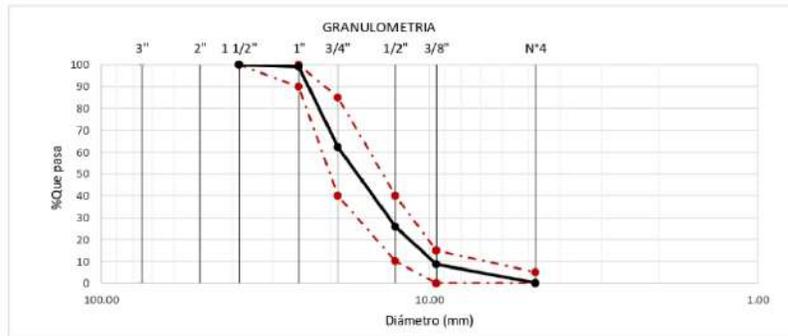
Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO Y KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Pimentel-Chiclayo-Lambayeque
 Fecha de ensayo : 6 de agosto de 2022
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra: Piedra Chancada

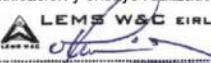
Cantera: **Siete Techos**

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO 56
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.9	0.9	99.1	90 - 100
3/4"	19.00	36.8	37.7	62.3	40 - 85
1/2"	12.70	36.5	74.2	25.8	10 - 40
3/8"	9.52	17.2	91.4	8.6	0 - 15
Nº4	4.75	8.5	99.9	0.1	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					1"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Análisis granulométrico – Tres Tomas



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO Y KENBERLY JARDEL LEON KIROZ

Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"

Ubicación : Pimentel-Chiclayo-Lambayeque

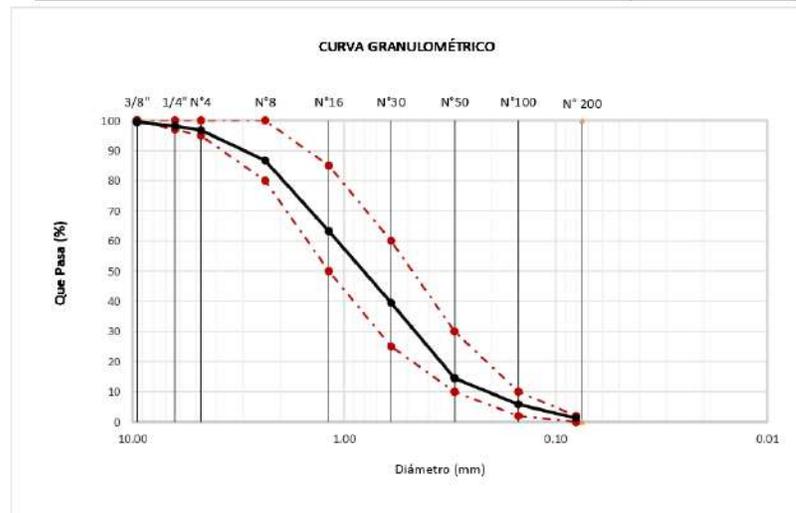
Fecha de Ensayo : 6 de agosto del 2022

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

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra: Arena Gruesa Cantera: Tres Tomas

Malla	%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN	
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	"C"	
3/8"	9.520	0.50	0.50	99.50	100
1/4"	6.300	1.25	1.75	98.25	97 - 100
Nº 4	4.750	1.50	3.25	96.75	95 - 100
Nº 8	2.360	10.00	13.25	86.75	80 - 100
Nº 16	1.180	23.50	36.75	63.25	50 - 85
Nº 30	0.600	23.75	60.50	39.50	25 - 60
Nº 50	0.300	25.00	85.50	14.50	10 - 30
Nº 100	0.150	8.75	94.25	5.75	2 - 10
Nº 200	0.080	4.50	98.75	1.25	2 - 0
MÓDULO DE FINEZA				2.96	



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



Peso unitario y contenido de humedad - La victoria



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

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque
Fecha de ensayo : 5 de agosto de 2022
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad
de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición
(Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total
evaporable de agregados por secado.
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : **Arena Gruesa** Cantera: **Pátapo - La victoria**

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1600.59
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1588.38
Contenido de Humedad	(%)	0.77
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1688.53
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1675.64
Contenido de Humedad	(%)	0.77

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 KENBERLY JARDEL LEON KIROZ

Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
 EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"

Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de ensayo : 5 de agosto de 2022

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

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

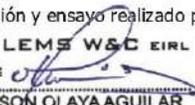
Muestra : **Piedra chancada** Cantera: **Pátapo - La victoria**

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1411.66
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1408.13
Contenido de Humedad	(%)	0.25

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1554.25
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1550.37
Contenido de Humedad	(%)	0.25

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Peso unitario y contenido de humedad – Siete Techos



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

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque
Fecha de ensayo : 6 de agosto de 2022
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad
de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición
(Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total
evaporable de agregados por secado.
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : **Arena Gruesa** Cantera: **Siete Techos**

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1655.25
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1638.80
Contenido de Humedad	(%)	1.00
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1788.34
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1770.56
Contenido de Humedad	(%)	1.00

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL

WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 KENBERLY JARDEL LEON KIROZ

Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO
 EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"

Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque

Fecha de ensayo : 6 de agosto de 2022

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

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

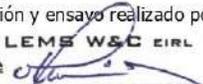
Muestra : **Piedra chancada** Cantera: **Siete Techos**

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1277.39
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1266.94
Contenido de Humedad	(%)	0.82

Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1428.30
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1416.62
Contenido de Humedad	(%)	0.82

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Peso unitario y contenido de humedad – Tres Tomas



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

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque
Fecha de ensayo : 6 de agosto de 2022
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad
de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición
(Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total
evaporable de agregados por secado.
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : **Arena Gruesa** Canteras: **Tres Tomas**

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1545.93
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1515.26
Contenido de Humedad	(%)	2.02
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1756.26
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1721.41
Contenido de Humedad	(%)	2.02

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



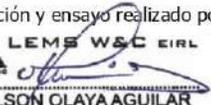
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
 EXPANDIDO REICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de ensayo : 6 de agosto de 2022
 Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad
 de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición
 (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total
 evaporable de agregados por secado.
 Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185:2013

Muestra : **Piedra chancada** Cantera: **Tres Tomas**

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1387.89
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1384.40
Contenido de Humedad	(%)	0.25
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1516.23
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1512.40
Contenido de Humedad	(%)	0.25

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Peso específico y absorción - La Victoria



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswyc@airl@gmail.com

INFORME

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque
Fecha de ensayo : 5 de agosto de 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : **Arena GRUESA**

Cantera : **Pátapo - La victoria**

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	1.837
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.911

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque
Fecha de ensayo : 5 de agosto de 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: **Piedra chancada** Cantera: **Pátapo - La victoria**

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.150
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.935

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


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

Peso específico y absorción – Siete Techos



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyc@iir@gmail.com

INFORME

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque
Fecha de ensayo : 6 de agosto de 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : **Arena GRUESA**

Cantera : Siete Techos

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	1.852
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.814

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



INFORME

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de ensayo : 7 de mayo de 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra chancada Cantera: Siete Techos

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.288
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.488

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Peso específico y absorción – Tres Tomas



Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswyc@ir@gmail.com

INFORME

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Pimentel - Chiclayo - Lambayeque
Fecha de ensayo : 6 de agosto de 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

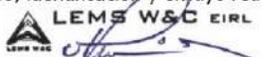
Muestra : **Arena GRUESA**

Cantera : Tres Tomas

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.471
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	3.303

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 KENBERLY JARDEL LEON KIROZ
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Pimentel - Chidayo - Lambayeque
 Fecha de ensayo : 6 de agosto de 2022

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

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: **Piedra chancada** Cantera: **Tres Tomas**

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.008
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	2.113

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Anexo 5: Ensayo del concreto en estado fresco

Peso Unitario del Concreto del poliestireno expandido reciclado -210 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

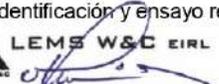
Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceir@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO REICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y
contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
CP-01	CP(PER) - f'c= 210 kg/cm ²	210	26/08/2022	2271

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO
 EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaclado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
PER-01	PER-5%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	2292
PER-02	PER-7.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	2314
PER-03	PER-10%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	2335
PER-04	PER-12.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	2377

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,




WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Peso Unitario del Concreto del poliestireno expandido reciclado + Perlas de poliestireno -210 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO
 EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
CP-01	CP(PER+PPO) - f'c= 210 kg/cm ²	210	07/10/2022	2278

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,


 WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
 EXPANDIDO REICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.

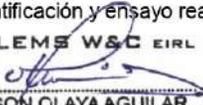
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
PER+PPO-01	PER+PPO-4.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	2299
PER+PPO-02	PER+PPO-5.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	2320
PER+PPO-03	PER+PPO-6.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	2340
PER+PPO-04	PER+PPO-7.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	2397

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,




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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Peso Unitario del Concreto del poliestireno expandido reciclado -280 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO REICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.

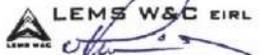
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
CP-01	CP(PER) - f' c= 280 kg/cm ²	280	27/08/2022	2298

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
 EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.

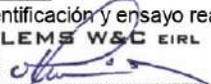
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
PER-01	PER-5%- f'c= 280 kg/cm2	280	27/08/2022	2319
PER-02	PER-7.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	27/08/2022	2341
PER-03	PER-10%- f'c= 280 kg/cm2	280	27/08/2022	2362
PER-04	PER-12.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	27/08/2022	2404

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,




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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Peso Unitario del Concreto del poliestireno expandido reciclado + Perlas de poliestireno -280 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334

Email: lemswyceiri@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.

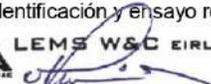
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
CP-01	CP(PER+PPO) - f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	2398

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO
 EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición

Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
PER+PPO-01	PER+PPO-4.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	2419
PER+PPO-02	PER+PPO-5.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	2441
PER+PPO-03	PER+PPO-6.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	2462
PER+PPO-04	PER+PPO-7.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	2494

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,




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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Contenido de Aire del Concreto del poliestireno expandido reciclado -210 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemswceirt@gmail.com

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL

Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"

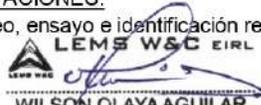
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.

Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido
de aire en mezclas frescas.
Referencia : NTP 339.080
Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
CP-01	CP(PER) - f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	1.7

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
 : **LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL**
 Proyecto / Obra : **TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO**
 : **EXPANDIDO REICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
 Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Viernes, 26 de agosto del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Viernes, 23 de septiembre del 2022.**
 Ensayo : **HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del**
 : **contenido de aire en mezclas frescas.**
 Referencia : **NTP 339.080**
 Tipo de Medidor : **Medidor "B"**

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
PER-01	PER-5%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	3.70
PER-02	PER-7.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	5.40
PER-03	PER-10%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	5.80
PER-04	PER-12.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	6.20

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
 : **LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL**
 Proyecto / Obra : **TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO**
 : **EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
 Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Viernes, 07 de octubre del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Viernes, 04 de noviembre del 2022.**
 Ensayo : **HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del**
 : **contenido de aire en mezclas frescas.**
 Referencia : **NTP 339.080**
 Tipo de Medidor : **Medidor "B"**

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
PER+PPO-0	PER+PPO-4.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	3.20
PER+PPO-0	PER+PPO-5.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	4.20
PER+PPO-0	PER+PPO-6.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	5.60
PER+PPO-0	PER+PPO-7.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	6.20

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Contenido de Aire del Concreto del poliestireno expandido reciclado -280 kg/cm²



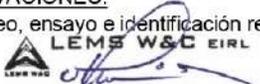
Prolongación Bolognesi Km. 3.5
 Pimentel – Lambayeque
 R.U.C. 20480781334
 Email: lemswceir@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
 EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.
 Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido
 de aire en mezclas frescas.
 Referencia : NTP 339.080
 Tipo de Medidor : Medidor "B"

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaclado (Días)	Contenido de aire (%)
CP-01	CP(PER) - f'c= 280 kg/cm ²	280	26/08/2022	1.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


 WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904



Certificado INDECOPÍ N°00137704 RNP Servicios S0608589

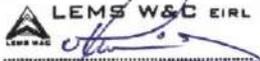
Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : **TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO**
EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque**
Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
Inicio de Ensayo : **Lunes, 10 de octubre del 2022.**
Fin de Ensayo : **Lunes, 07 de noviembre del 2022.**
Ensayo : **HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido**
de aire en mezclas frescas.
Referencia : **NTP 339.080**
Tipo de Medidor : **Medidor "B"**

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
CP-01	CP(PER+PPO) - f'c= 280 kg/cm ²	280	10/10/2022	1.5

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
 : **LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL**
 Proyecto / Obra : **TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO**
 : **EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
 Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Lunes, 10 de octubre del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Lunes, 07 de noviembre del 2022.**
 Ensayo : **HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del**
 : **contenido de aire en mezclas frescas.**
 Referencia : **NTP 339.080**
 Tipo de Medidor : **Medidor "B"**

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaclado (Días)	Contenido de aire (%)
PER+PPO-0	PER+PPO-4.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	3.50
PER+PPO-0	PER+PPO-5.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	5.40
PER+PPO-0	PER+PPO-6.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	5.70
PER+PPO-0	PER+PPO-7.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	6.40

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Asentamiento del Concreto del poliestireno expandido reciclado -210 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974

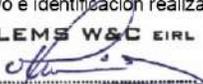
Email: lemswceir@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del
 concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
CP-01	CP(PER) - f'c= 210 kg/cm ²	210	26/08/2022	3.57	9.40

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del
 concreto de cemento Portland.
Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
PER-01	PER-5%- f'c= 210 kg/cm ²	210	26/08/2022	4	10.16
PER-02	PER-7.5%- f'c= 210 kg/cm ²	210	26/08/2022	4	10.41
PER-03	PER-10%- f'c= 210 kg/cm ²	210	26/08/2022	4 1/5	10.67
PER-04	PER-12.5%- f'c= 210 kg/cm ²	210	26/08/2022	4 2/7	10.92

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Asentamiento del Concreto del poliestireno expandido reciclado + Perlas de poliestireno -210 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

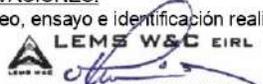
Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 2054885974
Email: lemswceir@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
CP-01	CP(PER+PPO) - f'c= 210 kg/cm ²	210	07/10/2022	3.5/7	9.40

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del
 concreto de cemento Portland.
Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
PER+PP O-01	PER+PPO-4.5%- f'c= 210 kg/cm ²	210	07/10/2022	4 1/5	10.67
PER+PP O-02	PER+PPO-5.5%- f'c= 210 kg/cm ²	210	07/10/2022	4 3/5	11.68
PER+PP O-03	PER+PPO-6.5%- f'c= 210 kg/cm ²	210	07/10/2022	4 5/7	11.94
PER+PP O-04	PER+PPO-7.5%- f'c= 210 kg/cm ²	210	07/10/2022	4 5/7	11.94

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Asentamiento del Concreto del poliestireno expandido reciclado -280 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974

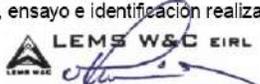
Email: lemswceir@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del
 concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Dias)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
CP-01	CP(PER) - f'c= 280 kg/cm ²	280	27/08/2022	3.4/5	9.65

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del
 concreto de cemento Portland.
Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
PER-01	PER-5%- f'c= 280 kg/cm ²	280	26/08/2022	4 1/5	10.67
PER-02	PER-7.5%- f'c= 280 kg/cm ²	280	26/08/2022	4 2/5	11.18
PER-03	PER-10%- f'c= 280 kg/cm ²	280	26/08/2022	4 3/5	11.68
PER-04	PER-12.5%- f'c= 280 kg/cm ²	280	26/08/2022	4 5/7	11.94

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Asentamiento del Concreto del poliestireno expandido reciclado + Perlas de poliestireno -280 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Pimentel – Lambayeque
R.U.C. 20548885974

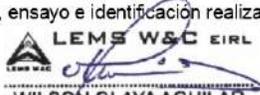
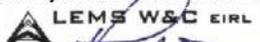
Email: lemswceir@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del
 concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
CP-01	CP(PER+PPO) - f'c= 280 kg/cm ²	210	10/10/2022	3.4/5	9.85

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 1805A-22/ LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del
 concreto de cemento Portland.
Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
PER+PP O-01	PER+PPO-4.5%- f'c= 280 kg/cm ²	280	10/10/2022	4.2/7	10.92
PER+PP O-02	PER+PPO-5.5%- f'c= 280 kg/cm ²	280	10/10/2022	4.5/7	11.94
PER+PP O-03	PER+PPO-6.5%- f'c= 280 kg/cm ²	280	10/10/2022	4.5/7	11.94
PER+PP O-04	PER+PPO-7.5%- f'c= 280 kg/cm ²	280	10/10/2022	4.4/5	12.19

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Temperatura del Concreto del poliestireno expandido reciclado -210 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

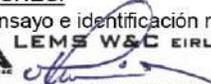
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la
temperatura de mezcla de homigón.
Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
CP-01	CP(PER) - f' c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	27.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: lemsweirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO REICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la
temperatura de mezcla de homigón.
Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
PER-01	PER-5%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	25.0
PER-02	PER-7.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	20.0
PER-03	PER-10%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	18.0
PER-04	PER-12.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	26/08/2022	17.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Temperatura del Concreto del poliestireno expandido reciclado + Perlas de poliestireno -210 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

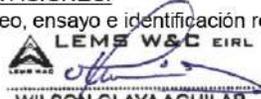
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la
temperatura de mezcla de homigón.
Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Dias)	Temperatura (C°)
CP-01	CP(PER+PPO) - f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	27.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
 EXPANDIDO REICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la
 temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
PER+PP O-01	PER+PPO-4.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	26.0
PER+PP O-02	PER+PPO-5.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	24.0
PER+PP O-03	PER+PPO-6.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	21.0
PER+PP O-04	PER+PPO-7.5%- f'c= 210 kg/cm2	210	07/10/2022	20.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Temperatura del Concreto del poliestireno expandido reciclado -280 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

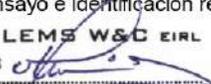
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la
temperatura de mezcla de homigón.
Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
CP-01	CP(PER) - f'c= 280 kg/cm2	280	27/08/2022	29.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Temperatura del Concreto del poliestireno expandido reciclado + Perlas de poliestireno -280 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Pimentel – Lambayeque

R.U.C. 20480781334

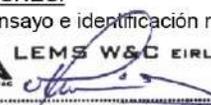
Email: lemswceirl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO
EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.
Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la
temperatura de mezcla de homigón.
Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
CP-01	CP(PER+PPO) - f'c= 280 kg/cm ²	280	10/10/2022	29.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **1805A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS: "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO
 EXPANDIDO REICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la
 temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
PER+PP O-01	PER+PPO-4.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	28.0
PER+PP O-02	PER+PPO-5.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	25.0
PER+PP O-03	PER+PPO-6.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	23.0
PER+PP O-04	PER+PPO-7.5%- f'c= 280 kg/cm2	280	10/10/2022	21.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

ANEXO 6:
Ensayo del concreto en estado
Endurecido

Resistencia a compresión del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado –



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

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO; LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP(PER) f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	27878	15.30	184	152
02	Testigo 2 - CP(PER) f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	27860	15.27	183	152
03	Testigo 3 - CP(PER) f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	27895	15.24	182	153
04	Testigo 4 - CP(PER) f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	37389	15.26	183	204
05	Testigo 5 - CP(PER) f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	37389	15.17	181	207
06	Testigo 6 - CP(PER) f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	40413	15.15	180	224
07	Testigo 7 - CP(PER) f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	43135	15.28	183	235
08	Testigo 8 - CP(PER) f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	43486	15.27	183	237
10	Testigo 10 - CP(PER) f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	43123	15.24	182	236

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

210 kg/cm²

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la
 compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - (PER) 5% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	26802	15.30	184	146
02	Testigo 2 - (PER) 5% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	27378	15.27	183	149
03	Testigo 3 - (PER) 5% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	27955	15.24	182	153
04	Testigo 4 - (PER) 5% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	32305	15.26	183	177
05	Testigo 5 - (PER) 5% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	33099	15.17	181	183
06	Testigo 6 - (PER) 5% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	33893	15.15	180	188
07	Testigo 7 - (PER) 5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	35160	15.28	183	192
08	Testigo 8 - (PER) 5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	35954	15.27	183	196
9	Testigo 9 - (PER) 5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	36748	15.24	182	201
10	Testigo 10 - (PER) 5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	36383	15.24	182	199

 D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²
OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la
 compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - (PER) 7.5% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	31667	15.30	184	172
02	Testigo 2 - (PER) 7.5% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	29993	15.27	183	164
03	Testigo 3 - (PER) 7.5% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	28320	15.24	182	155
04	Testigo 4 - (PER) 7.5% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	30396	15.26	183	166
05	Testigo 5 - (PER) 7.5% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	31999	15.17	181	177
06	Testigo 6 - (PER) 7.5% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	33602	15.15	180	186
07	Testigo 7 - (PER) 7.5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	41511	15.28	183	226
08	Testigo 8 - (PER) 7.5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	43114	15.27	183	235
9	Testigo 9 - (PER) 7.5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	44717	15.24	182	245
10	Testigo 10 - (PER) 7.5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	42369	15.24	182	232

 D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²
OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la
 compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - (PER) 10% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	24283	15.15	180	135
02	Testigo 2 - (PER) 10% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	22800	15.12	179	127
03	Testigo 3 - (PER) 10% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	21317	15.15	180	118
04	Testigo 4 - (PER) 10% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	22905	15.28	183	125
05	Testigo 5 - (PER) 10% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	25927	15.27	183	142
06	Testigo 6 - (PER) 10% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	28949	15.24	182	159
07	Testigo 7 - (PER) 10% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	31878	15.26	183	174
08	Testigo 8 - (PER) 10% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	34900	15.27	183	191
9	Testigo 9 - (PER) 10% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	33725	15.24	182	185
10	Testigo 10 - (PER) 10% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	32351	15.24	182	177

 D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²
OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la
 compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - (PER) 12.5% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	19802	15.30	184	108
02	Testigo 2 - (PER) 12.5% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	19873	15.27	183	109
03	Testigo 3 - (PER) 12.5% - f'c=210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	19945	15.24	182	109
04	Testigo 4 - (PER) 12.5% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	17123	15.26	183	94
05	Testigo 5 - (PER) 12.5% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	21243	15.17	181	118
06	Testigo 6 - (PER) 12.5% - f'c=210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	25363	15.15	180	141
07	Testigo 7 - (PER) 12.5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	23853	15.28	183	130
08	Testigo 8 - (PER) 12.5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	27973	15.27	183	153
9	Testigo 9 - (PER) 12.5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	32093	15.24	182	176
10	Testigo 10 - (PER) 12.5% - f'c=210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	32093	15.24	182	176

 D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²
OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Resistencia a compresión del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado –



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : 0808A-22/LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO"
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la
compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - C.P (PER) 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	34026	15.28	183	186
02	Testigo 2 - C.P (PER) 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	29285	15.27	183	160
03	Testigo 3 - C.P (PER) 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	32814	15.24	182	180
04	Testigo 4 - C.P (PER) 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	40745	15.26	183	223
05	Testigo 5 - C.P (PER) 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	38147	15.27	183	208
06	Testigo 6 - C.P (PER) 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	36016	15.24	182	197
07	Testigo 7 - C.P (PER) 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	53669	15.28	183	293
08	Testigo 8 - C.P (PER) 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	53652	15.27	183	293
10	Testigo 10 - C.P (PER) 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	56405	15.24	182	309

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

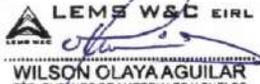
280 kg/cm²

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la
 compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - (PER) 7.5% - 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	32842	15.28	183	179
02	Testigo 2 - (PER) 7.5% - 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	30799	15.27	183	168
03	Testigo 3 - (PER) 7.5% - 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	28647	15.24	182	157
04	Testigo 4 - (PER) 7.5% - 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	31317	15.26	183	171
05	Testigo 5 - (PER) 7.5% - 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	33927	15.27	183	185
06	Testigo 6 - (PER) 7.5% - 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	35958	15.24	182	197
07	Testigo 7 - (PER) 7.5% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	47413	15.28	183	259
08	Testigo 8 - (PER) 7.5% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	49474	15.27	183	270
09	Testigo 9 - (PER) 7.5% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	51536	15.24	182	283
10	Testigo 10 - (PER) 7.5% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	50220	15.24	182	275

 D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²
OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la
 compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - (PER) 10% - 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	21694	15.15	180	120
02	Testigo 2 - (PER) 10% - 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	21561	15.12	179	120
03	Testigo 3 - (PER) 10% - 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	21893	15.15	180	121
04	Testigo 4 - (PER) 10% - 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	34176	15.28	183	186
05	Testigo 5 - (PER) 10% - 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	34055	15.27	183	186
06	Testigo 6 - (PER) 10% - 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	34911	15.24	182	191
07	Testigo 7 - (PER) 10% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	37798	15.26	183	207
08	Testigo 8 - (PER) 10% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	37639	15.27	183	206
09	Testigo 9 - (PER) 10% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	38187	15.24	182	209
10	Testigo 10 - (PER) 10% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	38187	15.24	182	209

 D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²
OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

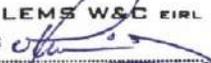
Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la
 compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - (PER) 12.5% - 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	22901	15.30	184	125
02	Testigo 2 - (PER) 12.5% - 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	23906	15.27	183	131
03	Testigo 3 - (PER) 12.5% - 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	24910	15.24	182	137
04	Testigo 4 - (PER) 12.5% - 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	27886	15.26	183	152
05	Testigo 5 - (PER) 12.5% - 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	28001	15.17	181	155
06	Testigo 6 - (PER) 12.5% - 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	28113	15.15	180	156
07	Testigo 7 - (PER) 12.5% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	27048	15.28	183	147
08	Testigo 8 - (PER) 12.5% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	35955	15.27	183	196
09	Testigo 9 - (PER) 12.5% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	34333	15.24	182	188
10	Testigo 10 - (PER) 12.5% - 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	33609	15.24	182	184

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Resistencia a compresión del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno – 210 kg/cm²



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : 0808A-22/LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETRO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la
compresión del concreto en muestras cilíndricas.
Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP(PER+POO) f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	27878	15.28	183	152
02	Testigo 2 - CP(PER+POO) f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	27860	15.27	183	152
03	Testigo 3 - CP(PER+POO) f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	27895	15.24	182	153
04	Testigo 4 - CP(PER+POO) f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	37389	15.26	183	204
05	Testigo 5 - CP(PER+POO) f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	37389	15.27	183	204
06	Testigo 6 - CP(PER+POO) f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	40413	15.24	182	222
07	Testigo 7 - CP(PER+POO) f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	43135	15.28	183	235
08	Testigo 8 - CP(PER+POO) f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	43486	15.27	183	237
09	Testigo 9 - CP(PER+POO) f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	43108	15.24	182	236
10	Testigo 10 - CP(PER+POO) f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	43123	15.24	182	236

D. P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



Resistencia a compresión del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno – 280 kg/cm².



Certificado INDECOPÍ N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO; LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO)280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	34026	15.28	183	186
02	Testigo 2 - (PER+PPO)280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	29285	15.27	183	160
03	Testigo 3 - (PER+PPO)280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	32814	15.24	182	180
04	Testigo 4 - (PER+PPO) 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	40745	15.26	183	223
05	Testigo 5 - (PER+PPO)280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	38147	15.27	183	208
06	Testigo 6 - (PER+PPO)280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	36016	15.24	182	197
07	Testigo 7 - (PER+PPO) 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	53669	15.28	183	293
08	Testigo 8 - (PER+PPO) 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	53652	15.27	183	293
10	Testigo 10 - (PER+PPO) 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	56405	15.24	182	309

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


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


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

Ensayo a Tracción del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado – 210



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

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETRO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO"**
Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
Inicio de Ensayo : **Viernes, 26 de agosto del 2022.**
Fin de Ensayo : **Viernes, 23 de septiembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - CP (PER)- f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	71510	101	201	2.25	22.90
02	Testigo 2 - CP (PER)- f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	72720	101	203	2.27	23.12
03	Testigo 3 -CP (PER)- f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	70300	101	205	2.17	22.14
04	Testigo 4 - CP (PER)- f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	72920	101	202	2.27	23.19
05	Testigo 5 - CP (PER)- f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	67920	101	205	2.09	21.32
06	Testigo 6 - CP (PER)- f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	77920	101	204	2.41	24.59
07	Testigo 7 - CP (PER)- f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	77100	101	203	2.40	24.48
08	Testigo 8 - CP (PER)- f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	77090	101	202	2.42	24.65
09	Testigo 9 - CP (PER)- f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	77110	101	201	2.42	24.65
10	Testigo 10 - CP (PER)- f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	77300	101	202	2.41	24.58

Donde:

D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm²

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



kg/cm²

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO"**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Viernes, 26 de agosto del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Viernes, 23 de septiembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm2)
01	Testigo 1 - (PER)5% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	68820	101	201	2.16	22.04
02	Testigo 2 - (PER)5% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	67830	101	203	2.11	21.56
03	Testigo 3 - (PER)5% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	59810	101	205	1.85	18.84
04	Testigo 4 - (PER)5% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	72345	101	202	2.26	23.01
05	Testigo 5 - (PER)5% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	75600	101	205	2.33	23.73
06	Testigo 6 - (PER)5% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	71090	101	204	2.20	22.43
07	Testigo 7 - (PER)5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	70800	101	203	2.20	22.48
08	Testigo 8 - (PER)5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	73110	101	202	2.29	23.38
09	Testigo 9 - (PER)5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	68490	101	201	2.15	21.89
10	Testigo 10 - (PER)5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	72230	101	202	2.25	22.97

Donde:
 D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm2
 P: Carga
 d: Diámetro
 l: Longitud
 T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO"**
 Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Viernes, 26 de agosto del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Viernes, 23 de septiembre del 2022.**
 Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm2)
01	Testigo 1 - (PER)7.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	65250	101	201	2.05	20.90
02	Testigo 2 - (PER)7.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	59740	101	203	1.86	18.99
03	Testigo 3 - (PER)7.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	70760	101	205	2.19	22.29
04	Testigo 4 - (PER)7.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	71070	101	202	2.22	22.60
05	Testigo 5 - (PER)7.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	66030	101	205	2.03	20.72
06	Testigo 6 - (PER)7.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	72110	101	204	2.23	22.75
07	Testigo 7 - (PER)7.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	74600	101	203	2.32	23.69
08	Testigo 8 - (PER)7.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	78360	101	202	2.46	25.06
09	Testigo 9 - (PER)7.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	73810	101	201	2.31	23.59
10	Testigo 10 - (PER)7.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	75250	101	202	2.35	23.93

Donde:

D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm2

P: Carga

d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO"**
 Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Viernes, 26 de agosto del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Viernes, 23 de septiembre del 2022.**
 Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm2)
01	Testigo 1 - (PER)10% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	59550	101	201	1.87	19.07
02	Testigo 2 - (PER)10% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	58440	101	203	1.82	18.58
03	Testigo 3 - (PER)10% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	60660	101	205	1.87	19.10
04	Testigo 4 - (PER)10% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	61950	101	202	1.93	19.70
05	Testigo 5 - (PER)10% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	69770	101	205	2.15	21.90
06	Testigo 6 - (PER)10% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	54080	101	204	1.67	17.06
07	Testigo 7 - (PER)10% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	65950	101	203	2.05	20.94
08	Testigo 8 - (PER)10% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	67190	101	202	2.11	21.49
09	Testigo 9 - (PER)10% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	64800	101	201	2.03	20.71
10	Testigo 10 - (PER)10% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	63260	101	202	1.97	20.12

Donde:
 D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm2
 P: Carga
 d: Diámetro
 l: Longitud
 T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO"**
 Ubicación : **Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Viernes, 26 de agosto del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Viernes, 23 de septiembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER)12.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	60500	101	201	1.90	19.38
02	Testigo 2 - (PER)12.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	65030	101	203	2.03	20.67
03	Testigo 3 - (PER)12.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	02/09/2022	7	55820	101	205	1.72	17.58
04	Testigo 4 - (PER)12.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	61690	101	202	1.92	19.62
05	Testigo 5 - (PER)12.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	66410	101	205	2.04	20.84
06	Testigo 6 - (PER)12.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	09/09/2022	14	56970	101	204	1.76	17.98
07	Testigo 7 - (PER)12.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	62290	101	203	1.94	19.78
08	Testigo 8 - (PER)12.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	58340	101	202	1.83	18.66
09	Testigo 9 - (PER)12.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	66230	101	201	2.08	21.17
10	Testigo 10 - (PER)12.5% - f'c= 210	210	26/08/2022	23/09/2022	28	64250	101	202	2.00	20.43

Donde:

D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm²

P. Carga

d. Diámetro

l. Longitud

T. Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Ensayo a Tracción del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado – 280



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

Solicitud de Ensayo : 0808A-22/LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Sabado, 24 de setiembre del 2022.
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm²)
01	Testigo 1 - CP (PER) f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	70500	101	201	2.21	22.58
02	Testigo 2 - CP (PER) f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	71830	101	203	2.24	22.83
03	Testigo 3 - CP (PER) f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	73880	101	205	2.28	23.27
04	Testigo 4 - CP (PER) f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	75625	101	202	2.36	24.05
05	Testigo 5 - CP (PER) f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	75900	101	205	2.34	23.82
06	Testigo 6 - CP (PER) f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	75350	101	204	2.33	23.78
07	Testigo 7 - CP (PER) f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	79230	101	203	2.47	25.16
08	Testigo 8 - CP (PER) f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	79900	101	202	2.51	25.55
09	Testigo 9 - CP (PER) f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	78350	101	201	2.46	25.04
10	Testigo 10 - CP (PER) f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	79560	101	202	2.48	25.30

Donde:

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

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

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

Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

kg/cm².

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO**
RECICLADO"
 Ubicación : **Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Sabado, 27 de agosto del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Sabado, 24 de setiembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm2)
01	Testigo 1 - (PER)5% - f'c=280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	70570	101	201	2.22	22.60
02	Testigo 2 - (PER)5% - f'c=280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	69580	101	203	2.17	22.12
03	Testigo 3 - (PER)5% - f'c=280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	61560	101	205	1.90	19.39
04	Testigo 4 - (PER)5% - f'c=280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	72550	101	202	2.26	23.07
05	Testigo 5 - (PER)5% - f'c=280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	74860	101	205	2.30	23.49
06	Testigo 6 - (PER)5% - f'c=280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	70240	101	204	2.17	22.16
07	Testigo 7 - (PER)5% - f'c=280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	72550	101	203	2.26	23.04
08	Testigo 8 - (PER)5% - f'c=280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	74095	101	202	2.32	23.69
09	Testigo 9 - (PER)5% - f'c=280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	77350	101	201	2.42	24.72
10	Testigo 10 - (PER)5% - f'c=280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	72840	101	202	2.27	23.17

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm2

P. Carga

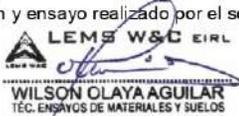
d. Diámetro

l. Longitud

T. Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO"**
 Ubicación : **Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Sabado, 27 de agosto del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Sabado, 24 de setiembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm2)
01	Testigo 1 - (PER)7.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	70950	101	201	2.23	22.72
02	Testigo 2 - (PER)7.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	65050	101	203	2.03	20.68
03	Testigo 3 - (PER)7.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	70900	101	205	2.19	22.33
04	Testigo 4 - (PER)7.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	75470	101	202	2.35	24.00
05	Testigo 5 - (PER)7.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	75450	101	205	2.32	23.68
06	Testigo 6 - (PER)7.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	75490	101	204	2.34	23.82
07	Testigo 7 - (PER)7.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	77970	101	203	2.43	24.76
08	Testigo 8 - (PER)7.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	80450	101	202	2.52	25.73
09	Testigo 9 - (PER)7.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	75490	101	201	2.37	24.13
10	Testigo 10 - (PER)7.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	78680	101	202	2.45	25.02

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm2

P. Carga

d. Diámetro

l. Longitud

T. Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO"**
 Ubicación : **Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Sabado, 27 de agosto del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Sabado, 24 de setiembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm2)
01	Testigo 1 - (PER)10% - f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	59140	101	201	1.86	18.94
02	Testigo 2 - (PER)10% - f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	68800	101	203	2.14	21.87
03	Testigo 3 - (PER)10% - f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	69480	101	205	2.15	21.88
04	Testigo 4 - (PER)10% - f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	68950	101	202	2.15	21.93
05	Testigo 5 - (PER)10% - f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	63330	101	205	1.95	19.88
06	Testigo 6 - (PER)10% - f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	74560	101	204	2.31	23.53
07	Testigo 7 - (PER)10% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	71950	101	203	2.24	22.85
08	Testigo 8 - (PER)10% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	69330	101	202	2.17	22.17
09	Testigo 9 - (PER)10% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	74560	101	201	2.34	23.83
10	Testigo 10 - (PER)10% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	70560	101	202	2.20	22.44

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm2

P. Carga

d. Diámetro

l. Longitud

T. Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO"**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Sabado, 27 de agosto del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Sabado, 24 de setiembre del 2022.**

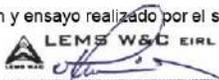
Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER)12.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	62020	101	201	1.98	20.16
02	Testigo 2 - (PER)12.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	59470	101	203	1.85	18.90
03	Testigo 3 - (PER)12.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	03/09/2022	7	60780	101	205	1.88	19.14
04	Testigo 4 - (PER)12.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	62920	101	202	1.96	20.01
05	Testigo 5 - (PER)12.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	66370	101	205	2.04	20.83
06	Testigo 6 - (PER)12.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	10/09/2022	14	59470	101	204	1.84	18.77
07	Testigo 7 - (PER)12.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	62920	101	203	1.96	19.98
08	Testigo 8 - (PER)12.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	65610	101	202	2.06	20.98
09	Testigo 9 - (PER)12.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	67130	101	201	2.10	21.46
10	Testigo 10 - (PER)12.5% - f'c= 280	280	27/08/2022	24/09/2022	28	64000	101	202	2.00	20.35

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

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Ensayo a Tracción del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno – 210 kg/cm².



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

Solicitud de Ensayo : 0808A-22/LEMS W&C
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETRO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

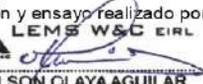
Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - CP(PER+PPO) f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	71510	101	201	2.25	22.90
02	Testigo 2 - CP (PER+PPO) f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	72720	101	203	2.27	23.12
03	Testigo 3 - CP (PER+PPO) f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	70300	101	205	2.17	22.14
04	Testigo 4 - CP (PER+PPO) f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	72920	101	202	2.27	23.19
05	Testigo 5 - CP (PER+PPO) f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	67920	101	205	2.09	21.32
06	Testigo 6 - CP (PER+PPO) f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	77920	101	204	2.41	24.59
07	Testigo 7 - CP(PER+PPO) f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	77100	101	203	2.40	24.48
08	Testigo 8 - CP (PER+PPO) f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	77090	101	202	2.42	24.65
09	Testigo 9 - CP (PER+PPO) f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	77110	101	201	2.42	24.65
10	Testigo 10 - CP (PER+PPO) f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	77300	101	202	2.41	24.58

Donde:

D.P 210 - Diseño Patrón 210 Kg/cm²
P: Carga
d: Diámetro
l: Longitud
T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


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

Solicitud de Ensayo : 0808A-22/LEMS W&C
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
 Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	52590	101	201	1.65	16.84
02	Testigo 2 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	52590	101	203	1.64	16.72
03	Testigo 3 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	53890	101	205	1.66	16.97
04	Testigo 4 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	54460	101	202	1.70	17.32
05	Testigo 5 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	54180	101	205	1.67	17.00
06	Testigo 6 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	55750	101	204	1.73	17.59
07	Testigo 7 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	64500	101	203	2.01	20.48
08	Testigo 8 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	66840	101	202	2.10	21.37
09	Testigo 9 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	62160	101	201	1.95	19.87
10	Testigo 10 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	64250	101	202	2.00	20.43

Donde:

D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm²
 P. Carga
 d. Diámetro
 l. Longitud
 T. Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
 Ubicación : **Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Viernes, 07 de octubre del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Viernes, 04 de noviembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	48650	101	201	1.53	15.58
02	Testigo 2 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	48720	101	203	1.52	15.49
03	Testigo 3 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	48550	101	205	1.50	15.29
04	Testigo 4 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	52450	101	202	1.64	16.68
05	Testigo 5 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	57930	101	205	1.78	18.18
06	Testigo 6 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	66920	101	204	2.07	21.12
07	Testigo 7 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	62710	101	203	1.95	19.91
08	Testigo 8 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	70580	101	202	2.21	22.57
09	Testigo 9 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	70840	101	201	2.22	22.64
10	Testigo 10 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	68230	101	202	2.13	21.70

Donde:

D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm²

P. Carga

d. Diámetro

l. Longitud

T. Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
 Ubicación : **Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Viernes, 07 de octubre del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Viernes, 04 de noviembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm2)
01	Testigo 1 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	52670	101	201	1.65	16.87
02	Testigo 2 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	54760	101	203	1.71	17.41
03	Testigo 3 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	55590	101	205	1.72	17.51
04	Testigo 4 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	63180	101	202	1.97	20.09
05	Testigo 5 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	65500	101	205	2.02	20.56
06	Testigo 6 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	70860	101	204	2.19	22.36
07	Testigo 7 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	71500	101	203	2.23	22.71
08	Testigo 8 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	71690	101	202	2.25	22.92
09	Testigo 9 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	71310	101	201	2.24	22.79
10	Testigo 10 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	70590	101	202	2.20	22.45

Donde:

D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm2

P. Carga

d. Diámetro

l. Longitud

T. Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
 Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Viernes, 07 de octubre del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Viernes, 04 de noviembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm2)
01	Testigo 1 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	64430	101	201	2.02	20.63
02	Testigo 2 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	64780	101	203	2.02	20.59
03	Testigo 3 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	14/10/2022	7	66080	101	205	2.04	20.81
04	Testigo 4 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	78950	101	202	2.46	25.11
05	Testigo 5 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	81420	101	205	2.51	25.55
06	Testigo 6 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	21/10/2022	14	81490	101	204	2.52	25.71
07	Testigo 7 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	91455	101	203	2.85	29.04
08	Testigo 8 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	82020	101	202	2.57	26.23
09	Testigo 9 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	92890	101	201	2.91	29.69
10	Testigo 10 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 210	210	07/10/2022	04/11/2022	28	92590	101	202	2.89	29.45

Donde:

D.P 210 : Diseño Patrón 210 Kg/cm2
 P- Carga
 d- Diámetro
 l- Longitud
 T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Ensayo a Tracción del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno – 280 kg/cm².



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
 Chiclayo – Lambayeque
 R.U.C. 20460781334
 Email: lemswycelr@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETRO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.
 Referencia : N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - CP(PER+PPO) f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	70500	101	201	2.21	22.58
02	Testigo 2 - CP(PER+PPO) f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	71830	101	203	2.24	22.83
03	Testigo 3 - CP(PER+PPO) f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	73880	101	205	2.28	23.27
04	Testigo 4 - CP(PER+PPO) f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	75625	101	202	2.36	24.05
05	Testigo 5 - CP(PER+PPO) f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	75900	101	205	2.34	23.82
06	Testigo 6 - CP(PER+PPO) f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	75350	101	204	2.33	23.78
07	Testigo 7 - CP(PER+PPO) f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	79230	101	203	2.47	25.16
08	Testigo 8 - CP(PER+PPO) f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	79900	101	202	2.51	25.55
09	Testigo 9 - CP(PER+PPO) f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	78350	101	201	2.46	25.04
10	Testigo 10 - CP(PER+PPO) f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	79560	101	202	2.48	25.30

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

P: Carga

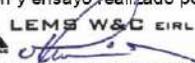
d: Diámetro

l: Longitud

T: Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
 Ubicación : **Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Lunes, 10 de octubre del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Lunes, 07 de noviembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm2)
01	Testigo 1 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	53450	101	201	1.68	17.12
02	Testigo 2 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	53450	101	203	1.67	16.99
03	Testigo 3 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	54750	101	205	1.69	17.24
04	Testigo 4 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	55320	101	202	1.73	17.59
05	Testigo 5 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	55040	101	205	1.69	17.27
06	Testigo 6 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	56610	101	204	1.75	17.86
07	Testigo 7 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	65360	101	203	2.04	20.76
08	Testigo 8 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	67700	101	202	2.12	21.65
09	Testigo 9 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	63020	101	201	1.98	20.14
10	Testigo 10 - (PER+PPO)4.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	65110	101	202	2.03	20.71

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm2

P. Carga

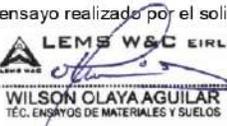
d. Diámetro

l. Longitud

T. Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
 Ubicación : **Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Lunes, 10 de octubre del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Lunes, 07 de noviembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	59560	101	201	1.87	19.07
02	Testigo 2 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	59580	101	203	1.86	18.94
03	Testigo 3 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	50550	101	205	1.56	15.92
04	Testigo 4 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	83360	101	202	1.98	20.15
05	Testigo 5 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	68790	101	205	2.12	21.59
06	Testigo 6 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	68920	101	204	2.13	21.75
07	Testigo 7 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	73620	101	203	2.29	23.38
08	Testigo 8 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	77790	101	202	2.44	24.88
09	Testigo 9 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	72840	101	201	2.28	23.28
10	Testigo 10 - (PER+PPO)5.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	72260	101	202	2.25	22.98

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

P. Carga

d. Diámetro

l. Longitud

T. Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
 Ubicación : **Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Lunes, 10 de octubre del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Lunes, 07 de noviembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

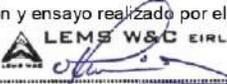
Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm2)
01	Testigo 1 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	60260	101	201	1.89	19.30
02	Testigo 2 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	60590	101	203	1.89	19.26
03	Testigo 3 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	51560	101	205	1.59	16.24
04	Testigo 4 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	70770	101	202	2.21	22.51
05	Testigo 5 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	71330	101	205	2.20	22.39
06	Testigo 6 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	66830	101	204	2.07	21.09
07	Testigo 7 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	79090	101	203	2.46	25.12
08	Testigo 8 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	77520	101	202	2.43	24.79
09	Testigo 9 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	77280	101	201	2.42	24.70
10	Testigo 10 - (PER+PPO)6.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	76590	101	202	2.39	24.36

Donde:

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

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
 Ubicación : **Dist. Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Lunes, 10 de octubre del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Lunes, 07 de noviembre del 2022.**

Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica.**
 Referencia : **N.T.P 339.084: 20102 (revisada el 2017)**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	d (mm)	l (mm)	T (MPa)	T (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	54530	101	201	1.71	17.46
02	Testigo 2 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	51780	101	203	1.61	16.46
03	Testigo 3 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	17/10/2022	7	51650	101	205	1.60	16.27
04	Testigo 4 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	56050	101	202	1.75	17.83
05	Testigo 5 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	62420	101	205	1.92	19.59
06	Testigo 6 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	24/10/2022	14	57060	101	204	1.77	18.00
07	Testigo 7 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	62550	101	203	1.95	19.86
08	Testigo 8 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	63020	101	202	1.98	20.15
09	Testigo 9 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	56460	101	201	1.77	18.05
10	Testigo 10 - (PER+PPO)7.5% - f'c= 280	280	10/10/2022	07/11/2022	28	62460	101	202	1.95	19.86

Donde:

D.P 280 : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

P. Carga

d. Diámetro

l. Longitud

T. Resistencia a la tracción simple.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Ensayo a Flexión del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado – 210 kg/cm².



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

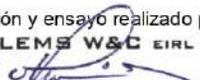
Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - CP(PER) f _c = 210	26/08/2022	02/09/2022	7	22310	450	150	150	0	2.97	30.33
02	Testigo 2 - CP(PER) f _c = 210	26/08/2022	02/09/2022	7	24600	450	150	150	0	3.28	33.45
03	Testigo 3 - CP(PER) f _c = 210	26/08/2022	02/09/2022	7	26850	450	150	150	0	3.58	36.51
04	Testigo 4 - CP(PER) f _c = 210	26/08/2022	09/09/2022	14	26780	450	150	150	0	3.57	36.41
05	Testigo 5 - CP(PER) f _c = 210	26/08/2022	09/09/2022	14	29250	450	150	150	0	3.90	39.77
06	Testigo 6 - CP(PER) f _c = 210	26/08/2022	09/09/2022	14	31800	450	150	150	0	4.24	43.24
07	Testigo 7 - CP(PER) f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	31200	450	150	150	0	4.16	42.42
08	Testigo 8 - CP(PER) f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	33975	450	150	150	0	4.53	46.19
09	Testigo 9 - CP(PER) f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	36750	450	150	150	0	4.90	49.97
10	Testigo 10 - CP(PER)- f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	34250	450	150	150	0	4.57	46.57

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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


 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

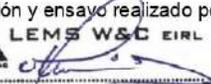
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER)5% - f'c=210	26/08/2022	02/09/2022	7	22268	450	150	150	0	2.97	30.28
02	Testigo 2 - (PER)5% - f'c=210	26/08/2022	02/09/2022	7	18825	450	150	150	0	2.51	25.59
03	Testigo 3 - (PER)5% - f'c=210	26/08/2022	02/09/2022	7	15300	450	150	150	0	2.04	20.80
04	Testigo 4 - (PER)5% - f'c=210	26/08/2022	09/09/2022	14	24075	450	150	150	0	3.21	32.73
05	Testigo 5 - (PER)5% - f'c=210	26/08/2022	09/09/2022	14	25500	450	150	150	0	3.40	34.67
06	Testigo 6 - (PER)5% - f'c=210	26/08/2022	09/09/2022	14	26925	450	150	150	0	3.59	36.61
07	Testigo 7 - (PER)5% - f'c=210	26/08/2022	23/09/2022	28	28125	450	150	150	0	3.75	38.24
08	Testigo 8 - (PER)5% - f'c=210	26/08/2022	23/09/2022	28	34425	450	150	150	0	4.59	46.81
09	Testigo 9 - (PER)5% - f'c=210	26/08/2022	23/09/2022	28	40650	450	150	150	0	5.42	55.27
10	Testigo 10 - (PER)5% - f'c=210	26/08/2022	23/09/2022	28	38650	450	150	150	0	5.15	52.55

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

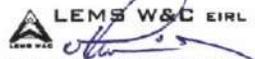
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER) 7.5% - f'c=210	26/08/2022	02/09/2022	7	23625	450	150	150	0	3.15	32.12
02	Testigo 2 - (PER) 7.5% - f'c= 210	26/08/2022	02/09/2022	7	23475	450	150	150	0	3.13	31.92
03	Testigo 3 - (PER) 7.5% - f'c= 210	26/08/2022	02/09/2022	7	23325	450	150	150	0	3.11	31.71
04	Testigo 4 - (PER) 7.5% - f'c= 210	26/08/2022	09/09/2022	14	29700	450	150	150	0	3.96	40.38
05	Testigo 5 - (PER) 7.5% - f'c= 210	26/08/2022	09/09/2022	14	29475	450	150	150	0	3.93	40.07
06	Testigo 6 - (PER) 7.5% - f'c= 210	26/08/2022	09/09/2022	14	29175	450	150	150	0	3.89	39.67
07	Testigo 7 - (PER) 7.5% - f'c= 210	26/08/2022	23/09/2022	28	37125	450	150	150	0	4.95	50.48
08	Testigo 8 - (PER) 7.5% - f'c= 210	26/08/2022	23/09/2022	28	37200	450	150	150	0	4.96	50.58
09	Testigo 9 - (PER) 7.5% - f'c= 210	26/08/2022	23/09/2022	28	37350	450	150	150	0	4.98	50.78
10	Testigo 10 - (PER) 7.5% - f'c= 210	26/08/2022	23/09/2022	28	36950	450	150	150	0	4.93	50.24

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO;
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

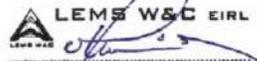
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER)10% - f _c = 210	26/08/2022	02/09/2022	7	21773	450	150	150	0	2.90	29.60
02	Testigo 2 - (PER)10% - f _c = 210	26/08/2022	02/09/2022	7	20175	450	150	150	0	2.69	27.43
03	Testigo 3 - (PER)10% - f _c = 210	26/08/2022	02/09/2022	7	18525	450	150	150	0	2.47	25.19
04	Testigo 4 - (PER)10% - f _c = 210	26/08/2022	09/09/2022	14	25875	450	150	150	0	3.45	35.18
05	Testigo 5 - (PER)10% - f _c = 210	26/08/2022	09/09/2022	14	23625	450	150	150	0	3.15	32.12
06	Testigo 6 - (PER)10% - f _c = 210	26/08/2022	09/09/2022	14	21675	450	150	150	0	2.89	29.47
07	Testigo 7 - (PER)10% - f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	30675	450	150	150	0	4.09	41.71
08	Testigo 8 - (PER)10% - f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	27750	450	150	150	0	3.70	37.73
09	Testigo 9 - (PER)10% - f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	24825	450	150	150	0	3.31	33.75
10	Testigo 10 - (PER)10% - f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	25250	450	150	150	0	3.37	34.33

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

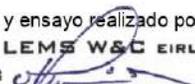
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER)12.5% - f _c = 210	26/08/2022	02/09/2022	7	20108	450	150	150	0	2.68	27.34
02	Testigo 2 - (PER)12.5% - f _c = 210	26/08/2022	02/09/2022	7	23175	450	150	150	0	3.09	31.51
03	Testigo 3 - (PER)12.5% - f _c = 210	26/08/2022	02/09/2022	7	20175	450	150	150	0	2.69	27.43
04	Testigo 4 - (PER)12.5% - f _c = 210	26/08/2022	09/09/2022	14	23175	450	150	150	0	3.09	31.51
05	Testigo 5 - (PER)12.5% - f _c = 210	26/08/2022	09/09/2022	14	23250	450	150	150	0	3.10	31.61
06	Testigo 6 - (PER)12.5% - f _c = 210	26/08/2022	09/09/2022	14	23325	450	150	150	0	3.11	31.71
07	Testigo 7 - (PER)12.5% - f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	26325	450	150	150	0	3.51	35.79
08	Testigo 8 - (PER)12.5% - f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	26400	450	150	150	0	3.52	35.89
09	Testigo 9 - (PER)12.5% - f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	26550	450	150	150	0	3.54	36.10
10	Testigo 10 - (PER)12.5% - f _c = 210	26/08/2022	23/09/2022	28	27050	450	150	150	0	3.61	36.78

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Ensayo a Flexión del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado – 280 kg/cm².



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO"
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - CP (PER) f'c= 280	27/08/2022	03/09/2022	7	24350	450	150	150	0	3.25	33.11
02	Testigo 2 - CP (PER) f'c= 280	27/08/2022	03/09/2022	7	27600	450	150	150	0	3.68	37.53
03	Testigo 3 - CP (PER) f'c= 280	27/08/2022	03/09/2022	7	30750	450	150	150	0	4.10	41.81
04	Testigo 4 - CP (PER) f'c= 280	27/08/2022	10/09/2022	14	33225	450	150	150	0	4.43	45.17
05	Testigo 5 - CP (PER) f'c= 280	27/08/2022	10/09/2022	14	33225	450	150	150	0	4.43	45.17
06	Testigo 6 - CP (PER) f'c= 280	27/08/2022	10/09/2022	14	33225	450	150	150	0	4.43	45.17
07	Testigo 7 - CP (PER) f'c= 280	27/08/2022	24/09/2022	28	42075	450	150	150	0	5.61	57.21
08	Testigo 8 - CP (PER) f'c= 280	27/08/2022	24/09/2022	28	38925	450	150	150	0	5.19	52.92
09	Testigo 9 - CP (PER) f'c= 280	27/08/2022	24/09/2022	28	35755	450	150	150	0	4.77	48.61
10	Testigo 10 - CP (PER) f'c= 280	27/08/2022	24/09/2022	28	36950	450	150	150	0	4.93	50.24

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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

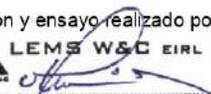

 Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER)5% - f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	15083	450	150	150	0	2.01	20.51
02	Testigo 2 - (PER)5% - f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	16425	450	150	150	0	2.19	22.33
03	Testigo 3 - (PER)5% - f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	17850	450	150	150	0	2.38	24.27
04	Testigo 4 - (PER)5% - f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	21375	450	150	150	0	2.85	29.06
05	Testigo 5 - (PER)5% - f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	21975	450	150	150	0	2.93	29.88
06	Testigo 6 - (PER)5% - f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	22575	450	150	150	0	3.01	30.69
07	Testigo 7 - (PER)5% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	27600	450	150	150	0	3.68	37.53
08	Testigo 8 - (PER)5% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	27525	450	150	150	0	3.67	37.42
09	Testigo 9 - (PER)5% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	27375	450	150	150	0	3.65	37.22
10	Testigo 10 - (PER)5% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	27430	450	150	150	0	3.66	37.29

 D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²
OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER)7.5% f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	24420	450	150	150	0	3.26	33.20
02	Testigo 2 - (PER)7.5% f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	26400	450	150	150	0	3.52	35.89
03	Testigo 3 - (PER)7.5% f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	28350	450	150	150	0	3.78	38.55
04	Testigo 4 - (PER)7.5% f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	33075	450	150	150	0	4.41	44.97
05	Testigo 5 - (PER)7.5% f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	32250	450	150	150	0	4.30	43.85
06	Testigo 6 - (PER)7.5% f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	31500	450	150	150	0	4.20	42.83
07	Testigo 7 - (PER)7.5% f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	41700	450	150	150	0	5.56	56.70
08	Testigo 8 - (PER)7.5% f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	38175	450	150	150	0	5.09	51.90
09	Testigo 9 - (PER)7.5% f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	34650	450	150	150	0	4.62	47.11
10	Testigo 10 - (PER)7.5% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	36430	450	150	150	0	4.86	49.53

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

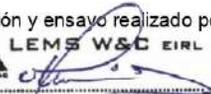
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER)10% - f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	26153	450	150	150	0	3.49	35.56
02	Testigo 2 - (PER)10% - f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	24450	450	150	150	0	3.26	33.24
03	Testigo 3 - (PER)10% - f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	22650	450	150	150	0	3.02	30.80
04	Testigo 4 - (PER)10% - f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	31050	450	150	150	0	4.14	42.22
05	Testigo 5 - (PER)10% - f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	27125	450	150	150	0	3.62	36.88
06	Testigo 6 - (PER)10% - f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	25200	450	150	150	0	3.36	34.26
07	Testigo 7 - (PER)10% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	38175	450	150	150	0	5.09	51.90
08	Testigo 8 - (PER)10% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	32925	450	150	150	0	4.39	44.77
09	Testigo 9 - (PER)10% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	27675	450	150	150	0	3.69	37.63
10	Testigo 10 - (PER)10% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	30230	450	150	150	0	4.03	41.10

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



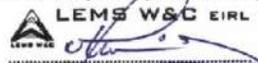
Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de septiembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER)12.5% - f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	24308	450	150	150	0	3.24	33.05
02	Testigo 2 - (PER)12.5% - f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	22650	450	150	150	0	3.02	30.80
03	Testigo 3 - (PER)12.5% - f _c = 280	27/08/2022	03/09/2022	7	20925	450	150	150	0	2.79	28.45
04	Testigo 4 - (PER)12.5% - f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	24900	450	150	150	0	3.32	33.85
05	Testigo 5 - (PER)12.5% - f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	24825	450	150	150	0	3.31	33.75
06	Testigo 6 - (PER)12.5% - f _c = 280	27/08/2022	10/09/2022	14	24675	450	150	150	0	3.29	33.55
07	Testigo 7 - (PER)12.5% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	25500	450	150	150	0	3.40	34.67
08	Testigo 8 - (PER)12.5% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	27000	450	150	150	0	3.60	36.71
09	Testigo 9 - (PER)12.5% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	28500	450	150	150	0	3.80	38.75
10	Testigo 10 - (PER)12.5% - f _c = 280	27/08/2022	24/09/2022	28	26500	450	150	150	0	3.53	36.03

 D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²
OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Ensayo a Flexión del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno – 210 kg/cm².



LEMS W&C EIRL

Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

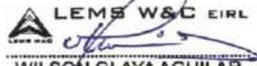
Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
Inicio de Ensayo : **Viernes, 07 de octubre del 2022.**
Fin de Ensayo : **Viernes, 04 de noviembre del 2022.**
Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.**
Referencia : **N.T.P. 339.078:2012**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - CP(PER+PPO) f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	22310	450	150	150	0	2.97	30.33
02	Testigo 2 - CP(PER+PPO) f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	24800	450	150	150	0	3.28	33.45
03	Testigo 3 - CP(PER+PPO) f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	26850	450	150	150	0	3.58	36.51
04	Testigo 4 - CP(PER+PPO) f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	26775	450	150	150	0	3.57	36.40
05	Testigo 5 - CP(PER+PPO) f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	29250	450	150	150	0	3.90	39.77
06	Testigo 6 - CP(PER+PPO) f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	31800	450	150	150	0	4.24	43.24
07	Testigo 7 - CP(PER+PPO) f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	31200	450	150	150	0	4.16	42.42
08	Testigo 8 - CP(PER+PPO) f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	33975	450	150	150	0	4.53	46.19
09	Testigo 9 - CP(PER+PPO) f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	36750	450	150	150	0	4.90	49.97
10	Testigo 10 - CP(PER+PPO) f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	34250	450	150	150	0	4.57	46.57

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

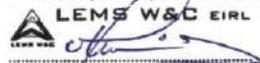
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	18458	450	150	150	0	2.46	25.10
02	Testigo 2 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	20475	450	150	150	0	2.73	27.84
03	Testigo 3 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	22500	450	150	150	0	3.00	30.59
04	Testigo 4 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	21825	450	150	150	0	2.91	29.67
05	Testigo 5 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	21750	450	150	150	0	2.90	29.57
06	Testigo 6 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	23625	450	150	150	0	3.15	32.12
07	Testigo 7 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	30975	450	150	150	0	4.13	42.11
08	Testigo 8 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	30900	450	150	150	0	4.12	42.01
09	Testigo 9 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	30750	450	150	150	0	4.10	41.81
10	Testigo 10 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	31050	450	150	150	0	4.14	42.22

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	21600	450	150	150	0	2.88	29.37
02	Testigo 2 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	23850	450	150	150	0	3.18	32.43
03	Testigo 3 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	25350	450	150	150	0	3.38	34.47
04	Testigo 4 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	26268	450	150	150	0	3.50	35.71
05	Testigo 5 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	25625	450	150	150	0	3.42	34.84
06	Testigo 6 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	26650	450	150	150	0	3.55	36.23
07	Testigo 7 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	30600	450	150	150	0	4.08	41.60
08	Testigo 8 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	30975	450	150	150	0	4.13	42.11
09	Testigo 9 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	31425	450	150	150	0	4.19	42.73
10	Testigo 10 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	31250	450	150	150	0	4.17	42.49

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 07 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 04 de noviembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	23850	450	150	150	0	3.18	32.43
02	Testigo 2 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	24375	450	150	150	0	3.25	33.14
03	Testigo 3 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	23550	450	150	150	0	3.14	32.02
04	Testigo 4 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	26223	450	150	150	0	3.50	35.65
05	Testigo 5 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	25375	450	150	150	0	3.38	34.50
06	Testigo 6 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	26975	450	150	150	0	3.60	36.68
07	Testigo 7 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	34500	450	150	150	0	4.60	46.91
08	Testigo 8 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	32400	450	150	150	0	4.32	44.05
09	Testigo 9 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	30300	450	150	150	0	4.04	41.20
10	Testigo 10 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	31420	450	150	150	0	4.19	42.72

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 07 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 04 de noviembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

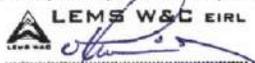
Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	21075	450	150	150	0	2.81	28.65
02	Testigo 2 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	22200	450	150	150	0	2.96	30.18
03	Testigo 3 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 210	07/10/2022	14/10/2022	7	23400	450	150	150	0	3.12	31.82
04	Testigo 4 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	23858	450	150	150	0	3.18	32.44
05	Testigo 5 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	23425	450	150	150	0	3.12	31.85
06	Testigo 6 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 210	07/10/2022	21/10/2022	14	24000	450	150	150	0	3.20	32.63
07	Testigo 7 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	30090	450	150	150	0	4.01	40.91
08	Testigo 8 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	29775	450	150	150	0	3.97	40.48
09	Testigo 9 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	28575	450	150	150	0	3.81	38.85
10	Testigo 10 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 210	07/10/2022	04/11/2022	28	29750	450	150	150	0	3.97	40.45

D.P 210 = Diseño Patrón 210 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Ensayo a Flexión del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno – 280 kg/cm².



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

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : **BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO**
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : **TESIS "PRODUCCION DE COCNETRO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"**
 Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
 Fecha de Apertura : **Lunes, 08 de agosto del 2022.**
 Inicio de Ensayo : **Lunes, 10 de octubre del 2022.**
 Fin de Ensayo : **Lunes, 07 de noviembre del 2022.**
 Ensayo : **CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.**
 Referencia : **N.T.P. 339.078:2012**

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - CP(PER+PPO) f'c= 280	10/10/2022	17/10/2022	7	24350	450	150	150	0	3.25	33.11
02	Testigo 2 - CP(PER+PPO) f'c= 280	10/10/2022	17/10/2022	7	27600	450	150	150	0	3.68	37.53
03	Testigo 3 - CP(PER+PPO) f'c= 280	10/10/2022	17/10/2022	7	30750	450	150	150	0	4.10	41.81
04	Testigo 4 - CP(PER+PPO) f'c= 280	10/10/2022	24/10/2022	14	33225	450	150	150	0	4.43	45.17
05	Testigo 5 - CP(PER+PPO) f'c= 280	10/10/2022	24/10/2022	14	33225	450	150	150	0	4.43	45.17
06	Testigo 6 - CP(PER+PPO) f'c= 280	10/10/2022	24/10/2022	14	33230	450	150	150	0	4.43	45.18
07	Testigo 7 - CP(PER+PPO) f'c= 280	10/10/2022	07/11/2022	28	42075	450	150	150	0	5.61	57.21
08	Testigo 8 - CP(PER+PPO) f'c= 280	10/10/2022	07/11/2022	28	38925	450	150	150	0	5.19	52.92
09	Testigo 9 - CP(PER+PPO) f'c= 280	10/10/2022	07/11/2022	28	35755	450	150	150	0	4.77	48.61
10	Testigo 10 - CP(PER+PPO) f'c= 280	10/10/2022	07/11/2022	28	36950	450	150	150	0	4.93	50.24

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

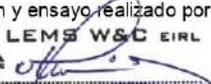


Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	19358	450	150	150	0	2.58	26.32
02	Testigo 2 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	21375	450	150	150	0	2.85	29.06
03	Testigo 3 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	23400	450	150	150	0	3.12	31.82
04	Testigo 4 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	22725	450	150	150	0	3.03	30.90
05	Testigo 5 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	22650	450	150	150	0	3.02	30.80
06	Testigo 6 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	24525	450	150	150	0	3.27	33.34
07	Testigo 7 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	31875	450	150	150	0	4.25	43.34
08	Testigo 8 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	31800	450	150	150	0	4.24	43.24
09	Testigo 9 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	31650	450	150	150	0	4.22	43.03
10	Testigo 10 - (PER+PPO) 4.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	31950	450	150	150	0	4.26	43.44

 D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²
OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUIAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



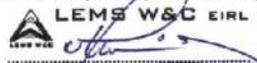

Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _t (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	22500	450	150	150	0	3.00	30.59
02	Testigo 2 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	24750	450	150	150	0	3.30	33.65
03	Testigo 3 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	26250	450	150	150	0	3.50	35.69
04	Testigo 4 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	27263	450	150	150	0	3.64	37.07
05	Testigo 5 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	26620	450	150	150	0	3.55	36.19
06	Testigo 6 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	27645	450	150	150	0	3.69	37.59
07	Testigo 7 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	31500	450	150	150	0	4.20	42.83
08	Testigo 8 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	31875	450	150	150	0	4.25	43.34
09	Testigo 9 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	32325	450	150	150	0	4.31	43.95
10	Testigo 10 - (PER+PPO) 5.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	32150	450	150	150	0	4.29	43.71

 D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²
OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.

Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	M _t (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	24750	450	150	150	0	3.30	33.65
02	Testigo 2 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	25275	450	150	150	0	3.37	34.36
03	Testigo 3 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	24450	450	150	150	0	3.26	33.24
04	Testigo 4 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	27218	450	150	150	0	3.63	37.01
05	Testigo 5 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	26370	450	150	150	0	3.52	35.85
06	Testigo 6 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	27970	450	150	150	0	3.73	38.03
07	Testigo 7 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	35400	450	150	150	0	4.72	48.13
8	Testigo 8 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	33300	450	150	150	0	4.44	45.28
09	Testigo 9 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	32200	450	150	150	0	4.29	43.78
10	Testigo 10 - (PER+PPO) 6.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	33320	450	150	150	0	4.44	45.30

D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



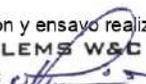
Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : TESIS "PRODUCCION DE COCNETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas
 simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.
 Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (N)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _i (Mpa)	M _r (Kg/cm ²)
01	Testigo 1 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	21975	450	150	150	0	2.93	29.88
02	Testigo 2 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	23100	450	150	150	0	3.08	31.41
03	Testigo 3 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 280	10/10/2022	17/10/2022	7	24300	450	150	150	0	3.24	33.04
04	Testigo 4 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	24853	450	150	150	0	3.31	33.79
05	Testigo 5 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	24420	450	150	150	0	3.26	33.20
06	Testigo 6 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 280	10/10/2022	24/10/2022	14	24995	450	150	150	0	3.33	33.98
07	Testigo 7 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	30990	450	150	150	0	4.13	42.13
08	Testigo 8 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	30675	450	150	150	0	4.09	41.71
09	Testigo 9 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	29475	450	150	150	0	3.93	40.07
10	Testigo 10 - (PER+PPO) 7.5% - f _c = 280	10/10/2022	07/11/2022	28	30650	450	150	150	0	4.09	41.67

 D.P 280 = Diseño Patrón 280 Kg/cm²
OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de Elasticidad del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado – 210



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

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO"
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2022.
Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²
Test 1 - PER(0%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	02/09/2022	7	186.96	75	11.91889	0.000383	188695
Test 2 - PER(0%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	09/09/2022	14	187.20	75	11.23028	0.000382	191928
Test 3 - PER(0%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	23/09/2022	28	188.92	76	10.95435	0.000383	193916

Donde :
CP 0%PER : Diseño Patrón 210 Kg/cm² 0% PER

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



WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

kg/cm².

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de setiembre del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

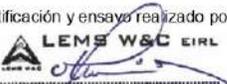
IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Test 1 - PER(5%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	02/09/2022	7	130.56	52	6.97278	0.000345	153524
Test 2 - PER(5%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	09/09/2022	14	138.10	55	6.91782	0.000396	139540
Test 3 - PER(5%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	23/09/2022	28	133.56	53	7.66951	0.000354	150636

Donde:

CP 5%: Diseño Patrón 210 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

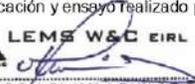
Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²
Test 1 - PER(7.5%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	02/09/2022	7	161.87	65	14.12424	0.000283	216929
Test 2 - PER(7.5%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	09/09/2022	14	157.45	63	14.56281	0.000300	193536
Test 3 - PER(7.5%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	23/09/2022	28	157.36	63	15.23011	0.000263	223838

Donde:
 PER 7.5% Diseño Patrón 210 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

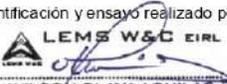
IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria $\epsilon_2 (S_2)$	E_c Kg/cm ²
Test 1 - PER(10%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	02/09/2022	7	131.92	53	11.48157	0.000312	157366
Test 2 - PER(10%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	09/09/2022	14	128.90	52	12.49733	0.000289	163216
Test 3 - PER(10%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	23/09/2022	28	128.14	51	9.82066	0.000290	172734

Donde:

10%PER : Diseño Patrón 210 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

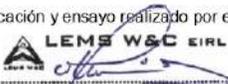
Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 26 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 23 de septiembre del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Test 1 - PER(12.5%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	02/09/2022	7	128.03	51	9.65419	0.000303	164026
Test 2 - PER(12.5%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	09/09/2022	14	128.76	52	9.92100	0.000337	144680
Test 3 - PER(12.5%) - f'c= 210 kg/cm ²	26/08/2022	23/09/2022	28	128.14	51	9.11963	0.000319	156392

Donde:
 12,5%PER : Diseño Patrón 210 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de Elasticidad del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado – 280



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

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO"
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
Fin de Ensayo : Sabado, 24 de Setiembre del 2022.
Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Test 1 - PER(0%) - f _c = 280 kg/cm ²	27/08/2022	03/09/2022	7	169.18	68	16.05332	0.000345	175269
Test 2 - PER(0%) - f _c = 280 kg/cm ²	27/08/2022	10/09/2022	14	173.34	69	14.39041	0.000353	181068
Test 3 - PER(0%) - f _c = 280 kg/cm ²	27/08/2022	24/09/2022	28	176.44	71	13.51401	0.000341	195933

Donde :
CP 0%PER : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

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



kg/cm².

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de Setiembre del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Test 1 - PER(5%) - f _c = 280 kg/cm ²	27/08/2022	03/09/2022	7	177.11	71	13.96610	0.000376	174569
Test 2 - PER(5%) - f _c = 280 kg/cm ²	27/08/2022	10/09/2022	14	176.90	71	11.71702	0.000322	216978
Test 3 - PER(5%) - f _c = 280 kg/cm ²	27/08/2022	24/09/2022	28	184.88	74	14.48577	0.000354	195462

Donde :

5%PER : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de Setiembre del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Test 1 - PER(7.5%) - f'c= 280 kg/cm ²	27/08/2022	03/09/2022	7	177.11	71	12.78708	0.000313	220408
Test 2 - PER(7.5%) - f'c= 280 kg/cm ²	27/08/2022	10/09/2022	14	168.44	67	9.21644	0.000296	236640
Test 3 - PER(7.5%) - f'c= 280 kg/cm ²	27/08/2022	24/09/2022	28	175.31	70	10.89027	0.000306	231376

Donde:
 7.5%PER : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de Setiembre del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Test 1 - PER(10%) - f'c= 280 kg/cm ²	27/08/2022	03/09/2022	7	174.77	70	9.19193	0.000271	274121
Test 2 - PER(10%) - f'c= 280 kg/cm ²	27/08/2022	10/09/2022	14	173.52	69	8.93477	0.000237	323118
Test 3 - PER(10%) - f'c= 280 kg/cm ²	27/08/2022	24/09/2022	28	171.37	69	8.36977	0.000255	293550

Donde:
 10%PER : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

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



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

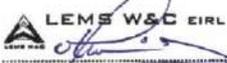
Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Sabado, 27 de agosto del 2022.
 Fin de Ensayo : Sabado, 24 de Setiembre del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Test 1 - PER(12.5%) - f'c= 280 kg/cm ²	27/08/2022	03/09/2022	7	155.51	62	4.32568	0.000298	233153
Test 2 - PER(12.5%) - f'c= 280 kg/cm ²	27/08/2022	10/09/2022	14	154.33	62	4.06131	0.000269	263016
Test 3 - PER(12.5%) - f'c= 280 kg/cm ²	27/08/2022	24/09/2022	28	308.41	123	8.29349	0.000411	319008

Donde:
 12.5%PER : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de Elasticidad del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno– 210 kg/cm².



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

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist.Pimental, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.
Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_z (S _z)	E _c Kg/cm ²
Testigo 1 - 0%(PER+PPO) - f _c = 210 kg/cm ²	07/10/2022	14/10/2022	7	187.93	75	12.99837	0.000497	139085
Testigo 2 - 0%(PER+PPO) - f _c = 210 kg/cm ²	07/10/2022	21/10/2022	14	188.17	75	13.05856	0.000428	164534
Testigo 3 - 0%(PER+PPO) - f _c = 210 kg/cm ²	07/10/2022	04/11/2022	28	365.59	146	25.41605	0.000402	343040

Donde:
CP 0%PER+PPO : Diseño Patrón 210 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a

Referencia : ASTM C-469

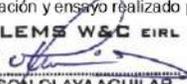
IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²
Testigo 1 - 4.5%(PER+PPO) - f _c = 210 kg/cm ²	07/10/2022	14/10/2022	7	111.38	45	2.18870	0.000483	97784
Testigo 2 - 4.5%(PER+PPO) - f _c = 210 kg/cm ²	07/10/2022	21/10/2022	14	161.36	65	8.22657	0.000421	151681
Testigo 3 - 4.5%(PER+PPO) - f _c = 210 kg/cm ²	07/10/2022	04/11/2022	28	174.88	70	9.04597	0.000276	179457

Donde:

4.5%PER+PPO : Diseño Patrón 210 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

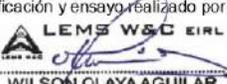
IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Testigo 1 - 5.5%(PER+PPO) - fc= 210 kg/cm ²	07/10/2022	14/10/2022	7	157.95	63	11.07882	0.000414	143231
Testigo 2 - 5.5%(PER+PPO) - fc= 210 kg/cm ²	07/10/2022	21/10/2022	14	174.54	70	11.22475	0.000476	137616
Testigo 3 - 5.5%(PER+PPO) - fc= 210 kg/cm ²	07/10/2022	04/11/2022	28	174.49	70	10.51138	0.000445	149968

Donde:

5.5%PER+PPO : Diseño Patrón 210 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E_c Kg/cm ²
Testigo 1 - 6.5%(PER+PPO) - fc= 210 kg/cm ²	07/10/2022	14/10/2022	7	170.14	68	12.04347	0.000327	202556
Testigo 2 - 6.5%(PER+PPO) - fc= 210 kg/cm ²	07/10/2022	21/10/2022	14	205.45	82	16.84055	0.000293	269070
Testigo 3 - 6.5%(PER+PPO) - fc= 210 kg/cm ²	07/10/2022	04/11/2022	28	359.95	144	25.09062	0.000396	343407

Donde:

6.5 %PER + PPO : Diseño Patrón 210 Kg/cm².

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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

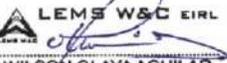


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Viernes, 04 de noviembre del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Testigo 1 - 7.5%(PER+PPO) - f _c = 210 kg/cm ²	07/10/2022	14/10/2022	7	179.04	72	9.11361	0.000723	92823
Testigo 2 - 7.5%(PER+PPO) - f _c = 210 kg/cm ²	07/10/2022	21/10/2022	14	183.65	73	9.33695	0.000496	143848
Testigo 3 - 7.5%(PER+PPO) - f _c = 210 kg/cm ²	07/10/2022	04/11/2022	28	164.60	66	11.12318	0.000433	142911

Donde:
 7.5%PER+PPO : Diseño Patrón 210 Kg/cm²
 Observaciones:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Módulo de Elasticidad del concreto con Poliestireno Expandido Reciclado y Perlas de Poliestireno– 280 kg/cm².



Prolongación Bolognesi Km. 3,5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswycerl@gmail.com

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCION DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
Ubicación : Dist Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.
Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Testigo 1 - 0%(PER+PPO) - f _c = 280 kg/cm ²	10/10/2022	17/10/2022	7	169.18	68	13.78509	0.000291	223733
Testigo 2 - 0%(PER+PPO) - f _c = 280 kg/cm ²	10/10/2022	24/10/2022	14	173.34	69	12.35713	0.000296	231212
Testigo 3 - 0%(PER+PPO) - f _c = 280 kg/cm ²	10/10/2022	07/11/2022	28	176.44	71	11.60456	0.000286	250388

Donde :

CP 0%PER+PPO : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a

Referencia : ASTM C-469

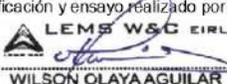
IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_z (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Testigo 1 - 4.5%(PER+PPO) - fc= 280 kg/cm ²	10/10/2022	17/10/2022	7	147.59	59	11.66447	0.000319	176265
Testigo 2 - 4.5%(PER+PPO) - fc= 280 kg/cm ²	10/10/2022	24/10/2022	14	151.47	61	12.35499	0.000322	177466
Testigo 3 - 4.5%(PER+PPO) - fc= 280 kg/cm ²	10/10/2022	07/11/2022	28	141.76	57	10.20339	0.000295	190016

Donde:

4.5%PER : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.

Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Testigo 1 - 5.5%(PER+PPO) - fc= 280 kg/cm ²	10/10/2022	17/10/2022	7	135.89	54	14.44046	0.000348	133829
Testigo 2 - 5.5%(PER+PPO) - fc= 280 kg/cm ²	10/10/2022	24/10/2022	14	142.25	57	13.78029	0.000355	141446
Testigo 3 - 5.5%(PER+PPO) - fc= 280 kg/cm ²	10/10/2022	07/11/2022	28	120.30	48	12.96010	0.000282	151434

Donde:

5.5%PER : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.

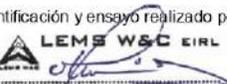
Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a

Referencia : ASTM C-469

IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_2 (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Testigo 1 - 6.5%(PER+PPO) - f _c = 280 kg/cm ²	10/10/2022	17/10/2022	7	168.36	67	12.55660	0.000342	187748
Testigo 2 - 6.5%(PER+PPO) - f _c = 280 kg/cm ²	10/10/2022	24/10/2022	14	171.26	69	11.66499	0.000328	204378
Testigo 3 - 6.5%(PER+PPO) - f _c = 280 kg/cm ²	10/10/2022	07/11/2022	28	338.06	135	23.95173	0.000340	223407

Donde:
 6.5%PER : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

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



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T_{EC.} ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0808A-22/LEMS W&C**
 Solicitante : BARBOZA CABRERA SEGUNDO FRANCISCO
 LEON QUIROZ KENBERLY JARDEL
 Proyecto / Obra : Tesis "PRODUCCIÓN DE CONCRETO ADICIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO
 RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO"
 Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Lunes, 08 de agosto del 2022.
 Inicio de Ensayo : Lunes, 10 de octubre del 2022.
 Fin de Ensayo : Lunes, 07 de noviembre del 2022.
 Ensayo : STANDARD TEST METHOD FOR STATIC MODULUS OF ELASTICITY AND POISSON'S
 RATIO OF CONCRETE IN COMPRESSION (Método estándar para la determinación del
 módulo de elasticidad estático y de la relación de Poisson del concreto sometido a
 Referencia : ASTM C-469

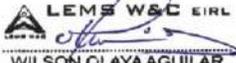
IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	σ_u (Kg/cm ²)	Esfuerzo S2 (40% σ_u) Kg/cm ²	Esfuerzo S1 (0.000050) Kg/cm ²	ϵ unitaria ϵ_z (S ₂)	E _c Kg/cm ²
Testigo 1 - 7.5%(PER+PPO) - fc= 280 kg/cm ²	10/10/2022	17/10/2022	7	186.61	75	12.70012	0.000734	90565
Testigo 2 - 7.5%(PER+PPO) - fc= 280 kg/cm ²	10/10/2022	24/10/2022	14	190.26	76	12.92782	0.000539	129139
Testigo 3 - 7.5%(PER+PPO) - fc= 280 kg/cm ²	10/10/2022	07/11/2022	28	170.01	68	10.49247	0.000448	144399

Donde:

7.5%PER : Diseño Patrón 280 Kg/cm²

Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Anexo 7: Certificado de calibración de la balanza electrónica de 0.2 g



CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente 0117-2022

2. Solicitante LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.

3. Dirección CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

4. Equipo HORNO

Alcance Máximo 300 °C

Marca QL

Modelo NO INDICA

Número de Serie NO INDICA

Procedencia NO INDICA

Identificación LT-012

Ubicación NO INDICA

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	TERMOSTATO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión 2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621

☎ 913 028 622 - 913 028 623

☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ comercial@calibratec.com.pe

🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

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

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0008
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.1 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Max-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	109.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.5	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.8	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTI	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	18.1
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	19.9
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	20.0

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

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

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,06 °C

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

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

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	2000 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	AMPUT
Modelo	457
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-21

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALAGA TORRES

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

10. Observaciones

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 033 - 2022

Área de Metrología

Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0	
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7	
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2	
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
5	1000.00	6	-1	2000.00	2	3	
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0	
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1	
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permissible			200	Error Máximo Permissible			300

ENSAYO DE EXCENRICIDAD



Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec					
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1		0.10	5	0		1000.00	5	0	0	
2		0.11	8	7		1000.00	4	1	-6	
3	0.10	0.10	6	-1	1000.00	1000.00	6	-1	0	
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0	
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8	
* Valor entre 0 y 10e					Error máximo permisible					200

☎ 977 997 385 - 913 028 621

☎ 913 028 622 - 913 028 623

☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ comercial@calibratec.com.pe

🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 023 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente 0117-2022

2. Solicitante **LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.**

3. Dirección CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

4. Equipo **PRENSA MULTIUSOS**

Capacidad 5000 kgf

Marca FORNEY

Modelo 7691F

Número de Serie 2491

Procedencia U.S.A.

Identificación NO INDICA

Indicación DIGITAL

Marca OHAUS

Modelo DEFENDER 300

Número de Serie NO INDICA

Resolución 0.1 kgf

Ubicación NO INDICA

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 023 - 2022

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1.

"Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos, Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27.8 °C	27.8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-002 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE-038-21 B

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 977 997 385 - 913 028 621

☎ 913 028 622 - 913 028 623

☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ comercial@calibratec.com.pe

🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CCMA-022-2022

Peticionario	: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
Atención	: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
Lugar de calibración	: Laboratorio CELDA EIRL. Ubicado en la Av. Circunvalación s/n. Mz.B. Lt.1 Urb. Las Praderas de Huachipa. Lurigancho Chosica.
Tipo de equipo	: Medidor contenido de aire de concreto fresco "Washington"
Capacidad del equipo	: 0% - 10% de aire
División de escala	: 0,1% de 0% hasta 6%; 0,2% de 6% a 8% y 0,5% de 8% hasta 10%
Marca	: ELE - INTERNATIONAL
Capacidad del recipiente	: 1/4 de pie cúbico
Modelo	: 34-3265
Nº de serie	: H190611
Procedencia	: USA
Temp.(°C) y H.R.(%) inicial	: 20,0°C / 72%
Temp.(°C) y H.R.(%) final	: 20,0°C / 72%
Método de calibración	: Norma ASTM C-231
Patrón de referencia	: 02 canister marca ELE - INTERNATIONAL, modelo 34-3267/10, con números de serie 080312 y 070312, certificado de calibración CSA-2026-21 y CSA-2027-21 respectivamente; cada uno de 5% de capacidad con respecto a un volumen de 1/4 de pie cúbico.
Número de páginas	: 2
Fecha de calibración	: 2022-05-17

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.

Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.

El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-05-23	 Vladimir Tello Torre TÉCNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JARA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 34266

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0117-2022	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad	2000 kN	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	AyA INSTRUMENT	
Modelo	STYE-2000B	
Número de Serie	131214	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	STYE-2000B	
Número de Serie	131214	
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2022-01-21	

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

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

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	62 % HR	62 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE 038-21A
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 026 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	PRENSA DE MURETES
Capacidad	20000 kgf
Marca	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	PERÚ
Identificación	LF-026
Indicación	DIGITAL
Marca	HIGH WEIGHT
Modelo	315A
Número de Serie	NO INDICA
Resolución	10 kgf
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-21

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ABAGA TORRES

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 026 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

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

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.1 °C	26.1 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE -038 - 21 A
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-002 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE 038-21B

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



Área de Metrología
Laboratorio de Mareas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	R31P30
Número de Serie	8336460679
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

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

8. Condiciones Ambientales

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

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0587-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0588-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0726-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0589-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

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



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

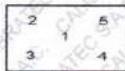
AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	15,000	600	-100	30,000	200	300	
2	15,000	500	0	30,000	500	0	
3	15,001	700	800	30,000	500	0	
4	15,000	500	0	29,999	200	-700	
5	15,000	600	-100	30,000	500	0	
6	15,000	500	0	30,001	700	800	
7	15,000	500	0	30,000	500	0	
8	15,000	200	300	30,000	800	-300	
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800	
10	15,000	500	0	30,000	500	0	
Diferencia Máxima			1,600	Diferencia Máxima			1,600
Error Máximo Permissible			± 3,000	Error Máximo Permissible			± 3,000

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C



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

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

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

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. ΔL: Carga adicional. E₀: Error en cero.
l: Indicación de la balanza. E: Error encontrado. E_C: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.0000000237 \text{ R}^2)}$

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

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Firmado digitalmente por:
CHUEZ SALAZAR Sergio Jean Pierre
FAU 20133840533 hard
Fecha: 28/03/2022 16:37:06-0600

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPI de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo

Distingue : Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas asfáltica, emulsiones asfálticas, suelos y materiales.

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0935718-2022

Titular : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

País : Perú

Vigencia : 25 de marzo de 2032



Anexo 4: Análisis de Cronbach y Validación de especialistas

Análisis de Cronbach

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE PRODUCCION
DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO
Y PERLAS DE POLIESTIRENO

**Estadísticas de fiabilidad a
Compresión**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,979	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		110874,583	,933	,975
5%		122815,687	,946	,978
7.5%	210	113726,029	,958	,974
10%		119435,848	,984	,976
12.5%		121034,383	,959	,977
0%		96325,489	,981	,979
5%		114210,433	,979	,974
7.5%	280	102807,423	,945	,977
10%		110230,566	,901	,976
12.5%		122137,255	,996	,977

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		27923,510	2	13961,755		
Intra sujetos	Entre elementos	23862,410	9	2651,379	8,853	,000
	Residuo	5391,109	18	299,506		
	Total	29253,519	27	1083,464		
Total		57177,029	29	1971,622		

Media global = 179,3247

**Estadísticas de fiabilidad a
Compresión**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,963	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		55763,678	,960	,954
4.5%		60843,588	,999	,952
5.5%	210	64046,426	,999	,955
6.5%		65129,494	,993	,956
7.5%		74196,151	,910	,969
0%		46405,337	,958	,976
4.5%		60855,883	,999	,952
5.5%	280	64150,536	,999	,955
6.5%		65194,346	,992	,956
7.5%		70382,420	,993	,963

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		15416,657	2	7708,328		
Intra sujetos	Entre elementos	25407,575	9	2823,064	9,798	,000
	Residuo	5186,521	18	288,140		
	Total	30594,096	27	1133,115		
Total		46010,753	29	1586,578		

Media global = 162,0907

Estadísticas de fiabilidad
Tracción

Alfa de Cronbach	N de elementos
,983	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de		Alfa de
		escala si el	Correlación total	
		elemento se ha	de elementos	elemento se ha
		suprimido	corregida	suprimido
0%		88,424	,912	,981
5%		87,331	,981	,979
7.5%	210	75,650	,971	,983
10%		88,089	,975	,980
12.5%		98,553	,979	,986
0%		83,604	,993	,978
5%		84,280	,979	,979
7.5%	280	77,891	,985	,980
10%		87,738	,998	,979
12.5%		93,761	,984	,982

ANOVA

		Suma de	gl	Media	F	Sig
		cuadrados		cuadrática		
Inter sujetos		21,325	2	10,663		
Intra sujetos	Entre elementos	73,118	9	8,124	44,206	,000
	Residuo	3,308	18	,184		
	Total	76,426	27	2,831		
Total		97,751	29	3,371		

Media global = 21,9257

**Estadísticas de fiabilidad a
Tracción**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,977	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de	Correlación total	Alfa de
		escala si el elemento se ha suprimido	de elementos corregida	Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		377,340	,935	,978
4.5%		342,736	,911	,974
5.5%	210	297,125	,999	,972
6.5%		311,897	,964	,972
7.5%		364,771	,969	,975
0%		367,799	,997	,976
4.5%		343,840	,911	,974
5.5%	280	307,913	,994	,971
6.5%		293,807	,992	,973
7.5%		360,875	,983	,975

ANOVA

		Suma de		Media		
		cuadrados	gl	cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		82,948	2	41,474		
Intra sujetos	Entre elementos	122,512	9	13,612	14,037	,000
	Residuo	17,456	18	,970		
	Total	139,968	27	5,184		
Total		222,916	29	7,687		

Media global = 20,4377

**Estadísticas de fiabilidad a
Flexión**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,984	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de	Correlación total	Alfa de
		escala si el elemento se ha suprimido	de elementos corregida	Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		3590,269	,999	,981
5%		3023,061	,996	,987
7.5%	210	3252,121	,999	,981
10%		3796,571	,998	,983
12.5%		3923,865	,995	,985
0%		3477,863	,998	,980
5%		3463,461	,999	,980
7.5%	280	3439,027	,998	,980
10%		3722,046	,999	,982
12.5%		4027,020	,999	,987

ANOVA

		Suma de	gl	Media	F	Sig
		cuadrados		cuadrática		
Inter sujetos		880,337	2	440,168		
Intra sujetos	Entre elementos	724,271	9	80,475	11,743	,000
	Residuo	123,352	18	6,853		
	Total	847,623	27	31,393		
Total		1727,960	29	59,585		

Media global = 37,1657

**Estadísticas de fiabilidad a
Flexión**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,977	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de	Correlación total	Alfa de
		escala si el elemento se ha suprimido	de elementos corregida	Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		3000,504	,973	,995
4.5%		2869,776	,988	,995
5.5%	210	3125,305	,999	,995
6.5%		3055,197	,999	,994
7.5%		3117,691	,993	,995
0%		2905,465	,963	,996
4.5%		2870,241	,988	,995
5.5%	280	3126,517	,998	,995
6.5%		3015,766	,999	,994
7.5%		3118,792	,995	,995

ANOVA

		Suma de	gl	Media	F	Sig
		cuadrados		cuadrática		
Inter sujetos		745,406	2	372,703		
Intra sujetos	Entre elementos	308,001	9	34,222	18,904	,000
	Residuo	32,586	18	1,810		
	Total	340,587	27	12,614		
Total		1085,994	29	37,448		

Media global = 37,3270

**Estadísticas de fiabilidad a
Modulo de Elasticidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,827	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de	Correlación total	Alfa de
		escala si el elemento se ha suprimido	de elementos corregida	Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		11038732587,0	,953	,824
5%		11680984321,8	-,102	,845
7.5%	210	10549492443,1	,237	,836
10%		9965199286,0	1,000	,797
12.5%		12164693564,0	-,319	,860
0%		8814820362,7	,995	,771
5%		7515226032,1	,981	,749
7.5%	280	10695040738,8	,473	,820
10%		6661916397,0	,754	,794
12.5%		6464905983,69	,963	,745

ANOVA

		Suma de	gl	Media	F	Sig
		cuadrados		cuadrática		
Inter sujetos		2314673148,080	2	1157336574,040		
Intra sujetos	Entre elementos	69720571039,70	9	7746730115,523	38,589	,000
	Residuo	3613498438,717	18	200749913,262		
	Total	73334069478,42	27	2716076647,349		
Total		75648742626,50	29	2608577331,948		

Media global = 210256,2063

**Estadísticas de fiabilidad a
Modulo de Elasticidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,927	10

Estadísticas de total de elemento

		Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
0%		33045555823,57	,999	,934
4.5%		20417414679,08	1,000	,910
5.5%	210	33182139459,81	,350	,936
6.5%		27913519022,23	,969	,911
7.5%		24757312778,41	,914	,908
0%		29599600862,61	,892	,919
4.5%		31800075802,71	,792	,928
5.5%	280	30944092732,97	,962	,923
6.5%		21472019764,29	,938	,914
7.5%		24562772167,84	,998	,903

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		6801846404,3	2	3400923202,187		
Intra sujetos	Entre elementos	55585400050,5	9	6176155561,176	25,042	,000
	Residuo	4439447432,7	18	246635968,489		
	Total	60024847483,3	27	2223142499,385		
Total		66826693887,7	29	2304368754,750		

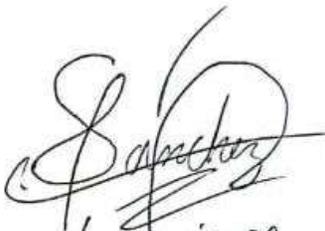
Media global = 173821,6383

En las tablas se observa que, el instrumento sobre producción de concreto adicionando poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno 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).


observaciones
levantadas




Lina Arango Hernández Cornejo
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESPE 282


observaciones
levantadas
31/10/2023

Validación de especialistas

Colegiatura N° 61874

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Barboza Cabrera Segundo Francisco	Residente de Obra	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	Barboza Cabrera, León Quiroz
Título de la Investigación: Producción de concreto adicionando poliestireno expandido reciclado perlas de poliestireno			

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	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien

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
	Fc= 210 Kg/cm²								
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	
	Fc= 280 Kg/cm²								
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	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: Barboza Cabrera Segundo Francisco

Especialidad: Ing. Civil

CONSORCIO "EL PARCO"
.....
ING. SEGUNDO F. BARBOZA GABRERA
CIP N° 61874 C - 22377
RESIDENTE OBRA

Colegiatura N° 160203

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Julio Cesar Barboza Diaz	Alcalde	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	Barboza Cabrera, León Quiroz
Título de la Investigación: Producción de concreto adicionando poliestireno expandido reciclado perlas de poliestireno			

II. Aspectos de validación de cada Item

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien

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

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 210 Kg/cm2								
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	
	Fc= 280 Kg/cm2								
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	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: De los Ríos Argilas Andrés gaspar

Especialidad: Ing. Civil

Producción de concreto adicionando poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno



Julio César Barroza Díaz
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 160203

Colegiatura N° 219342

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Miguel Angel Barboza Diaz	Ing. Civil	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	Barboza Cabrera, León Quiroz
Título de la Investigación: Producción de concreto adicionando poliestireno expandido reciclado perlas de poliestireno			

II. Aspectos de validación de cada Item

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien

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

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 210 Kg/cm2								
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	
	Fc= 280 Kg/cm2								
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	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: Cieza Cascos Felipe Isaac

Especialidad: Ing. Civil



MIGUEL ANGEL
BARBOZA DIAZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CP N° 219342

Colegiatura N° 55086

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Juan Francisco Barboza Diaz	Ing. Civil	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	Barboza Cabrera, León Quiroz
Título de la Investigación: Producción de concreto adicionando poliestireno expandido reciclado perlas de poliestireno			

II. Aspectos de validación de cada Item

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien

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

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 210 Kg/cm2								
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	
	Fc= 280 Kg/cm2								
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	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: Awles Zapata Jessie Guy

Especialidad: Ing. Civil


CONSORCIO LOMAS PERU
JUAN FRANCISCO BARBOZA DIAZ
ING CIVIL CIP 192260
ESPECIALISTA EN MEDIOS
AMBIENTE Y SEGURIDAD

Colegiatura N° 18205

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Gomez Carhuaz Rubén Darío	Residente de Obra	Prueba de comprensión, flexión, tracción y módulo de elasticidad	Barboza Cabrera, León Quiroz
Título de la Investigación: Producción de concreto adicionando poliestireno expandido reciclado perlas de poliestireno			

II. Aspectos de validación de cada Item

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien

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

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Fc= 210 Kg/cm2								
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	
	Fc= 280 Kg/cm2								
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	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador: Gomez Carhuaz Rubén Darío

Especialidad: Ing. Civil

CONSORCIO AGUAS DEL ORIENTE


RUBEN DARIO GOMEZ CARHUAZ
INGENIERO SANITARIO
CIP. N° 18205
RESIDENTE DE OBRA

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE PRODUCCION DE CONCRETO ADICCIONANDO POLIESTIRENO EXPANDIDO RECICLADO Y PERLAS DE POLIESTIRENO

Claridad

	F'c= 210 Kg/cm ²				F'c= 280 Kg/cm ²			
	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	0	1	1	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	1	0	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	0	1	1	1	1

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

S = Suma de la valoración de todos los expertos por ítems o preguntas
 n = N° de expertos que participaron en el estudio
 C = Numero de niveles de la escala de valoración utilizada

	Compresión n	Flexión n	Tracción n	Elasticidad d	Compresión n	Flexión n	Tracción n	Elasticidad d
(S)	5	4	5	4	5	5	4	5
(n)	5							
(c)	2							
V de Aiken por preg =	1	0.8	1	0.8	1	1	0.8	1

	Claridad
V de Aiken por criterio	0.925

Contexto

	F'c= 210 Kg/cm ²				F'c= 280 Kg/cm ²			
	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	0	1	1	1	0	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 5	1	1	1	0	1	1	1	1

	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad
(S)	5	4	5	4	5	3	5	5
(n)	5							
(c)	2							
V de Aiken por preg =	1	0.8	1	0.8	1	0.6	1	1

	Contexto
V de Aiken por criterio	0.9

Congruencia

	$F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$				$F'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$			
	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad
JUEZ 1	1	1	1	1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	0	1	1
JUEZ 5	1	0	1	1	1	0	1	1

	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad
(S)	5	4	5	5	5	1	5	5
(n)	5							
(c)	2							
V de Aiken por preg =	1	0.8	1	1	1	0.2	1	1

Congruencia

V de Aiken por criterio 0.875

Dominio del constructo

	$F'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$				$F'c= 280 \text{ Kg/cm}^2$			
	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad
JUEZ 1	0	1	1	1	1	1	0	1
JUEZ 2	0	1	1	1	1	1	0	1
JUEZ 3	0	1	1	1	1	1	0	1
JUEZ 4	1	1	1	1	1	1	0	1
JUEZ 5	1	1	1	1	1	1	0	1

	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad	Compresión	Flexión	Tracción	Elasticidad
(S)	2	5	5	5	5	5	0	5
(n)	5							
(c)	2							
V de Aiken por preg =	0.4	1	1	1	1	1	0	1

Dominio del constructo

V de Aiken por criterio 0.8

V de Aiken del cuestionario **0.875**

En las tablas se observa sobre producción de concreto adicionando poliestireno expandido reciclado y perlas de poliestireno es válido (Este coeficiente puede obtener valores entre 0 hasta 1, a medida que va aumentando el valor de computado, el ítem tendrá una mayor validez de contenido).



Luis Arturo Montenegro Casnecho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DPL. EDUCACIÓN
COESPE 262

