



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Adición de poliestireno expandido para aligerar peso en bloques
de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima
2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Janampa Yulgo, Yair Daniel Ismael (orcid.org/0000-0002-2011-8511)

ASESOR:

Dr. Benites Zuñiga, José Luis (orcid.org/0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios sobre todas las cosas; a mis padres por haberme forjado en la persona que soy en la actualidad; a mi hijo que es mi motor y motivo para esforzarme día a día y no rendirme ante ninguna adversidad que se presente; a mi familia, padrinos, tíos, primos y sobrinos que gracias a sus valores y reglas pude yo aprender de ello y ponerlo en práctica, a mi segundo hogar la universidad cesar vallejo que me vio crecer ética y profesionalmente que llevaré en mi vida profesional y en mi corazón.

Agradecimiento

Agradezco infinitamente a Dios por haberme regalado a una familia digna y maravillosa y personas especiales de los cuales nunca dudaron de mí y siempre me apoyaron hasta en mis peores momentos, agradezco a mi padre Daniel que siempre creyó en mí inculcándome valores desde pequeño hasta el día de hoy y sobre todo por haberse quedado conmigo siendo el mi más valioso ejemplo de ser un excelente padre, gracias papá por siempre creer en mí esto es para ti; agradezco a mi madre Nancy que aunque no lleva mí misma sangre me educó, me crio, me enseñó a ser responsable y puntual y llenó todo ese vacío que habitaba en mí con amor y bondad, gracias tía Nancy por siempre creer en mí esto es para ti.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	14
III. METODOLOGÍA.....	30
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	30
3.2. Variables y operacionalización.....	31
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
3.5. Procedimientos.....	38
3.6. Método de análisis de datos.....	40
3.7. Aspectos éticos.....	40
IV. RESULTADOS.....	41
V. DISCUSIÓN.....	66
VI. CONCLUSIONES.....	70
VII. RECOMENDACIONES.....	72
REFERENCIAS.....	74
ANEXOS.....	80

Índice de tablas

Tabla 1. Unidades de albañilería	33
Tabla 2. Pilas de Albañilería	34
Tabla 3. Muretes.....	35
Tabla 4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
Tabla 5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
Tabla 6. Diseño de Mezcla por unidad de bloque de concreto.....	39
Tabla 7. Resistencia a la compresión en unidades de albañilería (Promedio).	45
Tabla 8. Pruebas de normalidad resistencia a la compresión unidades	46
Tabla 9. Correlación Pearson resistencia a la compresión unidades.....	47
Tabla 10. Ensayo de variabilidad dimensional de bloque de concreto.....	49
Tabla 11. Pruebas de normalidad variación dimensional.	50
Tabla 12. Correlación de Pearson variación dimensional.	50
Tabla 13. Ensayo de alabeo de bloque de concreto de 3 alveolos hecho manual ...	51
Tabla 14. Pruebas de normalidad alabeo.....	53
Tabla 15. Correlación de Pearson alabeo.....	53
Tabla 16. Ensayo succión de unidades de albañilería.....	54
Tabla 17. Pruebas de normalidad succión.....	55
Tabla 18. Correlación Pearson succión.....	56
Tabla 19. Ensayo absorción de unidades de albañilería.....	57
Tabla 20. Pruebas de normalidad absorción.....	58
Tabla 21. Correlación Pearson absorción.....	59
Tabla 22. Ensayo de resistencia a la compresión de prismas de albañilería.....	60
Tabla 23. Pruebas de normalidad prismas de albañilería.....	62
Tabla 24. Correlación Spearman prismas de albañilería.....	62
Tabla 25. Resistencia a la compresión diagonal de muretes.....	63
Tabla 26. Pruebas de normalidad compresión diagonal de muretes.....	64
Tabla 27. Correlación Pearson compresión diagonal de muretes.....	65

Índice de figuras

Figura 1: Unidad de bloque de concreto de 40x20x12.....	33
Figura 2: Unidad de bloque de concreto Lapa (2020)	33
Figura 3: Unidad de bloque de concreto para murete de 60cm2 x 60cm2.....	34
Figura 4: Norma E070 albañilería	36
Figura 5: Norma E070 albañilería	36
Figura 6: Peso de materiales de concreto patrón.....	39
Figura 7: Peso de materiales de concreto más material añadido.....	39
Figura 8: Molde metálico de 40x20x12.....	39
Figura 9: Concreto patrón	39
Figura 10: Mapa político del Perú.....	41
Figura 11: Mapa político del departamento de Lima.....	42
Figura 12: Mapa del distrito de Independencia.....	43
Figura 13: Rotura 7 días.....	44
Figura 14: Rotura 14 días.....	45
Figura 15: Rotura 21 días.....	45
Figura 16: Resistencia a la compresión unidades de patrón 5%, 6% y 7% EPS.....	46
Figura 17: Dimensiones del espécimen bloque de concreto patrón.....	48
Figura 18: Bloques de Concreto dimensionadas.....	48
Figura 19: Variación dimensional de estudio en bloque de concreto.....	49
Figura 20: Cuña de medición de lectura para alabeo.....	51
Figura 21: Alabeo de bloque de concreto con 3 alveolos manualmente.....	52
Figura 22: . Peso antes de la inmersión.....	54
Figura 23: Succión de bloque patrón.....	54
Figura 24: Succión de unidades de albañilería.....	55
Figura 25: Sumergiendo especímenes al pozo.....	57
Figura 26: Materiales al horno.....	57
Figura 27: Absorción de unidades de albañilería.....	58
Figura 28: Rompimiento patrón en pilas.....	60
Figura 29: Rompimiento con perlas agregadas.....	60
Figura 30: Armandó pilas de tres unidades.....	60
Figura 31: Norma E070 albañilería.....	61

Figura 32: Resistencia a la compresión en pilas de albañilería patrón; patrón + perlas de poliestireno expandido de 0.5%, 0.6% y 0.7%.....	61
Figura 33: Rompimiento diagonal murete patrón.....	63
Figura 34: Realización de murete patrón y con EPS.....	63
Figura 35: Rompimiento diagonal murete EPS.....	63
Figura 36: Resistencia a la compresión diagonal en muretes en patrón; patrón + perlas de poliestireno expandido de 0.5%, 0.6% y 0.7%.....	64

Resumen

Analizar la influencia de la adición de poliestireno expandido para aligerar peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021. La metodología fue de tipo aplicada de enfoque cuantitativo de diseño cuasiexperimental de nivel aplicativo, con una población de 110 especímenes de bloques de concreto con las perlitas de poliestireno expandido ya añadidos en la mezcla de cada unidad de ladrillos con dimensiones de 40cm x 20cm x 12cm. Y una muestra de 88 especímenes de bloque de concreto, el muestreo es no probabilístico con la técnica e instrumento fue la guía de observación de campo.

Como resultado general al incorporar 0.7% de perlas de poliestireno expandido siendo el porcentaje más alto de su dosificación llega a la resistencia en unidades de 21.95 kg/cm² sin embargo cumple de acuerdo a la norma E070. Por lo tanto, se recomienda ser usado para muros no portantes ya que la resistencia en unidades disminuye respectivamente. Se concluye además de acuerdo a lo investigado y experimentado al adicionar perlas de poliestireno expandido a tabiquerías trae grandes beneficios a diferencia de otros muros que no reciben peso vertical.

Palabras clave: Poliestireno expandido, bloque de concreto, muros no portantes

Abstract

To analyze the influence of the addition of expanded polystyrene to lighten weight in concrete blocks for non-bearing walls, Independencia - Lima 2021.

The methodology was of the applied type of quantitative approach of quasi-experimental design of application level, with a population of 110 specimens of concrete blocks with the expanded polystyrene beads already added in the mixture of each unit of bricks with dimensions of 40cm x 20cm x 12cm. And a sample of 88 concrete block specimens, the sampling is not probabilistic with the technique and instrument was the field observation guide.

As a general result, when incorporating 0.7% of expanded polystyrene beads, being the highest percentage of its dosage, it reaches the resistance in units of 21.95 kg/cm², however, it complies according to the E070 standard. Therefore, it is recommended to be used for non-bearing walls since the resistance in units decreases respectively. It is also concluded according to what was investigated and experienced when adding expanded polystyrene beads to partition walls brings great benefits unlike other walls that do not receive vertical weight.

Keywords: Expanded polystyrene, concrete block, non-bearing walls.

I. INTRODUCCIÓN

Internacionalmente el concreto con adiciones de partículas con el poliestireno o más conocido como concreto celular es muy conocido y aplicado en la construcción, y en otros países tales como Alemania, Suecia e Inglaterra, estos producían el concreto con agregados de escoria y de hulla, dando así una disminución de precio en apartamentos y habitaciones, también en monumentos como el museo británico y algunas partes de edificaciones, por otra parte, estados unidos adicionó al concreto pizarra y arcilla expandida, teniendo así un óptimo resultado en su resistencia y también una densidad mínima en su comparación con los habituales tipos de concreto usados normalmente. En la actualidad y en agradecimiento de avance de tecnológico en américa latina ya es un uso cotidiano que va creciendo poco a poco y los países que lo desarrollan vienen a ser México, Brasil y Argentina (Vera, 2018).

Actualmente el ladrillo de arcilla es el material más usado para la construcción específicamente por su disponibilidad y a que el sujeto está mucho más relacionado con actividades de albañilería de muros portantes y no portantes, pero así también hay otras actividades poco favorables si una obra está muy lejos de los centros de producción, el costo de la construcción es encarecido por el transporte de los materiales; también hay situaciones donde hay muy poca variedad de materiales así también como equipamiento como el horno para la fabricación de los elementos de calidad; también es considerado con el criterio del impacto ambiental usando los recursos locales con gran ventaja. El poliestireno no es un material que daña al medio ambiente y eficiente con su resistencia a las termitas y al fuego (Rodríguez, 2017).

En la actualidad existen diversos materiales ya tratados que en su adición al concreto simple pueden reducir gran parte de su peso y mejoran su durabilidad. Este material tendría grandes veneficios tanto para la vida útil del concreto ya modificado en cuanto su deformación, resistencia al fuego para diversas ocasiones que se puedan presentar en este caso en el distrito de Independencia hay mucho

riesgo de incendio por ser una localidad comercial en su gran mayoría, con la economía puesto que, se espera que utilizar en los muros o lozas conocidos como entre pisos o lozas de cimentación y reduzca el precio en muchos puntos específicos pero a su vez garantizando la eficiencia de su resistencia.

En esta investigación se consideró como problema general ¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para aligerar peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021? de la misma manera la formulación de los problemas específicos sería ¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para aligerar la resistencia a la compresión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?, ¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para la variación dimensional en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?, ¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para el alabeo en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?, ¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para la succión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?, ¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para la absorción en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?, ¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para aligerar la compresión axial en pilas en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?, ¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para aligerar la compresión diagonal en muretes en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?.

La importancia y el interés de la presente tesis se radica en la necesidad del descubrimiento de materiales innovadores como ahora viene siendo el poliestireno expandido, el resultado de la investigación determinará cuan capaz es mejorar drásticamente al concreto en sí, añadiendo partículas químicas como este, analizando también el estudiar de sus variables, su comportamiento, comparando a este material que actualmente ya ha sido estudiado y para así concluir que tanto influye el dicho material al concreto simple.

El poliestireno expandido tiene grandes beneficios ya que diferencia con otros materiales que cuentan con el aislamiento y también con el embalaje este material no es higroscópico incluso al contacto con el agua sus porcentajes de absorción serían mínimos teniendo como resultado un 1% y 3% en su volumen. Por lo tanto, éste va permitir resultados económicos garantizados y evitar pérdidas de una determinada empresa o dicho individualmente de una construcción en general.

En las comunidades mayormente de baja economía como el cono norte o el cono sur por la economía y el pasar de los tiempos han cambiado la manera de construir, queriendo llegar a un bajo costo, y se espera que dando un reemplazo a los elementos pesados y rígidos por elementos o materiales fáciles y de mejor trabajo tenga el beneficio de adquirir una estructura con materiales petroquímicos como la adición de poliestireno expandido al concreto y con el tiempo dando al usuario en si o a la empresa quién lo aplique la tranquilidad de que su estructura sea de buena calidad en situaciones específicas.

Actualmente en diversos países de Latino América como Brasil, México y Argentina ya ponen en práctica este tipo de material en sus construcciones y gracias al avance de la tecnología determinaremos cuan grande puede llegar a ser la ayuda de dichas partículas químicas que mejorarán un material ya conocido mundialmente como el concreto de una manera común a una manera más tratable pero eficiente y de calidad optima dando como resultado un excelente tiempo de vida a la estructura por ello se espera que en Perú algunas empresas que empezaron, otras se sumen a ponerlo en práctica esperando los mismos o mejores resultados.

Se tiene como objetivo general de esta investigación analizar la influencia de la adición de poliestireno expandido para aligerar peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021, así mismo se tiene como objetivos específicos Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la resistencia a la compresión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2022, como segundo objetivo específico será determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la variación dimensional en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021, como tercer

objetivo específico será Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en el alabeo en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021, como cuarto objetivo específico será determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la succión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2022, como quinto objetivo específico será determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la absorción en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021, como sexto objetivo específico será determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la compresión axial en pilas en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021, como séptimo objetivo específico será determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la compresión diagonal en muretes en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021.

La hipótesis general de esta investigación es la adición de poliestireno expandido mejora el aligeramiento de peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021, así mismo las hipótesis específicas son la adición de poliestireno expandido mejora la resistencia a la compresión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021, como segunda hipótesis específica es la adición de poliestireno expandido mejora la variación dimensional en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021, como tercera hipótesis específica es la adición de poliestireno expandido mejora el alabeo en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021, como cuarta hipótesis específica es la adición de poliestireno expandido mejora la succión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2022, como quinta hipótesis específica es la adición de poliestireno expandido mejora la absorción en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021, como sexta hipótesis específica es la adición de poliestireno expandido mejora la compresión axial en pilas en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021, como séptima hipótesis específica es la adición de poliestireno expandido mejora la compresión diagonal en muretes en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales en esta investigación, Alva y Pacheco (2019), tuvieron como objetivo estudiar todos los beneficios junto con las propiedades de un mortero hidráulico a base de perlas de poliestireno para la mejora del módulo de ruptura a beneficio de una losa hidráulica ubicado en la ciudad de Iquitos todo esto mediante los ensayos en laboratorios. El tipo de la siguiente investigación fue correlacional-descriptivo, puesto que se ha especificado todas sus características, así como también sus propiedades en este caso de pavimento rígido. Así como también, se ha estudiado la relación de las variables dependientes e independientes. Para la población se tiene que la muestra de esta investigación fue conformada por mezclas con dos tipos de dosificaciones con mortero hidráulico añadiendo aditivo plastificante y también de 2 dosificaciones de mortero hidráulico también con aditivo plastificante seguidamente añadiendo también poliestireno que a su vez ya fueron ensayadas por compresión y flexión con agregados de la misma zona que se investigó para su dosificación. En esta investigación se realizaron 24 muestras de dicho mortero para poder así ser ensayadas y 12 de ellas fueron ensayadas por su flexión en las probetas cilíndricas que tuvieron 10 cm de diámetro y por 20 cm de alto por otro lado las otras 12 fueron a su comparación ensayadas a compresión en este caso en vigas de 15 cm por 15 cm y de largo tuvieron 50.8 cm, en conclusión, todas estas muestras fueron ensayadas en un total de 28 días. Para la siguiente investigación se tuvieron como principales instrumentos las recolecciones de datos normas y reglamentos. Cómo resultados y su análisis al final se logra medir el asentamiento de todas las mezclas de mortero hidráulico todo esto junto de la mano con la ayuda del cono de Abrams, en investigación se muestra que en la tabla 36 los resultados obtenidos gracias a los ensayos de asentamientos están mostrados en las páginas 53 y 54. Se concluye que las perlas de poliestireno para esta investigación para el mortero ocasiona un amarre y adherencia entre las partículas, haciendo que los esfuerzos de tensión tienden a distribuirse de manera uniforme y también se observa que ambos extremos de La viga van a sufrir menores esfuerzos dando como resultado que el material resiste más ante la flexión.

Rodríguez (2017), tuvo como objetivo determinar las propiedades mecánicas y físicas de los bloques de concreto ligero todo esto a base de poliestireno expandido. Fue un estudio de tipo experimental. Para la población de este estudio se determina que vienen hacer directamente los cubos de concreto liviano todo esto a base de poliestireno expandido éstos elaboró para poder obtener una dosificación óptima así también como los bloques de concreto liviano de igual manera base de poliestireno expandido todo esto elaborado con una dosificación óptima. Para la muestra de esta investigación se tomó una muestra que es no probabilística y de carácter intencional, por lo cual se ha elaborado 90 cubos de concreto liviano todo a base de poliestireno expandido con las medidas de 10x10x10 cm, para tener una dosificación óptima y un total de lotes de 45 bloques de concreto liviano todo esto a base de poliestireno expandido con las medidas de 09x19x39 cm, con un fin de poder determinar sus características y también las propiedades de estos mismos. Para los instrumentos y con la respuesta de la técnica usada para esta investigación fue una plantilla de observación la cual este contiene datos referentes al tipo de mezcla que ha resultado factible, en otras palabras; una dosificación óptima para el diseño de los bloques. Se deduce que está lista va a contener los siguientes datos: Tendrá el número de mezcla, materiales usados y sus tipos, también los resultados obtenidos de las mezclas tanto como en su estado fresco y endurecido y la cantidad de material. Cómo resultados se van a ser los usos de tablas, porcentajes y gráficos; con el beneficio de que se sacaran algunos comentarios que tengan en función de las hipótesis planteadas y de los objetivos, se determina que la resistencia en unidades de albañilería a base de perlas de poliestireno expandido con una dosificación de perlas de poliestireno de 0.66% el cuál fue de 28gk/cm². Como alabeo para sus unidades se obtuvo como como resultado el promedio de las caras mayores cóncavas es de 0mm y el promedio de las caras mayores convexas es de 0mm. Como variación dimensional en sus unidades de albañilería son de -0.6cm de ancho; -0.3cm de largo y -1.9cm de alto. De acuerdo con los datos obtenidos se concluye que la óptima dosificación para obtener las características deseadas del bloque de hormigón, fue la ya conocida y denominada CLP-1600 y para su densidad es de 1600 kg/m³. Teniendo así un porcentaje de absorción de 7.70.

Akarley y Florian (2019), tuvieron como objetivo determinar las propiedades de las características de las unidades de albañilería conformadas por bloques de concreto incorporando conchas de abanico. El tipo de investigación es explicativo y experimental. La población está constituida por bloques de concreto artesanales de la ciudad de Trujillo. La muestra son 240 bloques de concreto artesanales de 14x19x39cm con un diseño patrón y 16% de concha de abanico + diseño patrón y 20% de concha de abanico + diseño patrón. Técnicas de recolección de datos, para los instrumentos se usó instrumental (vernier), hornos, mallas. Los principales resultados fueron con respecto a la resistencia diagonal en muretes de 16% y 20% de concha de abanico se obtuvo 4.03 kg/cm² y 4.02kg/cm² respectivamente ambas siendo menor a la resistencia que se permite como mínimo de 5kg/cm² del ladrillo King Kong artesanal en la norma E070. Se concluye que el bloque de concreto con la incorporación de 16% y 20% concha de abanico obtuvo una resistencia a la compresión en 28 días de 26.47 kg/cm² y 20.86 kg/cm² respectivamente.

Chuquilin (2018), tuvo como objetivo verificar el peso unitario añadiendo perlas de poliestireno y determinar qué tanto influye, asimismo verificar la resistencia a la compresión y comparar el asentamiento del concreto liviano para losas aligeradas. Este estudio es tipo experimental y aplicado. Para la población de este estudio se terminó que estuvo conformada por todas las probetas de concreto. Para la muestra utilizaron una fórmula específica. Para los instrumentos se realizó un diseño de manera experimental, dónde se verifica la variación de los porcentajes de las perlas de poliestireno expandido que oscilan entre 0% y 50% sí valora el peso unitario de acuerdo al volumen del agregado fino y se verificará el asentamiento del concreto y su resistencia a la compresión. También aprovechando el estado fresco del concreto simple Se realizó la prueba de asentamiento dando como un 80 mm de resultados, yo teniendo como resultado general dicha cifra el diseño que se había esperado.

Seguidamente los antecedentes internacionales como Téllez (2019), tuvo como objetivo comparar y comprobar mediante los ensayos en laboratorios todo esto bajo las normas NSR-10 y también a las normas técnicas colombianas NTC, ahora sí los bloques de hormigón ya hechos con distintas proporciones de triturado plástico,

como de caña de azúcar y de icopor serían una alternativa factible para de esta manera ser usada en el campo de la construcción. Este proyecto es de carácter mixto ya que se comprendió por el año vito descriptivo, comparativo y experimental, buscando principalmente obtener las características mecánicas y físicas de los cilindros de diferentes materiales en este caso poliestireno expandido, caña de azúcar y neumático. Para la población en esta investigación los bloques de concreto. Para la muestra de este proyecto de investigación se emplearon dos tipos de moldes diferentes en este caso 1 sería para los cilindros que tendrían moldes estandarizados de hierro con las medidas de 30 cm de largo en cuanto a su diámetro es de 15 cm. Para el otro molde se usaron de madera rectangulares con las medidas de 6 cm x 12cm x 24 cm. Los instrumentos empleados para esta investigación fueron las fichas recolección de datos; bibliográficas y cuestionarios. Para esta investigación dan como resultados al poliestireno expandido el término desalentador, ya que fueron muy regulares hablando entre los días de falla esperando a que yo tengo un patrón progresivo de la mezcla con el tiempo, pero aun así ninguno logró alcanzar la resistencia a la compresión mínima exigida en la norma NTC 40-76, de esta manera se verifica que la resistencia máxima para estos dos porcentajes fue mayor al establecido que es el 50%. Se concluye que, al terminar los ensayos de manera normalizada, se ha podido determinar que los bloques han cumplido en cuanto a la resistencia a la compresión mínima requerida por la norma NTC 40-76 todo esto gracias a que los resultados ya obtenidos fueron mayores a 5Mpa esto da como conclusión de que estos bloques pueden ser utilizados para la construcción, pero de muros divisorios y no portantes.

Pernillo (2019), tuvo como objetivo promover la aplicación de expandido (EPS) reciclado, planchas de hormigón armado con poliestireno, teniendo un refuerzo una fibra de vidrio polimerizada para así tener propiedades resistentes a las temperaturas elevadas. Fue un estudio de tipo aplicada y experimental. Se tiene como población a múltiples sectores interesados tomando de referencia el ambiental y económico viendo la opción de generar una novedosa materia prima. Se toma como muestra la universidad de San Carlos de Guatemala. Los instrumentos a realizar fueron las fichas de recolección de datos, bibliográficas y cuestionarios. Los principales resultados al final mostraron un comportamiento

grato y satisfactorio del elemento gracias a esto se pueden simular más paneles, se concluye que a base de esta investigación el autor busca definir a base de los resultados del GPS reciclado y se verifica que es apto para formar parte de los morteros con una buena dosificación, todo gracias a que éste cumple los estándares de las normas realizada con los ensayos.

Gonzalez y Fonseca (2019), tuvieron como objetivo evaluar los paneles de mortero aligerados con la adición del poliestireno expandido todo esto mediante los ensayos de flexión y compresión. Fue un tipo de estudio aplicada y experimental. Para la población de esta investigación fueron los paneles de mortero aligerado. Cómo muestra se tomó un conjunto de valores de ambos materiales a estudiar de esta manera haciendo en general la medida numérica que importe más, pero a su vez va a poseer una ligera desventaja en los valores de la muestra y estos son los números extremos en los datos. Los instrumentos realizados para esta investigación fueron las balanzas, varilla de apisonamiento y un molde metálico cilíndrico con manijas. Como resultado se determina que al aplicar la resistencia y el peso de los cubos en el software Excel, se logra identificar la concentración en cuanto a los resultados y también identificar los diferentes valores atípicos de los cuales se considera también su eliminación para que esta muestra no sea afectada, también se ha elaborado un diagrama de normalidad en el ya conocido software Minitab para determinar que cumple con una distribución de manera normal de esta manera se podrá verificar y confirmar si está es variable para aplicar un análisis de varianza. Se concluye que todos estos materiales ya analizados y listos para ser utilizados en la mezcla cumplieron con todos los parámetros que mínimamente exige las NTC e INVIAS. Sin embargo, se determina también que el módulo de finura del agregado sino este se encontraría muy cerca al límite inferior por lo cual el aumento del cemento se incrementa para poder cumplir la resistencia a la compresión que sea seleccionado en el inicio de este diseño.

Los artículos de esta investigación según Hani (2017), tuvo como objetivo verificar las propiedades físico y mecánicas del hormigón adicionando perlas de poliestireno en remplazo del agregado y cenizas de combustible de aceite de palma remplazando el cemento. Fue un estudio de tipo aplicada y experimental. La

población fueron las cenizas de combustible de aceite de palma. Para la muestra se toma con reemplazo de POFA en un 10% tiene la resistencia a la compresión más alta y en comparación con otras muestras. Los Instrumentos utilizados en este proyecto fueron cemento, ceniza de combustible de aceite de palma, agregado fino (arena), perlas de poliestireno expandido y agua. El cemento se almacena en un tambor de acero hermético en el laboratorio de materiales de la Universidad Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM). Los principales resultados de la prueba de asentamiento se muestran según el resultado, esta prueba ha cumplido el resultado esperado. Es notable después de agregar perlas de poliestireno expandido al concreto con reemplazos del 25% y se puede ver que los valores de asentamiento del concreto fresco el valor de la prueba de asentamiento fue bueno, por lo que se produjo la condición de asentamiento con un rango aceptable de asentamiento relacionado con el hormigón ligero. Se concluye que la sustitución de perlitas de poliestireno y POFA en la unión a de hormigón ligero ha aumentado la trabajabilidad del hormigón en estado fresco.

Carvalho (2019), tuvo como objetivo en esta investigación, la metodología se implementó en base a un programa experimental, en el laboratorio, con pequeñas losas simulando los muros de hormigón. Fue un estudio de tipo aplicada a la investigación cuantitativa con un enfoque descriptivo. La población fue en la Universidad Federal de Uberlândia. La muestra son las partículas de EPS reciclado. Los instrumentos se basan en los aspectos ambientales de la implementación y uso de los materiales, en este sentido, el hormigón ligero puede proporcionar, en su menor densidad, menor refuerzo, energía utilizada en el transporte y en el proceso constructivo. Los resultados mostraron que la resistencia a la compresión del hormigón con dicho material, disminuye el tamaño de los cordones de EPS para una misma densidad. Por ejemplo, para hormigón con una densidad de 1000 kg/m^3 y perlas de 7 mm, mostró una reducción del 35% en la resistencia a la compresión, pero con perlas de poliestireno de 1 mm. Se concluye que La adición del EPS resultó en una reducción de la resistencia a la compresión de los hormigones investigados, alcanzando aproximadamente el 40% de reducción para el concreto tipo A y aproximadamente el 50% para los hormigones tipo B, en comparación con el hormigón de referencia.

Merchán et al. (2020), tuvieron como objetivo para la EPS obtener una alternativa para su aplicación, darle al concreto liviano un agregado grueso. Fue un estudio de tipo aplicada y experimental. La población fue netamente en la universidad Federal de Sao Carlos, departamento de materias: La muestra fue la cantidad de material recolectado en un período de 6 meses dentro de una planta Universitaria. Instrumento se utilizó la ficha de recolección de datos. Dando como resultado una reducción en cuanto al volumen de las piezas del EPS gracias a un uso alternativo de diferentes acetonas, generando así un mejor grado de reducción en volumen de dicho material. Se concluye que las acetonas aplicado sobre las muestras del EPS reduce considerablemente su volumen hasta un 55%. De esta manera reduce su peso drásticamente y mejora su resistencia ante otros posibles agentes químicos, sin dañar las propiedades mecánicas del concreto.

Avalos (2020), tuvo como objetivo evaluar el porcentaje de poliestireno expandido y aditivo superplastificante en un hormigón estructural para losa sobre su aislamiento acústico, asentamiento y resistencia a la compresión. Fue un estudio de tipo aplicada y experimental. La población fue concreto ligero. Para la muestra de esta investigación estarán constituidas por tres matrices las cuales son unas 75 probetas de concreto cilíndricas y sus dimensiones son de 10 cm y de altura 20 cm, todo esto estudiado bajo la norma ASTM C39 para ensayos a compresión, ambiente también los 75 sentimientos igual manera bajo la norma ASTM C143, también se utilizaron 48 paneles de 15 cm x 15 cm x 2.54 cm esto es para el aislamiento acústico supervisado y bajo la norma UNE-ISO-140-1/ UNE-ISO-140. Los instrumentos a realizar fueron las fichas de recolección de datos; bibliográficas y cuestionarios. Los resultados para el diseño de mezcla permitieron obtener una óptima resistencia a la compresión superior a 280 kg/cm² teniendo una relación de agua y cemento de 0.53. Se concluye que el poliestireno expandido por ser un material muy ligero reduce considerablemente la resistencia a la compresión.

Lapa (2020), tuvo como objetivo dar a conocer el efecto que va a producir el poliestireno expandido en cuanto a las propiedades mecánicas y físicas usando las unidades de albañilería de hormigón en Huancayo. Para la siguiente investigación

se utilizó el tipo aplicada, ya que se busca demostrar los efectos que generan al adicionar un material reciclado en este caso el poliestireno expandido. Para la población de esta investigación se va a constituir mediante dos y diseños, y de esta se van a realizar 108 probetas de 4" x 8", luego de ello se van a escoger las dosificaciones que entreguen óptimos resultados. La muestra de esta investigación fue no probabilística, también conocido como carácter intencional o ajuició, esto se debió ya que los diseños de la mezcla para la elaboración de ladrillos en este caso fueron ya seleccionados luego de obtener los resultados de la resistencia a la compresión hablando netamente de 108 que fueron los especímenes en general. Los instrumentos y las técnicas de esta investigación fueron de observación directa ya que se percibió de 108 especímenes paso a paso todo esto bajo las normas técnicas, ASTM, test, pruebas estandarizadas, revisiones bibliográficas constantes y de esta manera registrar la información que se obtuvo para sus análisis. Cómo principales resultados se determinan que las probetas que han sido evaluadas con el concreto en estado fresco son la consistencia conocida mundialmente con el Slump con cono de Abrams, y verificando así su peso unitario en un estado endurecido; viendo su resistencia a la compresión de probetas de las cuales estas fueron finalmente rotuladas en los siete, 14 y 28 días, la succión promedio con su adición al 0.6% de perlas de poliestireno expandido fue de 10.22 g/min/200 cm² y con su adición de 0.8% de perlas de poliestireno expandido fue de 10.05 g/min/200 cm². Se concluye que la adición del poliestireno expandido al hormigón provocó una reducción en cuanto a su resistencia a la compresión directamente para todas las dosificaciones que se han planteado. se determina que la resistencia a la compresión redujo entre un 23.21, 39.38 y 54.21%.

Poma (2020), el autor tuvo como objetivo determinar que tanto influye las perlas del poliestireno expandido, obteniendo así el novedoso concreto liviano analizándolo en laboratorios de la E.F.P. En Undac, Pasco. La metodología de esta investigación fue tipo cuantitativa. La población para esta investigación fue en los laboratorios de la E.F.P. En Undac, Pasco. Se determina también que fueron un total de 30 muestras de concreto ligero a base de poliestireno expandido que se realizaron de acuerdo a las normas y reglamentos. Los instrumentos principales que se utilizaron para esta investigación fueron un equipo de ensayo de resistencia a la compresión

del concreto, probetas estandarizadas, mezclador de concreto, trompo mecánico, hojas de cálculo Excel, laptop para procesar los datos, serie de tamices, cono de Abrams, horno, balanza y Proctor. Dando así un resultado de laboratorio aclarando las hipótesis y llegando a una conclusión metodológica. Se concluye que las probetas no sufrieron deformación alguna y mantenían su forma sin fracturas.

La teoría del Poliestireno expandido (EPS) es conocido como un plástico celular rígido fabricado de sustancias petroquímicas procedente del petróleo crudo. Las características primarias de este material son su reducida conductividad térmica, su bajo peso, su resistencia a la humedad y su estabilidad dimensional (no se altera con la temperatura y la humedad). El poliestireno expandido no se estropea con el paso del tiempo gracias a su estructura de células cerradas que solo está compuesta de aire. En pruebas realizadas no se demostraron evidencias de desarrollo de hongos y bacterias, estas características exclusivas y su durabilidad lo hacen un material fructífero en la construcción (López, 2006, p. 23).

De acuerdo con el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento se define como bloque aquella unidad o material que por su dimensión y propio peso requiere utilizar ambas manos para manipularlo. Los bloques de concreto son unidades huecas o perforadas para albañilería armada en el cual se utiliza un sistema constructivo donde el refuerzo de acero se coloca dentro de los alvéolos de los bloques (Unicon, 2020, párr. 3).

El Poliestireno Expandido conocido mundialmente son las siglas EPS aparte de tener un excelente rol en cuanto a la construcción, debido a sus propiedades como él ya conocido aislante térmico en edificaciones, todo esto ahora el profesional lo puede manipular ya que tiene un diverso espectro de aplicaciones lo cual ya no es limitado, y de la mano viene con el costo reducido lo cual llega a ser un beneficio (Azqueta, 2014, p. 13).

Este material también es conocido como plástico rígido y plástico celular fabricados que va de la mano con los modelos de perlas de poliestireno expandido. Este material de poliestireno expandido aparte de ser un material plástico espumado es

también usado en construcciones, conocidos actualmente como acústico y aislamiento térmico, en conclusión, es utilizada para diferentes tipos de aplicaciones (Idea, 2007, párr. 4).

Los conceptos del muro divisorio aislante también conocido como muros divisorios en sistemas fabricados de espuma plástica del EPS, dichos módulos deben ser instalados de manera continua para que tenga un sistema uniforme de los elementos los cuales los dividen por ende no soportan cargas netamente estructurales. El poliestireno expandido va de la mano también con un aditivo retardante el cual no acelera la propagación de una temperatura alta cómo el fuego (Chemicals, 2013, p. 5).

Adentrándonos en el área de aislamiento de temperatura en edificaciones y en el régimen estacionario definiendo, así que a lo largo del tiempo las condiciones no cambian y siguen siendo estables y solo hay una proporcionalidad mínima de diferencia en cuanto a la temperatura de uno contra otro elemento de construcción dando, así como un resultado una resistencia térmica a favor de las placas planas en su cociente entre su espesor y por definición de la conductividad térmica (Azteca, 2014, p. 16).

Hoy en día existe un gran campo de construcciones y edificaciones, construidas antes del año 2000, que no trabajan con ningún sistema de aislación, siendo este el punto en el que debemos enfocar nuestros esfuerzos para un desarrollo eficiente y sustentable de manera energéticamente. La capacidad para transmitir temperatura alta (calor) por una conducción de un material está relacionada de manera inversa con la resistencia que éste ofrece al paso de mayor temperatura. Esta resistencia térmica depende únicamente de la conductividad térmica de su espeso y el material (Parra, 2010, p. 7).

Es un estudio y se determina qué el concreto fue creado por cemento Portland tipo 1 lo cual tiene una masa unitaria suelta de hasta 310 kg sobre metro cúbico, incluye también agua con una densidad de 1000 kilogramos sobre metro cúbico y con el agregado de arena de río que tiene un módulo de finura de 2,37, a ese también se

le agrega una masa unitaria suelta de 1394 kg sobre metro cúbico. De acuerdo a esto se tuvo un Reeps rayado de bloques de EPS saliendo una lámina que tiene un milímetro de espesor con perforaciones de los cuales se introdujeron clavos y se obtuvo algunos bordes de relieve que tuvieron como diámetro 2 mm y el distanciamiento de centro a centro fueron 10mm. Se concluye que las partículas ya obtenidas mediante este proceso se llamaron poliestireno expandido reciclado más conocido como REPS (Cordero, 2018, p. 2).

Con tantas y diferentes tipos de dosificaciones, se obtienen diversos concretos de las Cuál es la densidad de ellos varían de entre 200 - 600 kg sobre m³, teniendo una resistencia a la compresión de ambas densidades de las cuales se reducen y estarían dentro de un orden de 5 kg sobre centímetro cuadrado, pero se conoce que con una conductividad térmica de aproximadamente 0,06 W/m²K 15 veces menor al concreto del conocido ladrillo triturado con 1800 kilogramos sobre metro cúbico. Por lo tanto, se determina que la conductividad se elevaría solo la mitad es decir un 50% de (0,09W/m²K) diferencia que la resistencia mecánica se elevaría a un poco más del doble (10-12kg/m³) (Azqueta, 2014, p. 20).

Los bloques no deben ser humedecidos ni antes ni después de su colocación, salvo vayan condiciones climáticas fuertes tales como lugares ventosos, lugares secos, entre otros donde el ingeniero recomiende humedecer. Por consiguiente, ya sea en cualquier caso los bloques se coloquen secos o también húmedos, se concluye que el concreto de relleno tiene que ser necesariamente autonivelante. De lo contrario si estos bloques están secos el concreto de relleno tiene que tener necesariamente revenimiento entre 20 y 25 cm, con una relación elevada de agua y cemento, para que de esta manera C&A fluido y se pueda acomodar en las celdas de los bloques. Por otro lado, si estos bloques se colocan húmedos la relación de agua y cemento tiene que ser más baja para el concreto de relleno y en su complejidad usar aditivos plastificantes para darle un mayor trabajo a la mezcla de esta manera usar correctamente la vibración en el colado del concreto (Proveda, 2007, p. 6).

La experiencia internacional en el sector de la construcción usando los bloques de concreto se ha verificado que el comportamiento de esta construcción y su

comportamiento a cualquiera de los tipos de edificación. Las propiedades ya sean de manera física o en todo caso mecánicas, su versatilidad y también unida a su costo de fabricación dan como resultado un bajo uso económico a favor de su utilización con la facilidad para varias formas colores y tamaños también están incluidos dentro de está Por lo cual lo hacen óptimo para un requerimiento, en cuánta eficiencia las construcciones son óptima siempre y cuando haya una altura baja (Álvarez, 1990, p. 1).

De acuerdo a la norma técnica, el control de calidad de estos materiales que son estructurales, contiene dentro del reglamento tenemos la seguridad estructural en las construcciones. Por lo tanto, se establece los grados y tipos de los bloques de concreto, con una diferencia a las normas ASTM. Por sus densidades estos bloques de concreto se podrían clasificar por los conocidos bloques de peso ligero como el PV que estaría entre 1350 y 1680 kg/m³, también el bloque de peso conocido como mediano: PB que estaría entre 1680 y 2000 kg/m³ y por último tenemos al bloque con peso normal: que el PV la cual sería mayor que 2000 kg/m³ (Castellanos, 2006, p. 33).

Si se habla de resistencia a la compresión del hormigón con el diseño y evaluado se expresa en las medidas de MPa. Cuando esta cantidad se encuentre por debajo de un signo radical, se espera señalar la raíz cuadrada de este valor numérico, por lo tanto, el resultado sería siempre en MPa. Por lo tanto, se entiende que por resistencia a un elemento así tengo una sección transversal calculada con hipótesis de algún método de diseño por resistencia a una norma se tiene que evaluar mucho antes de aplicarlo en una reducción de resistencia (Norma RNE E060, 2019. p 25).

Se entiende que por cumplimiento a una resistencia de compresión fundamentalmente hablando del concreto ya endurecido en el proceso de una obra, da como resultado una grata satisfacción para todos los participantes que se encuentren en ese proceso constructivo tales como los suplidores de concreto, inversionistas, supervisores, entre otros. Pero a pesar de esto no garantiza el tiempo de su durabilidad (Oirac, 2009, p. 26).

Las unidades de albañilería tienen mucha variedad y de esta manera hace que las juntas tengan un mayor espesor muy por encima de lo que se requiere entre 9 a 12 mm, esto para tener una adhesión adecuada, de esta manera se hace de menor resistencia a la compresión y también se tiene que determinar de acuerdo a los ensayos de las propiedades que tiene la albañilería. También se tiene que minimizar la variabilidad de dichas unidades, verificar que se emplee correctamente esta configuración estructural, que los detalles constructivos estén bien especificados, que el diseño estructural esté reflejado en los planos de una manera simple (Gaspar, 2015, p. 1).

La variabilidad dimensional hablando de las unidades directamente de albañilería va a definir la altura de las heladas. La mayor cantidad de variación de estas dimensiones de las unidades va a ser necesario incrementar y aumentar el espesor de la junta de mortero muy por encima de lo necesario que viene de por sí por la acción, y este usualmente es de 9 a 12 mm, llevando a una albañilería en la cual va a ser menos resistente a la compresión (Boris, 2016, párr. 1).

El alabeo que está presente en las unidades que van a conformar un muro de albañilería, en muchos casos puede que hallan vacíos en las juntas horizontales tanto en el ancho del muro y también en el ladrillo, de esta manera la resistencia del muro podría disminuir. Una la veo mayor tanto como convexidad o concavidad de un ladrillo va a conducir a que la junta tenga un mayor espesor, pero también a su vez hay la posibilidad de que disminuya la adherencia con respecto al mortero ya que se formarían vacíos en algunas zonas que están más alabeadas. En este ensayo se va a buscar comprobar qué tan convexo o cóncavo es la unidad (Canales, 2019, párr. 1)

El ensayo de alabeo busca ver la mayor convexidad o concavidad de un determinado ladrillo está puede producir un aumento en la junta de espesor o también puede disminuir su adherencia tanto del mortero o de ladrillo ya que suele identificar muchos vacíos en zonas que han sido más alabeadas (Oleas, 2020, p. 11).

La succión en los ladrillos tiene que estar entre los 10 y también los 20gr/200 cm² –min, y está no tiene que humedecer, cuándo se determina que el valor excede va a ser necesario regar en los ladrillos que están hecho de arcilla durante media hora, hacerlo también 24 horas antes del asentado. Sin embargo, esta operación no es posible realizar las con los ladrillos de hormigón ya que esté se va a expandir para luego ser contraído al secar, y es muy posible que causa fisuras en los muros, muy aparte que estos ladrillos van a presentar una succión también dentro de los límites (NTP E070, 2019, p. 15).

La succión es relacionada también con la adherencia de una unión entre ladrillo y mortero, ya que si se usa una succión de manera excesiva no se va lograr esta Unión deseada, esto es ya que se conoce que el ladrillo absorbe mucho más rápido el agua del mortero, lo cual va a producir el deformado y endurecimiento a este material, para así dar como resultado una resistencia muy baja y que tenga permeables de agua (UNI, 2013, p. 13).

La absorción de los ladrillos hechos de arcilla y también de sílico calcáreas no va ser mayor a 22%, el ya conocido bloque de concreto, tiene que tener una absorción y no tiene que ser mayor a 12% de absorción, y por último la absorción del bloque de concreto NP no va ser mayor a 15%. (NTP E070, 2020, p. 15).

La absorción y también la humedad superficial de los componentes llamados agregados se hallan con respecto a las normas ASTM C 70, y también muchas otras, de esta manera la cantidad de agua qué se añade al concreto va a ser controlada y también las masas necesarias de los materiales se podrán determinar. Para la estructura de manera interna de propiamente hablando una partícula de agregado se va constituir de en estado Sólido y con vacíos dónde se tiene que identificar si tienen o no tienen agua, el porcentaje o cantidad de agua qué se va adicionar al concreto tiene que ser ajustada de acuerdo a las condiciones que tienen los agregados en su humedad, de esta manera va a ser posible determinar para la mezcla la cantidad de agua y que está sea precisa. Si la cantidad de agua del hormigón no es constante la relación de cemento y agua va a variar, y cuando

se haga el ensayo de resistencia a compresión tendrá mucha variación (Montaño, 2011, p. 1).

La resistencia de albañilería a compresión axial (F_m) y también a corte (V_m), se va a determinar empíricamente, con ayuda de tablas y también registros anteriores de la resistencia en unidades o también con ensayos de prismas, todo esto va de la mano a la importancia de una edificación y también a su zona sísmica donde esté se encuentre. (Sencico, 2020, p. 29).

Las pilas de albañilería son directamente prismas que están compuestos de dos o más hiladas de unidades enteras ya pueden ser ladrillos o también bloques, éstas serán asentadas una encima de otro pegado con mortero, una de estas tendrá una altura total que no se va a exceder para si su construcción sea más fácil, su almacenaje y también su transporte de dónde se está haciendo la obra Asia un laboratorio. A la edad nominal de 28 días éstas pilas se procederá a hacer ensayadas a compresión axial y de acuerdo a estos resultados van a ser utilizados para así poder hacer el diseño estructural de los muros de un edificio, de igual manera se va a poder controlar la calidad de dicha construcción de la albañilería (Quiun, 2005, p. 3).

Para la implementación de un refuerzo de manera horizontal en muros de mampostería ya sea con ladrillo de arcilla o macizo cosida será una técnica que se emplea en muchos países. Obteniendo así los resultados de este proceso de análisis se verá un comportamiento individual y también general en los muros de mampostería que serán sometidos A los ensayos de compresión en diagonal que van a permitir descubrir la variación de este esfuerzo cortante que se va a representar para cada unidad de muro, en relación con el esfuerzo que se va a emplear con los distintos modelos y también tipología de falla (Fernández y Parra, 2007, p. 2).

Cada unidad de producto se va a colocar con el equipo adecuado que mide que está ubicado en el cabezal y está encima de la platina inferior o también conocida como bloque soporte de la misma máquina que se está probando. También se tiene que alinear de manera cuidadosa el eje de la probeta con el centro de dicha rótula y Tomar nota de la lectura en el cual se inició del deformímetro que no tenían carga. La platina superior tiene que bajar muy lento hasta que se llegue a sentar uniformemente en el cabezal ya mencionado (MTI, 2017, p. 53).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación aplicada

Se tiene como principal objetivo desarrollar una nueva tecnología de acuerdo a los conocimientos ya adquiridos de acuerdo con la investigación estratégica para así poder determinar si van a ser aplicadas con utilidad y sobre todo con refinamiento para los propósitos ya establecidos. Toda información que es obtenida gracias a esta investigación tiene que ser también aplicable en todo lugar de esta manera va ofrecer diversas oportunidades, aunque algo significativas para su difusión. Dicho sea de paso, la gran mayoría de todas las investigaciones que ya son promovidas por las Industrias son de tipo aplicada (Tam y Vera, 2008, p. 3). De acuerdo a lo mencionado esta investigación será de método aplicada ya que podremos trabajar con teorías existentes.

Enfoque de investigación cuantitativa

Se deduce que los resultados se probarían en diferentes hipótesis de acuerdo a los resultados que son en cantidades y de manera estadística por consiguiente esta investigación de acuerdo a todos estos parámetros viene hacer una investigación de tipo cuantitativa (Cuevas y champi, 2020, p. 112). Por consiguiente, se determina que la presente investigación es de tipo cuantitativa ya que se mide las variables numéricamente.

El diseño de la investigación experimental

El diseño experimental es un esquema para verificar como realizar un experimento. Todo diseño experimental tiene un objetivo fundamental y este radica en verificar si existe una significativa diferencia entre los diferentes tratamientos de un experimento en caso la respuesta fuera afirmativa, la pregunta sería Cuál sería la magnitud de esta diferencia. Otra de sus metas de estos diseños experimentales sería el verificar si existe una tendencia que va a ser derivada del análisis de los datos de un experimento. En conclusión, la diferencia principal entre los diseños experimentales será en la forma en las cuales estas se agrupan y se clasifican

(Badii, 2007, p. 284). El autor da a conocer que un diseño experimental en resumen es una técnica estadística que va permitir identificar las causas de un efecto.

Diseño experimental, cuasi experimental

Los desconocidos diseños cuasiexperimentales tendrían el mismo significado y propósito de los estudios de sentido experimentales: De esta manera se busca aprobar una existencia entre la relación casual y entre dos o hasta más variables. De esta manera se deduce que cuando la asignación aleatoria sería imposible, es aquí cuando los cuasi experimentos que se definen como semejantes a los experimentos van a permitir dar un estimado a los impactos del programa o tratamiento, pero esto va a depender a su vez si llega establecer una comparación óptima (Bono y Hedrick, 1993, p. 40). Siguiendo estos pasos se concluye que esta investigación es de tipo cuasi experimental por que se relacionan las variables según los datos obtenidos.

El nivel de la investigación:

De acuerdo a la naturaleza y también a la profundidad, se va a definir el nivel de una investigación aquello que va a referir al grado del conocimiento que va por salir del investigador en cuanto a su relación con el problema, fenómeno o también hecho a estudiar. Seguidamente se verifica que cada tipo de nivel de investigación va a emplear diversas estrategias para dar como resultado el desarrollo de una investigación exitosa (Condori, 2020, p. 33). Siguiendo esta lógica la presente investigación será aplicativa y será estudiada y analizada referente al problema a investigar.

3.2. Variables y operacionalización:

Se van a denominar variables como constructos, estos van a ser características o propiedades que van a adquirir valores diversos se va a conocer como una presentación o también como un símbolo, en definitiva, es una abstracción que va adquirir un valor no constante. Para la hipótesis estos van hacer elementos constitutivos, en otras palabras, del enunciado de la hipótesis que va a establecer su relación (Núñez, 2007, p. 165). La importancia de esta definición está

relacionada con la validez, por lo tanto, se tiene como garantía la coherencia entre las variables involucradas en las hipótesis del trabajo.

Variable 1 : Poliestireno Expandido.

Variable 2 : Bloques de concreto.

Operacionalización.

La operacionalización se va a definir como operacionalización de variables aquello que es un proceso lógico de desagregación solamente de los elementos que son en su mayoría más abstractos como los conceptos teóricos, para así poder llegar a un nivel más exacto, también se busca conocer los hechos que se produce en la realidad y que sería representados como indicios del concepto, pero a su vez de este podríamos observar, y hasta valorar. Hablando directamente de sus indicadores junto en conclusión la operacionalización de variables consistiría en sustituir aquellas variables por otras variables mucho más concretas pero que sean representativas de aquellas (Quintana y Latorre, 2005, p. 2). De esta manera se puede determinar que un mismo elemento puede ubicarse en diferentes niveles, pero va depender del concepto o también las dimensiones del proceso de investigación.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

En definición la población de cualquier investigación estará compuesta por muchos o todos los elementos conformados como las personas u organismos o como historias clínicas, de esta manera participarán del fenómeno que actualmente ya es conocido en el análisis del problema de investigación. Se entiende también que la población siempre va a tener la característica de ser medida, estudiada y cuantificada. La población también es conocida como universo, seguidamente está debe delimitarse de manera clara entorno sus características de su contenido. tiempo y lugar (Neftalí, 2017, p. 5). Por consiguiente, se tomará como población 110 especímenes de bloques de concreto con las perlitas de poliestireno expandido ya añadidos (patrón + patrón con perlas de poliestireno) en la mezcla de cada unidad de ladrillos con dimensiones de 40cm x 20cm x 12cm.



Figura 1. Unidad de bloque de concreto con 3 alveolos de 40x20x12



Figura 2. Unidad de bloque de concreto

Muestra:

Se conoce como una muestra representativa aquello que contiene una característica de una población o también conocida como universo, de esta manera los resultados serán generalizables. La muestra también tiene que ser proporcional al tamaño de la población, de manera preferencial tiene que ser seleccionada aleatoriamente o con métodos probabilísticos en conclusión la muestra se conoce también como parte o pequeña porción de la población de interés, pero con la condición de que tenga las mismas características que la población (Nefalí, 2017, p. 6). Siguiendo esta lógica para la siguiente investigación como muestra se experimentará con un máximo de 88 especímenes de bloque de concreto. Sin embargo, se realizarán 22 especímenes adicionales por si alguno de ellos sale defectuoso. realizando el rompimiento en los 21 días en pilas de albañilería y muretes estudiados por la norma E070 obviando en el 7tmo día de rompimiento ya que el concreto no llegará a su máxima resistencia como indica la siguiente tabla:

Tabla 1. Unidades De Albañilería

	Patrón	0.5	0.6	0.7
7 días	2	2	2	2
14 días	2	2	2	2
21 días	2	2	2	2
			Total	24 und.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Pilas de Albañilería

	Pilas	Patrón und.	0.5% und.	0.6% und.	0.7% und.
21 días	M-1	3	3	3	3
	M-2	3	3	3	3
				Total	24 und.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Muretes

	Muretes	Patrón und.	0.5% und.	0.6% und.	0.7% und.
21 días	M-1	5	5	5	5
	M-2	5	5	5	5
				Total	40 und.

Fuente: elaboración propia.

METODO DE ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA, NTP 399.621

Área de un muro de $60\text{cm}^2 \times 60\text{cm}^2$
 $\frac{\text{longitud} \times \text{Altura}}{\checkmark}$

* Dimensiones del bloque de concreto

- $L = 0.40\text{ m}$
- $h = 0.20\text{ m}$
- $A = 0.12\text{ m}$

- Mortero = $2\text{cm} \Rightarrow 0.02\text{ m}$

5% de desperdicio $\Rightarrow 1.05$

* $60\text{cm} = 0.6\text{m}$

Bloque de concreto = $\frac{\text{Área de muro}}{\text{Área de bloque}}$

$Bc = \frac{0.6\text{m}^2}{0.0924\text{m}^2}$

$Bc = 6.5$

$Bc = 6.5(1.05)$

$Bc = 6.8 \Rightarrow 7\text{und}$

∴ Se usarán 7 unidades de bloque de concreto para 1 murete de $60\text{cm}^2 \times 60\text{cm}^2$

Figura 3. Unidad de bloque de concreto para murete de $60\text{cm}^2 \times 60\text{cm}^2$

Fuente: Unidades de albañilería método de ensayos de compresión diagonal en muretes NTP 399.621

Muestreo:

Se define como muestreo aquella selección de pocas o algunas unidades que se estudia entre una población definida a una investigación. El muestreo también puede ser representativo para estimar una porción o estimar una media. Hay también dos tipos de muestreo el probabilístico y el no probabilístico (Neftalí, 2017, p. 9). De acuerdo con este argumento, esta investigación es tomada como no probabilístico, por lo que el espécimen será seleccionado por criterio propio es por ello que los ensayos se ejecutarán en el laboratorio de ensayos materiales.

Unidad de análisis:

Se conoce como unidad de análisis a cada uno de los elementos que constituyen la población y por consiguiente la muestra. Algunos ejemplos de unidad de análisis serían los alumnos, los maestros, los directivos, los padres de familia, empleadores, los se concluye que cada unidad de análisis siempre va a cumplir con los parámetros muestrales (Neftalí, 2017, p. 11). De acuerdo con lo mencionado para esta investigación la unidad de análisis serán los bloques de concreto estudiados en kg/cm².

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**Técnicas**

Se define recolección de datos o uso de técnicas a los datos primarios de una investigación científica y éste procede básicamente por su observación, por entrevistas o también por encuestas específicamente a los sujetos de estudio y también por su experimentación (Torres, 1998, p. 1). En la siguiente tabla se indica las técnicas e instrumentos de recolección de datos será la observación y estos serán empleados en base a las características de la población de estudio.

Tabla 4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
<ul style="list-style-type: none"> - Análisis físico de los agregados - Análisis mecánico de los agregados - Variación dimensional -Compresión en unidad, pilas y muretes - Absorción - Succión 	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de observación - Ensayo de laboratorio - Ensayo de laboratorio - Microsoft Excel 	<ul style="list-style-type: none"> - Norma técnica peruana NTP. - Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). - (ASTM)

Fuente: elaboración propia.

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b' mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

Figura 4: Norma E070 albañilería

Materia	UNIDAD	PILAS	MURETES	
Prima	Denominación	f_b'	f_m'	
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Silice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto		4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
	Bloque Tipo P (*)	6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

(*) Utilizados para la construcción de Muros Armados.

Figura 5: Norma E070 albañilería

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos se van a orientar a las creaciones de las condiciones para su medición. Los datos serán los conceptos que expresaran una abstracción del mundo actual y real, también de lo sensorial, de una manera susceptible va a ser percibido de manera directa o indirecta, verificando que empíricamente todo será medible (Hernández y Danae, 2007, p. 1). De acuerdo con la mención del autor se determina que los instrumentos de recolección de datos para esta investigación serán:

Tabla 5. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Nº	Fichas	Dimensiones - indicadores
2	Ficha técnica de medición	Dosificación del EPS
3	Ficha técnica de medición	Dosificación del Concreto
4	Ficha técnica de medición	Resistencia a la Compresión und.
5	Ficha técnica de medición	Variación Dimensional
6	Ficha técnica de medición	Succión
7	Ficha técnica de medición	Absorción
8	Ficha técnica de medición	Resistencia a la Compresión pilas
9	Ficha técnica de medición	Resistencia a la Compresión muretes

Fuente: elaboración propia.

Validez

Se define como validez en términos generales, exactamente esto se va a referir al grado en el cual un instrumento va medir la variable que se quiere medir. Como, por ejemplo, sí tenemos un instrumento que va a medir la inteligencia este debe de medir netamente la inteligencia más no la memoria. Es como un método se medirá el rendimiento bursátil se pretende medir solamente a esto y no a otro aspecto cómo la imagen de una empresa. Un ejemplo en cuanto a la invalidez es tratar de medir el peso de un objeto con una cinta métrica en lugar de una báscula (Hernández y Fernández, 2014, p. 200). Siguiendo esta lógica se determina que para el siguiente proyecto de investigación será evaluado por profesionales para dar su verificación y validación.

Confiabilidad de los instrumentos.

La confiabilidad de un instrumento para su medición este básicamente se va a referir a su grado de aplicación sea repetida a un mismo individuo o a un objeto que produzcan resultados semejantes o iguales. Como, por ejemplo, sí en ente mismo instante la temperatura ambiental fuera medida utilizando un termómetro este indicaría que hay 22°C, y pasando 60 Segundos después se volvería a medir y este señalaría 5°C, luego pasando unos 3 minutos después se volvería medir y este indicaría 40°C, por lo tanto, se determina que este termómetro no sería del todo confiable, ya que esta acción que se repite da como resultados no precisos y distintos. También tenemos a una prueba de inteligencia conocida actualmente como IQ, este instrumento es aplicada como ejemplo a un grupo de personas y da como resultados ciertos valores de inteligencia al aplicarlo un mes después y proporcionarían valores distintos, y así varias mediciones más, de igual manera esta prueba no sería del todo confiable en conclusión los resultados no son coherentes y por lo tanto no se puede confiar en ellos (Hernández y Fernández, 2014, p. 200). Siguiendo esta lógica se determina que para la siguiente investigación se utilizará instrumentos netamente confiables que anteriormente ya han sido de uso y han dado como resultados valores con un mínimo de probabilidad de error. Por lo tanto, estos instrumentos como la balanza para medir la dosificación del poliestireno mediante los ensayos del concreto serán fiables y confiables. Los instrumentos serán calibrados y evaluados para obtener un resultado exacto por profesionales y especialistas.

3.5. Procedimientos:

Para el desarrollo de este proyecto de investigación titulada, Adición de poliestireno expandido para aligerar peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021,

1. Cuándo se tenga definida ya la cantidad de los materiales en base al diseño de mezcla, se proceden a pesar todos estos, empezando con el diseño patrón conformados por cemento, agregado grueso (confitillo), agregado fino, y agua; luego se vuelven a pesar con las perlitas de poliestireno añadido con los siguientes porcentajes, 0.5%, 0.6%, 0.7% con respecto al cemento.



Figura 6. Peso de materiales de concreto patrón



Figura 7. Peso de materiales de concreto más material añadido

Tabla 6. Diseño de Mezcla por unidad de bloque de concreto.

Bloque de concreto	Patrón (Kg.)	0.5% (Kg.)	0.6% (Kg.)	0.7% (Kg.)
Cemento	1.85	1.84	1.84	1.84
Agua	1.30	1.30	1.30	1.30
Agregado grueso	3.82	4.51	4.51	4.51
Agregado fino	4.58	3.89	3.89	3.89
Perlas de poliestireno	-	0.009	0.011	0.013

Fuente: elaboración propia.

2. Una vez realizada la mezcla del concreto patrón se procede a echar dicha mezcla a un molde metálico donde se harán 28 bloques de concreto para luego hacer sus respectivos ensayos en laboratorio.



Figura 8. Molde metálico de 40x20x12



Figura 9. Concreto patrón

3. Se procede a realizar otra mezcla adicionando 0.5% de Poliestireno con respecto al cemento donde nuevamente se harán 28 bloques de concreto.
4. Luego se procede a realizar otra mezcla adicionando 0.6% de Poliestireno con respecto al cemento donde nuevamente se harán 28 bloques de concreto.
5. Finalmente se procederá a realizar otra mezcla adicionando 0.7% de Poliestireno con respecto al cemento donde nuevamente se harán 28 bloques de concreto.
6. Según estudios se echará agua al 3er día de secado para empezar con el curado de manera constante hasta que el espécimen llegue a su máxima resistencia tanto como los especímenes del concreto patrón y los especímenes con las perlas de poliestireno ya agregadas.
7. Luego de que los especímenes estén completamente secos se procederá a llevar a los laboratorios para que realicen sus pruebas mediante ensayos.

3.6. Método de análisis de datos:

El proceso de los análisis de datos para esta investigación va partir con la revisión bibliográfica de manera constante en libros, normas, antecedentes, informes y revistas de investigaciones con toda información relacionada al tema de este proyecto de investigación. Seguidamente el procesamiento y todo el análisis de los resultados, se llevará a cabo mediante tablas elaboradas y gráficos en el programa de Microsoft Excel.

3.7. Aspectos éticos:

El propósito de esta investigación será presentar en función a la guía ISO 690, también está evaluada según a la guía de tesis de la universidad cesar vallejo. Esta investigación esta evaluada mediante el turnitin respetando el 25% como máximo de similitud y también a las normas tales como la norma técnica peruana NTP, el reglamento nacional de edificaciones (RNE), La sociedad americana de ensayos y Materiales (ASTM), entre otros. Seguidamente el tesista en este proyecto es el autor de los ensayos que se realizarán, puesto que este mismo asumirá la responsabilidad de respetar los derechos de autores en cuanto a los artículos de ensayos, artículos de tesis goma entre otros, todo esto a través de las referencias evaluando los contenidos que se han citado.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

Políticamente la zona de trabajo está ubicada en el distrito de Independencia de la provincia de Lima del departamento de Lima.



Figura 10. Mapa político del Perú

Fuente: <https://apellidosperuanos.wordpress.com/2018/09/24/significado-de-los-nombres-de-las-regiones-del-peru/>

DEPARTAMENTO DE LIMA

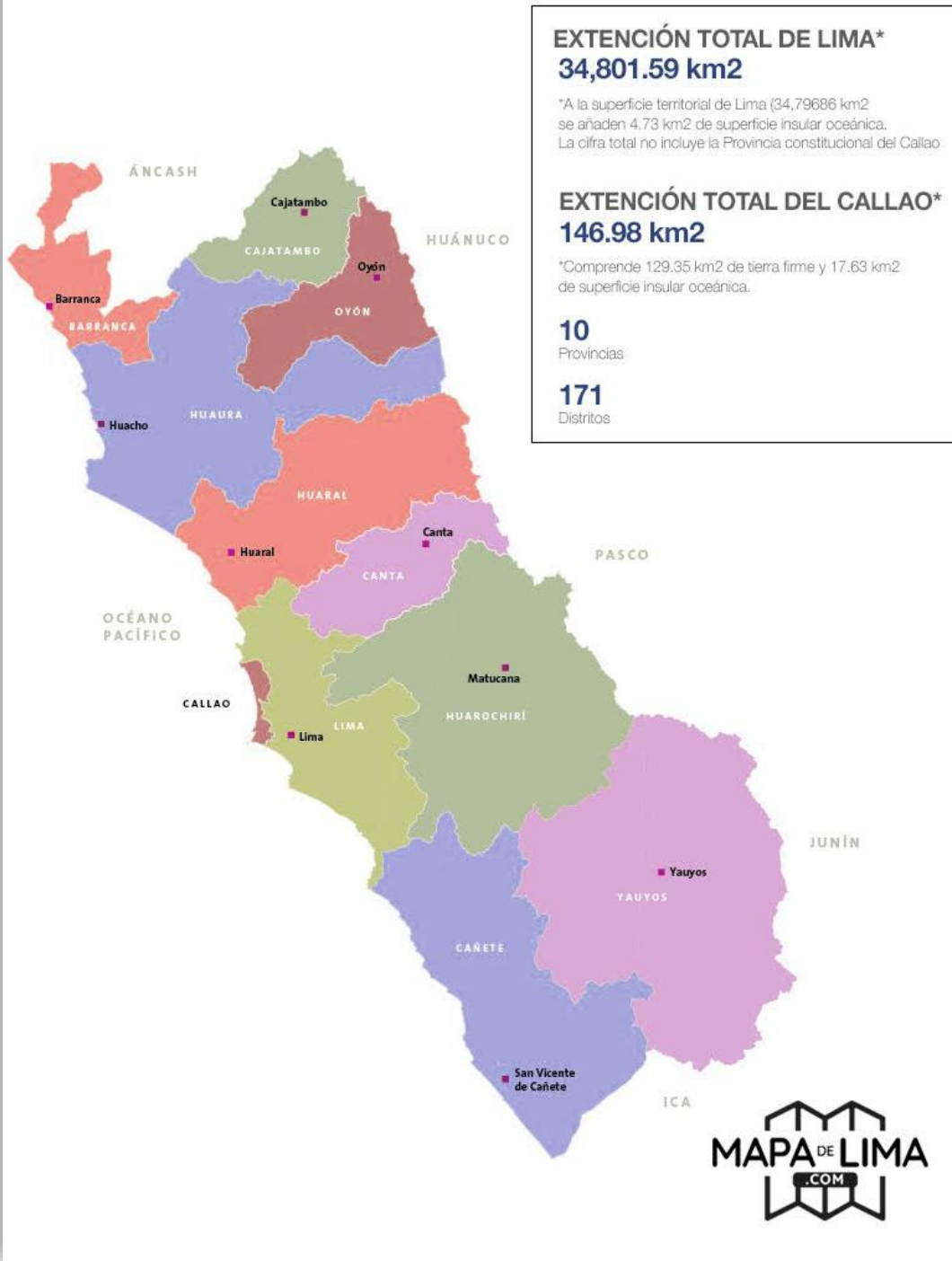


Figura 11. Mapa político del departamento de Lima.

Fuente: <https://www.mapadelima.com/mapa-del-departamento-de-lima/>

Ubicación del proyecto

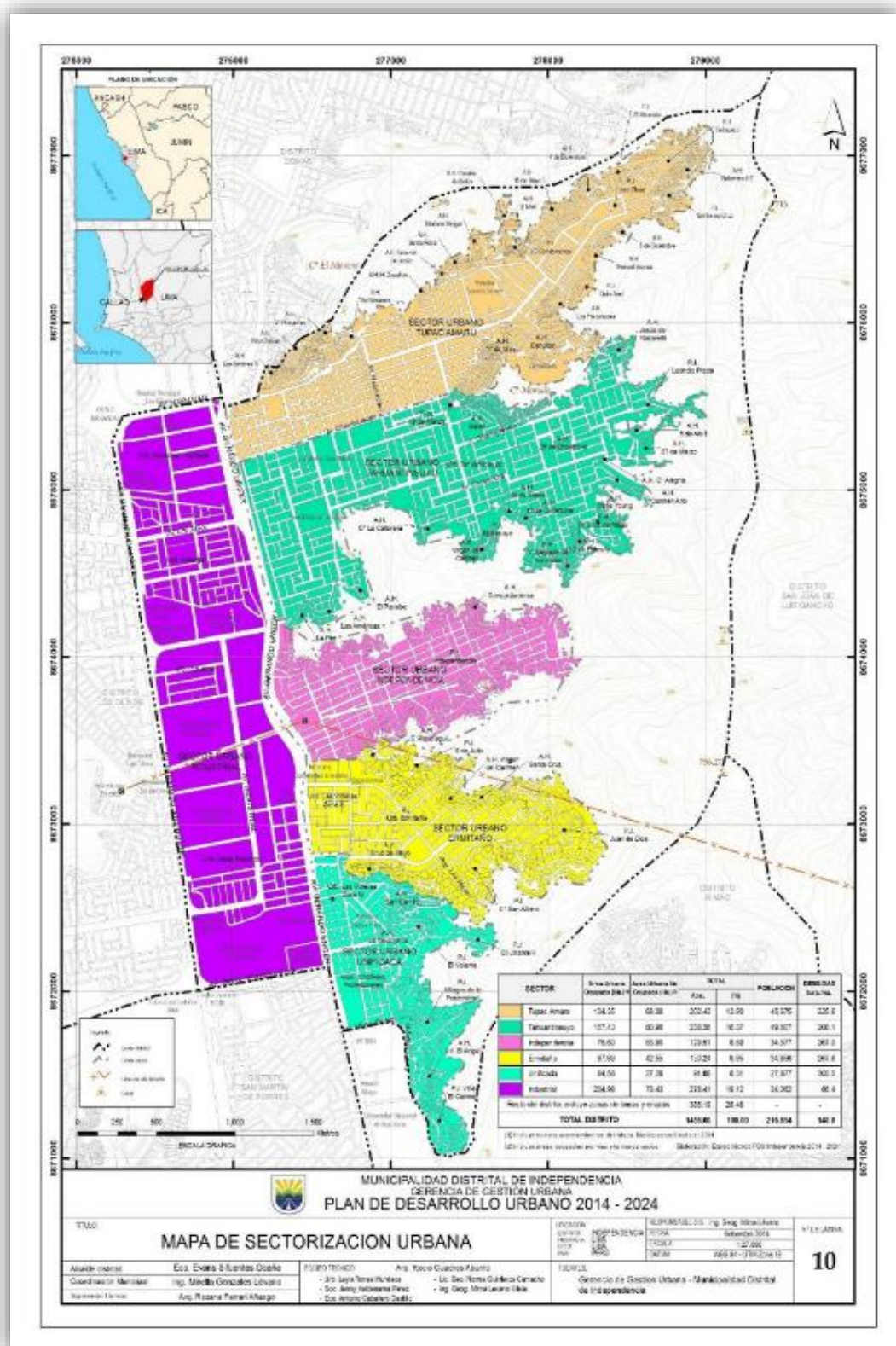


Figura 12. Mapa del distrito de Independencia.

Fuente: <https://www.muniindependencia.gob.pe/educca/aspectos.php>

Limites

Norte : Limita con el distrito de Comas de la provincia de Lima.

Sur : Limita con el distrito del Rímac y San Martín de Porres de la Provincia de Lima.

Este : Con el distrito de San Juan de Lurigancho, Provincia de Lima.

Oeste : Con el distrito de los Olivos, Provincia de Lima.

Ubicación geográfica

Independencia forma parte de uno de los 43 distritos que conforman la Provincia de Lima, capital del Perú, y esta se encuentra ubicada en el departamento de Lima. Y se encuentra localizado en el norte de Lima Metropolitana.

Clima

De acuerdo con la oficina nacional de recursos naturales "EX-ONERN" también contando con la clasificación de Koppen, el clima de este distrito se considera semicálido muy seco (0 – 600 msnm), con una temperatura media anual que va fluctuar entre los 18 °C y 19 °C, con una variación de 6 °C. La nubosidad media es de 8 octavos (de mayo a diciembre suele cubrirse de nubes estrato), la humedad relativa media va variar entre 85 y 95 %. También se aprecian garúas esporádicas en la estación de invierno. Los vientos soplan durante el día, de norte a suroeste y durante la noche predominantemente de suroeste a noreste, con la velocidad media de 2 a 4 m/s (Proyecto VICON 1993).

Objetivo específico 1: Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la resistencia a la compresión en bloques de concreto para muros no portantes.



*Figura 13. Rotura
7 días*



*Figura 14. Rotura
14 días*



*Figura 15. Rotura
21 días*

Tabla 7. Resistencia a la compresión en unidades de albañilería (Promedio).

Muestra	% De perlas de poliestireno	Rompimiento promedio 7 días (kg/cm ²)	Rompimiento promedio 14 días (kg/cm ²)	Rompimiento promedio 21 días (kg/cm ²)	Variación en %
C. Patrón	0.0%	38.20	52.05	65.10	100%
C. Patrón + 0.5%	0.5%	19.85	38.25	45.65	70%
C. Patrón + 0.6%	0.6%	15.60	26.10	33.00	51%
C. Patrón + 0.7%	0.7%	10.30	13.15	21.95	34%

Fuente: Datos de laboratorio de ensayo.

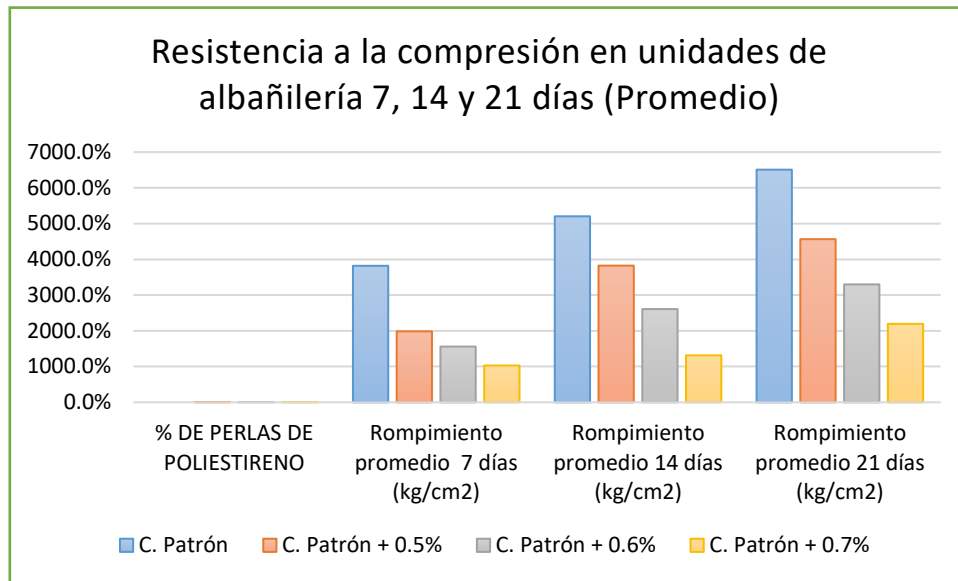


Figura 16. Resistencia a la compresión unidades patrón + 5%, 6% y 7% EPS

Según la tabla 7 y figura 16, el rompimiento de unidades del concreto Patrón en 7 días es de 38.20 kg/cm²; en 14 días llega a 52.05 kg/cm² y en 21 días llega a la resistencia de 65.10 kg/cm². Seguidamente el concreto Patrón + 0.5% de perlas de poliestireno en 7 días llega a la resistencia de 19.85 kg/cm²; en 14 días llega a 38.25 kg/cm² y en 21 días llega a la resistencia de 45.65 kg/cm². Para el concreto patrón + 0.6% de perlas de poliestireno expandido en 7 días llega a la resistencia de 15.60 kg/cm²; en 14 días llega a 26.10 kg/cm² y en 21 días llega a la resistencia de 33 kg/cm². Finalmente, para el concreto Patrón + 0.7% de perlas de poliestireno expandido en 7 días llega a 10.30 kg/cm²; en 14 días llega a 13.15 kg/cm² y en 21 días llega a la resistencia de 21.95 kg/cm².

Tabla 8. Pruebas de normalidad resistencia a la compresión unidades.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia_compresión	,127	24	,200 [*]	,939	24	,158
Adición_PoliestirenoExpandido	,322	24	,000	,738	24	,000

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.158 > 0.05. **Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.**

Tabla 9. *Correlación Pearson resistencia a la compresión unidades.*

		Resistencia_co mpresión	Adición_Poliesti renoExpandido
Resistencia_compresión	Correlación de Pearson	1	-,805**
	Sig. (bilateral)		,000002
	N	24	24
Adición_PoliestirenoExpandi do	Correlación de Pearson	-,805**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	24	24

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.000002 < 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna

Se concluye que, existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a la compresión está relacionada de manera inversa con la adición de poliestireno expandido ($r = -0.805$). Es decir, mientras más grande sea el aumento de perlas de poliestireno expandido al concreto patrón, la resistencia reduce con respecto a ello.

Objetivo específico 2: Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la variación dimensional en bloques de concreto para muros no portantes.

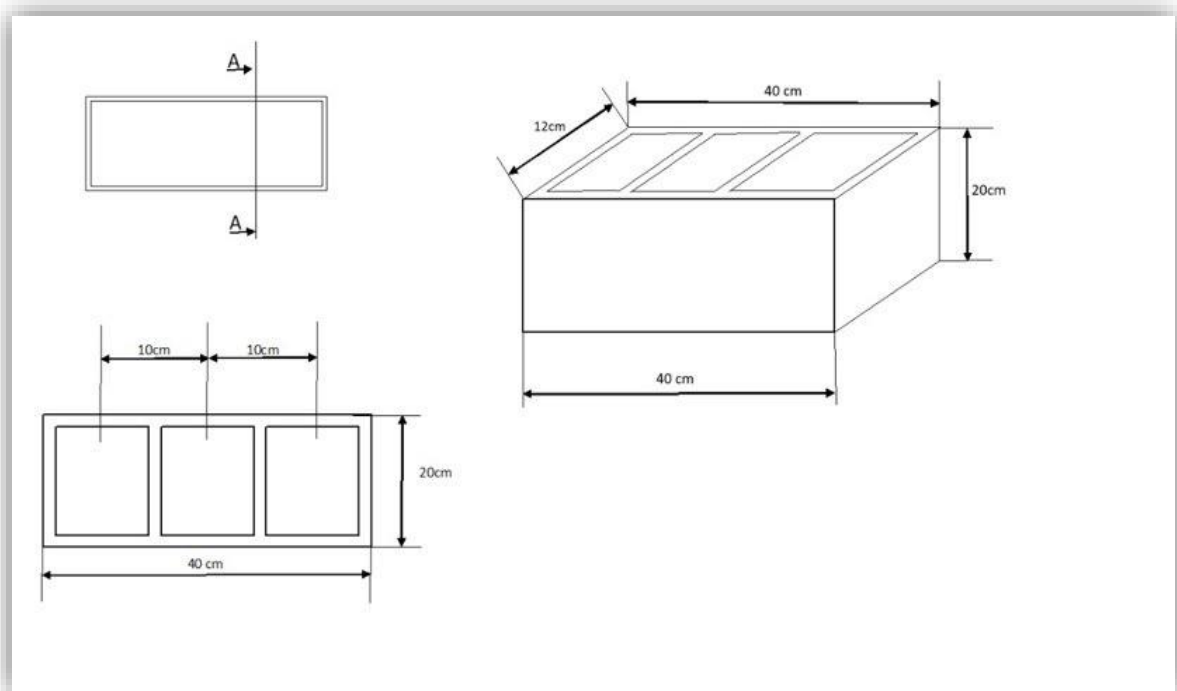


Figura 17. Dimensiones del espécimen bloque de concreto 40x20x12cm



Figura 18. Bloques de Concreto dimensionadas

Tabla 10. Ensayo de variabilidad dimensional de bloque de concreto

	Variación Dimensional	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	V. Promedio
Patrón	Dimensión promedio	40.233	12.367	20	
	Dimensión especificada	40	12	20	LARGO
	Variabilidad dimensional (%v)	-0.006	-0.031	0	-0.008
0.5%	Dimensión promedio	40.4	12.3	19.067	
	Dimensión especificada	40	12	20	ANCHO
	Variabilidad dimensional (%v)	-0.01	-0.025	0.047	-0.0285
0.6%	Dimensión promedio	40.333	12.433	19.533	
	Dimensión especificada	40	12	20	ALTO
	Variabilidad dimensional (%v)	-0.008	-0.036	0.023	0.02125
0.7%	Dimensión promedio	40.233	12.267	19.7	
	Dimensión especificada	40	12	20	
	Variabilidad dimensional (%v)	-0.006	-0.022	0.015	

Fuente: Datos de laboratorio de ensayo (2022)

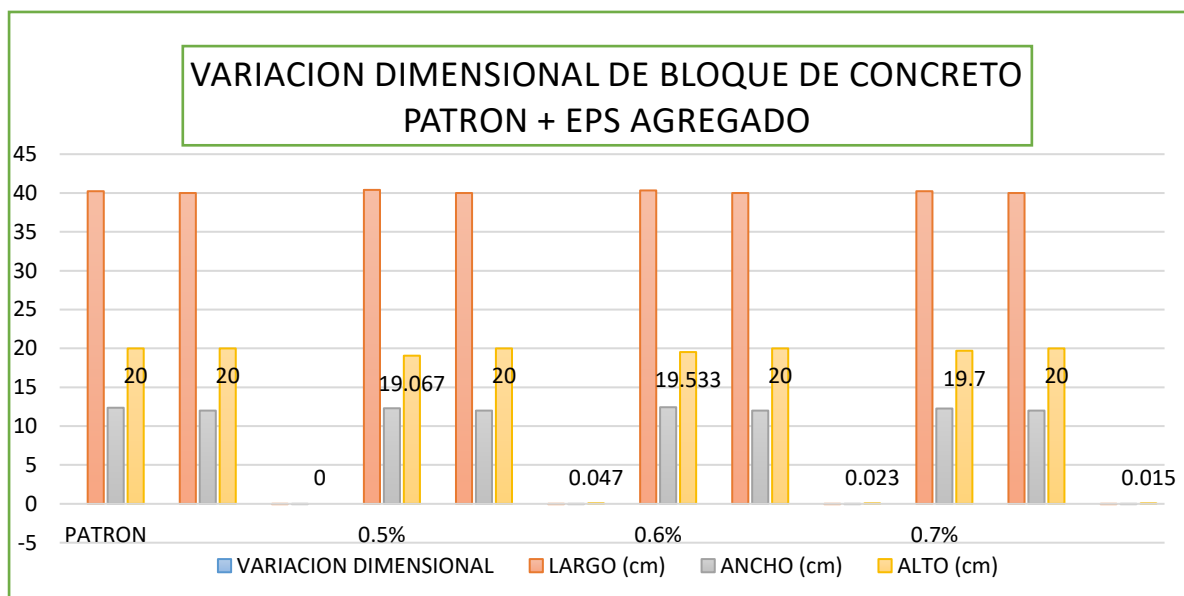


Figura 19. Variación dimensional de estudio en bloque de concreto

Según la tabla 10 y figura 19, se puede observar que la dimensión especificada tiene un valor de 40cm de largo; 12cm de ancho y 20cm de alto. Así mismo, se obtienen los valores de la dimensión promedio del patrón en 40.233cm de largo; 12.367cm de ancho y 20.000cm de ancho. Los valores con el 0.5% de EPS añadido es de 40.4cm de largo; 12.3cm de ancho y 19.067cm de alto. Los valores con el 0.6% de EPS añadido es de 40.333cm de largo; 12.433cm de ancho y 19.533cm de alto. Los valores con el 0.7% de EPS añadido es de 40.233cm de largo; 12.267cm de ancho y 19.7cm de alto.

Tabla 11. Pruebas de normalidad variación dimensional.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Variación_dimensional	,321	12	,001	,751	12	,003
Dosificación_Poliestireno_Exp	,185	12	,200 [*]	,938	12	,468

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.468 > 0.05; **Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.**

Tabla 12. Correlación de Pearson variación dimensional.

		Variación_dimensional	Dosificación_Poliestireno_Exp
Variación_dimensional	Correlación de Pearson	1	,147
	Sig. (bilateral)		,649
	N	12	12
Dosificación_Poliestireno_Exp	Correlación de Pearson	,147	1
	Sig. (bilateral)	,649	
	N	12	12

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.649 > 0.05. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

Se concluye que, Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable variabilidad dimensional está relacionada de manera directa y positiva con la adición de poliestireno expandido ($r=0.147$).

Objetivo específico 3: Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en el alabeo en bloques de concreto para muros no portantes.

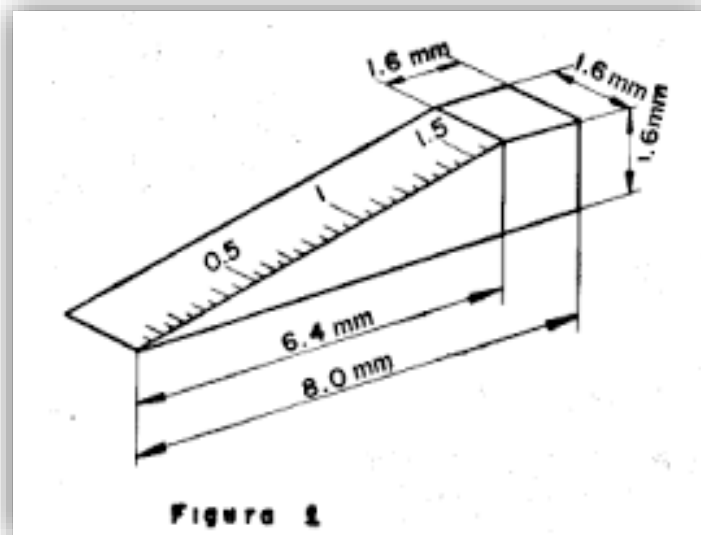


Figura 20. Cuña de medición de lectura para alabeo

Tabla 13. Ensayo de alabeo de bloque de concreto de 3 alveolos hecho manual

Tipo	Identificación	Cara superior concavidad promedio (mm)	Cara inferior concavidad promedio (mm)	Cara superior convexidad promedio (mm)	Cara inferior convexidad promedio (mm)
Patrón	M-1	0	1.5	2	0
	M-2	0	2	2	0
	M-3	0	1.5	2.5	0
0.5%	M-1	0	0	1.5	2
	M-2	0	0	2	2.5
	M-3	0	1.5	2.5	0
0.6%	M-1	0	0	2.5	2.5
	M-2	0	1.5	3	0
	M-3	0	0	2.5	2
0.7%	M-1	0	0	2	2.5
	M-2	0	0	1.5	1.5
	M-3	0	1.5	2.5	0

Fuente: Datos de laboratorio de ensayo (2022)

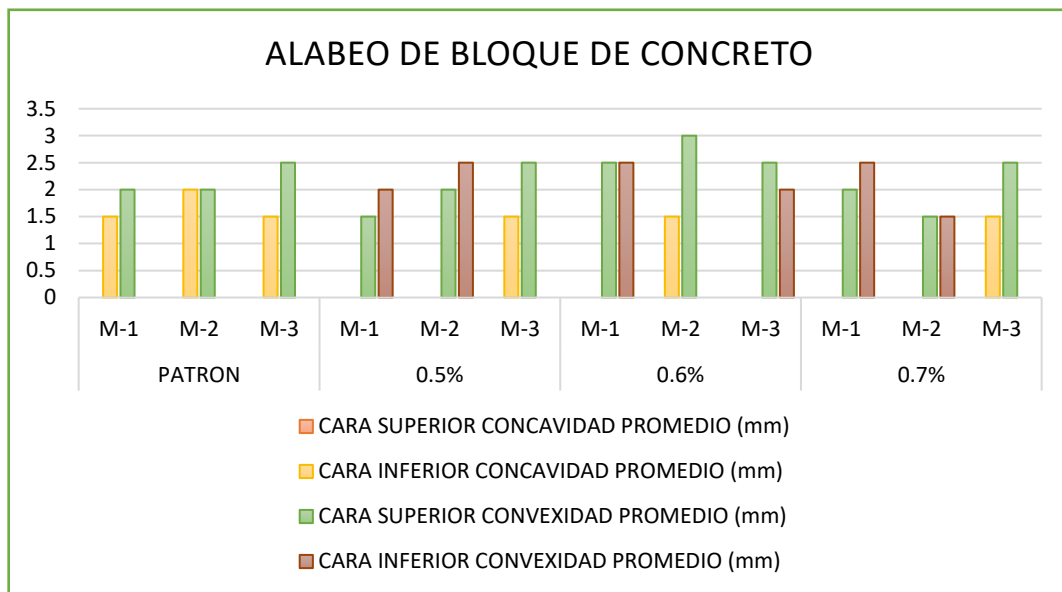


Figura 21. Alabeo de bloque de concreto con 3 alveolos manualmente

Según la tabla 13 y figura 21, se observa que el alabeo de la M-1, M-2 y M-3 para el concreto patrón en la cara superior cóncava es 0mm, en la cara inferior cóncava varía entre 1.5mm a 2mm, en la cara superior convexa varía de 2mm a 2.5mm, y en la cara inferior convexa es de 0mm. Para la M-1, M-2 y M-3 del concreto patrón + 0.5% de perlas de poliestireno agregado en la cara superior cóncava es 0mm, en la cara inferior cóncava varía entre 0mm a 1.5mm, en la cara superior convexa varía de 1.5mm a 2.5mm, y en la cara inferior convexa varía de 0mm a 2.5mm. Para la M-1, M-2 y M-3 del concreto patrón + 0.6% de perlas de poliestireno agregado en la cara superior cóncava es 0mm, en la cara inferior cóncava varía entre 0mm a 1.5mm, en la cara superior convexa varía de 2.5mm a 3mm, y en la cara inferior convexa varía de 0mm a 2.5mm. Para la M-1, M-2 y M-3 del concreto patrón + 0.7% de perlas de poliestireno agregado en la cara superior cóncava es 0mm, en la cara inferior cóncava varía entre 0mm a 1.5mm, en la cara superior convexa varía de 1.5mm a 2mm, y en la cara inferior convexa varía de 0mm a 2.5mm.

Tabla 14. Pruebas de normalidad alabeo.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación_Poliestireno_Exp	,321	12	,001	,751	12	,003
Alabeo	,187	12	,200 [*]	,941	12	,516

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.516 > 0.05. **Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.**

Tabla 15. Correlación de Pearson alabeo.

		Dosificación_Poliestireno_Exp	Alabeo
Dosificación_Poliestireno_Exp	Correlación de Pearson	1	,051
	Sig. (bilateral)		,874
	N	12	12
Alabeo	Correlación de Pearson	,051	1
	Sig. (bilateral)	,874	
	N	12	12

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.874 > 0.05

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula

Se concluye que, existe evidencia estadística significativa para decir que la variable variabilidad dimensional está relacionada de manera directa y positiva con la adición de poliestireno expandido ($r=0.51$).

Objetivo específico 4: Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la succión en bloques de concreto para muros no portantes



Figura 22. Peso antes de la inmersión



Figura 23. Succión de bloque patrón

Tabla 16. *Ensayo succión de unidades de albañilería*

Succión	Espécimen	Peso de ladrillos antes de la inmersión (g)	Peso de ladrillos después de la inmersión (g)	SUCCIÓN (g/min/200 cm ²) Promedio	Variación en %
Patrón	M-1	10791	10816	17.68	100%
	M-2	10371	10394		
	M-3	10866	10888		
0.5%	M-1	9097	9116	14.65	83%
	M-2	8971	8989		
	M-3	8797	8818		
0.6%	M-1	8498	8513	10.61	60%
	M-2	9032	9045		
	M-3	9664	9678		
0.7%	M-1	8699	8712	9.09	51%
	M-2	7962	7973		
	M-3	8655	8667		

Fuente: Datos de laboratorio de ensayo (2022)

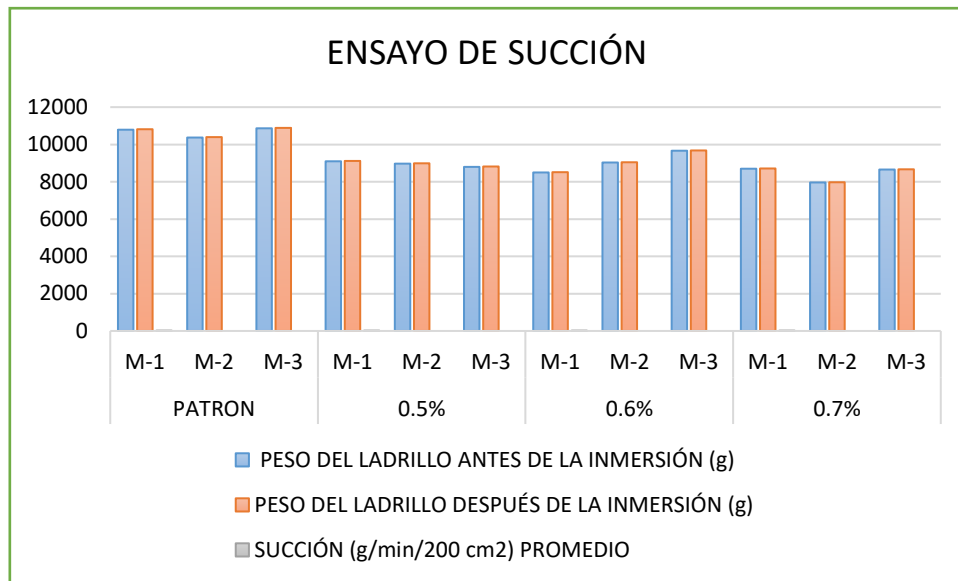


Figura 24. Succión de unidades de albañilería

Según la tabla 16 y figura 24, se puede observar que el promedio de la succión del diseño patrón es de 17.68g/min/200 cm²; mientras el espécimen añadido con 0.5% de perlas de poliestireno el promedio de su succión es de 14.65g/min/200 cm²; seguidamente el otro espécimen añadido con 0.6% de perlas de poliestireno el promedio de su succión es de 10.61g/min/200 cm²; para el último espécimen añadido con 0.7% de perlas de poliestireno el promedio de su succión es de 9.09g/min/200 cm².

Tabla 17. Pruebas de normalidad succión.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación_Poliestireno _Exp	,321	12	,001	,751	12	,003
Succión	,175	12	,200 [*]	,925	12	,331

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.331 > 0.05. **Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.**

Tabla 18. *Correlación Pearson succión.*

		Dosificación_Poliestireno_Exp	Succión
Dosificación_Poliestireno_Exp	Correlación de Pearson	1	-,899**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	12	12
Succión	Correlación de Pearson	-,899**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	12	12

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.000070 < 0.05. **Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna**

Se concluye que, existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a la compresión está relacionada de manera inversa con la adición de poliestireno expandido ($r = -0.899$). Es decir, mientras más grande sea el aumento de perlas de poliestireno expandido al concreto patrón, la succión reduce con respecto a ello.

Objetivo específico 5: Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la absorción en bloques de concreto para muros no portantes.



Figura 25. Sumergiendo especímenes al pozo



Figura 26. Materiales al horno

Tabla 19. Ensayo absorción de unidades de albañilería

Absorción	Espécimen	Peso seco(g)	Peso saturado(g)	Promedio Absorción (%)	Variación en %
Patrón	M-1	10809	11083	2.4	100%
	M-2	10882	11126		
	M-3	10385	10652		
0.5%	M-1	9123	9376	3.0	125%
	M-2	8995	9260		
	M-3	8811	9093		
0.6%	M-1	8516	8789	2.8	117%
	M-2	9037	9288		
	M-3	9669	9914		
0.7%	M-1	8699	8972	3.5	146%
	M-2	7962	8258		
	M-3	8655	8963		

Fuente: Datos de laboratorio de ensayo (2022)

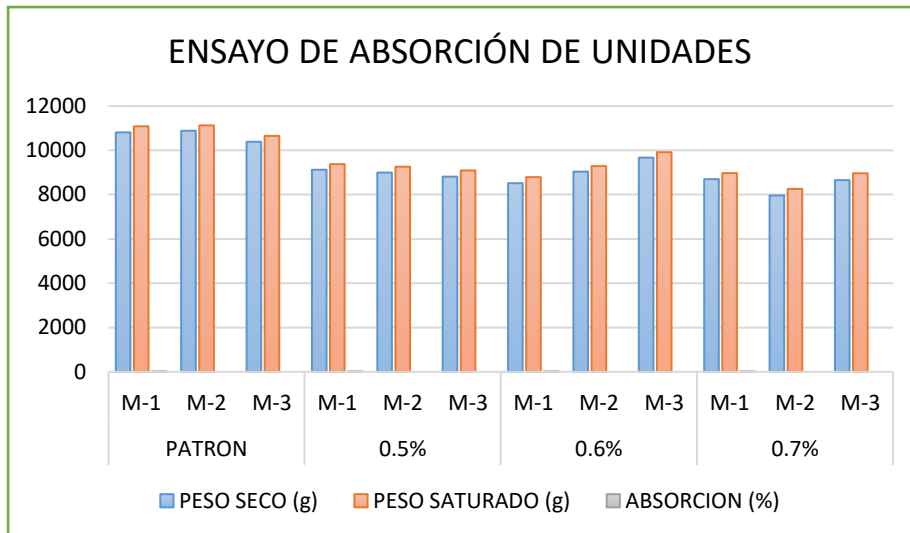


Figura 27. Absorción de unidades de albañilería

Según la tabla 19 y figura 27, se puede observar que el promedio de la absorción del diseño patrón es de 2.4%; mientras el espécimen añadido con 0.5% de perlas de poliestireno el promedio de su absorción es de 3.0%; seguidamente el otro espécimen añadido con 0.6% de perlas de poliestireno el promedio de su absorción es de 2.8%; para el último espécimen añadido con 0.7% de perlas de poliestireno el promedio de su absorción es de 3.5%

Tabla 20. Pruebas de normalidad absorción.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación_Poliestireno_Exp	,321	12	,001	,751	12	,003
Absorción	,109	12	,200 [*]	,965	12	,846

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.846 > 0.05. **Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.**

Tabla 21. Correlación Pearson absorción.

		Dosificación_Poliestireno_Exp	Succión
Dosificación_Poliestireno_Exp	Correlación de Pearson	1	,738**
	Sig. (bilateral)		,006
	N	12	12
Absorción	Correlación de Pearson	,738**	1
	Sig. (bilateral)	,006	
	N	12	12

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.006 < 0.05. **Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna**

Se concluye que, existe evidencia estadística significativa para decir que la variable absorción está relacionada de manera directa y positiva con la adición de poliestireno expandido ($r=0.738$). Es decir, mientras más grande sea el aumento de perlas de poliestireno expandido al concreto patrón, la absorción aumenta con respecto a ello.

Objetivo específico 6: Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la compresión axial en pilas en bloques de concreto para muros no portantes.



Figura 28. Ropimiento patrón en pilas



Figura 29. Ropimiento con perlas agregadas



Figura 30. Armandó pilas de 3 unidades

Tabla 22. Ensayo de resistencia a la compresión de prismas de albañilería.

Compresión en pilas	Identificación	f'm (kg/cm ²)	Factor de corrección	f'm corregido (kg/cm ²) promedio	Variación en %
Patrón	M-1	26.6 kg/cm ²	1.34	33.99 kg/cm ²	100%
	M-2	25.7 kg/cm ²	1.33		
0.5%	M-1	11.3 kg/cm ²	1.34	14.51 kg/cm ²	43%
	M-2	10.6 kg/cm ²	1.31		
0.6%	M-1	8.8 kg/cm ²	1.33	11.11 kg/cm ²	33%
	M-2	8 kg/cm ²	1.3		
0.7%	M-1	7.3 kg/cm ²	1.33	9.42 kg/cm ²	28%
	M-2	7 kg/cm ²	1.31		

Fuente: Datos de laboratorio de ensayo (2022)

DÓNDE:

f'm = Resistencia a la compresión de cada prisma (kg/cm²)

P = Carga aplicada en kg

A = Área del prisma

h = Altura del prisma

l = Longitud de la unidad de albañilería

e = Ancho de la unidad de albañilería

$$f'm = \frac{P}{A} (\text{Kg} / \text{cm}^2)$$

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

Figura 31. Norma E070 albañilería.

Nota ilustrativa:

1 lb = 4.448 N

1 Pa = 1 N/m²

1 kg/cm² = 98.066 kPa

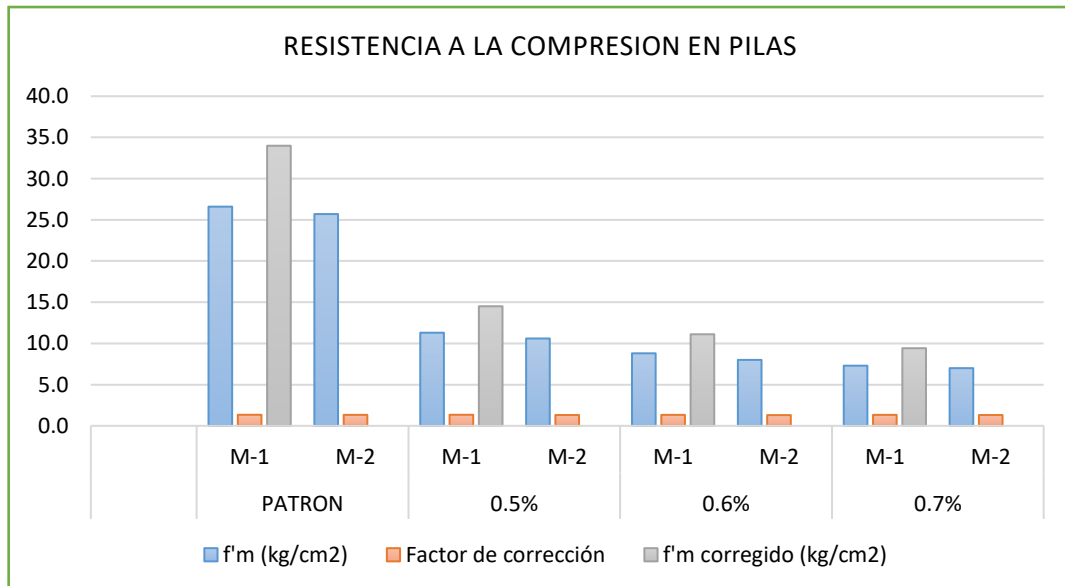


Figura 32. Resistencia a la compresión en pilas de albañilería patrón; patrón + perlas de poliestireno expandido de 0.5%, 0.6% y 0.7%

Según la tabla 22 y figura 32, se puede observar que el promedio del rompimiento en pilas de albañilería del diseño patrón es de 33.99 kg/cm²; mientras el espécimen añadido con 0.5% de perlas de poliestireno el promedio de su rompimiento es de 14.51 kg/cm²; seguidamente el otro espécimen añadido con 0.6% de perlas de poliestireno el promedio de su rompimiento es de 11.11 kg/cm²; para el último espécimen añadido con 0.7% de perlas de poliestireno el promedio de su rompimiento es de 9.42 kg/cm².

Tabla 23. Pruebas de normalidad prismas de albañilería.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación_Poliestireno_Exp	,319	8	,016	,770	8	,013
Compresión_Pilas	,335	8	,009	,729	8	,005

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.005 < 0.05. **Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.**

Tabla 24. Correlación Spearman prismas de albañilería.

			Dosificación_Poliestireno_Exp	Compresión_Pilas
Rho de Spearman	Dosificación_Poliestireno_Exp	Coeficiente de correlación	1,000	-,976**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	8	8
	Compresión_Pilas	Coeficiente de correlación	-,976**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	8	8

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.000034 < 0.05. **Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna**

Se concluye que, existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a la compresión en pilas está relacionada de manera inversa con la adición de poliestireno expandido ($r = -0.976$). Es decir, mientras más grande sea el aumento de perlas de poliestireno expandido al concreto patrón, la resistencia en pilas reduce con respecto a ello.

Objetivo específico 7: Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la compresión diagonal en muretes en bloques de concreto para muros no portantes



Figura 33. Rompimiento Diagonal murete patrón



Figura 34. Realización de muretes patrón y con EPS



Figura 35. Rompimiento diagonal de murete EPS

Tabla 25. Resistencia a la compresión diagonal de muretes.

Compresión en muretes	Identificación	Esfuerzo (Vm) Mpa	Esfuerzo (Vm) kg/cm ²	Esfuerzo promedio (Vm) kg/cm ²	Variación en %
Patrón	M-1	0.3 Mpa	3.1 kg/cm ²	3.15 kg/cm ²	100%
	M-2	0.3 Mpa	3.2 kg/cm ²		
0.5%	M-1	0.2 Mpa	2.2 kg/cm ²	2.2 kg/cm ²	70%
	M-2	0.2 Mpa	2.2 kg/cm ²		
0.6%	M-1	0.1 Mpa	1.4 kg/cm ²	1.4 kg/cm ²	44%
	M-2	0.1 Mpa	1.4 kg/cm ²		
0.7%	M-1	0.1 Mpa	0.9 kg/cm ²	0.85 kg/cm ²	27%
	M-2	0.1 Mpa	0.8 kg/cm ²		

Fuente: Resultados de laboratorio

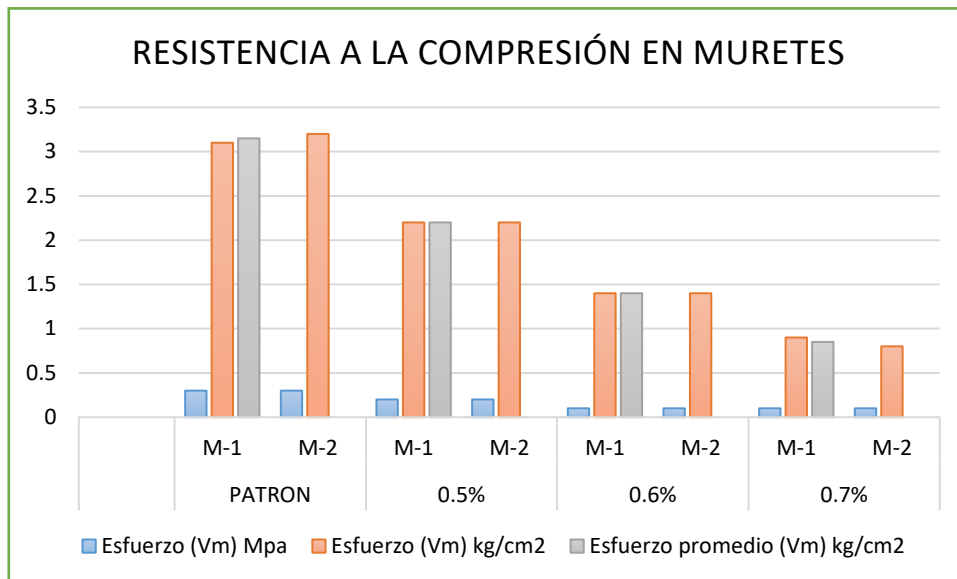


Figura 36. Resistencia a la compresión diagonal en muretes en patrón; patrón + perlas de poliestireno expandido de 0.5%, 0.6% y 0.7%

Según la tabla 25 y figura 36, se puede observar que el promedio del rompimiento diagonal en muretes de albañilería del diseño patrón es de 3.15 kg/cm²; mientras el espécimen añadido con 0.5% de perlas de poliestireno el promedio de su rompimiento es de 2.2 kg/cm²; seguidamente el otro espécimen añadido con 0.6% de perlas de poliestireno el promedio de su rompimiento es de 1.4 kg/cm²; para el último espécimen añadido con 0.7% de perlas de poliestireno el promedio de su rompimiento es de 0.85 kg/cm².

Tabla 26. Pruebas de normalidad compresión diagonal de muretes.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dosificación_Poliestireno_Exp	,319	8	,016	,770	8	,013
Compresión_Diagonal_muretes	,205	8	,200 [*]	,904	8	,316

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.316 > 0.05. **Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.**

Tabla 27. *Correlación Pearson compresión diagonal de muretes.*

		Dosificación_Poli estireno_Exp	Compresión_Dia gonal_muretes
Dosificación_Poliestireno_Exp	Correlación de Pearson	1	-,947**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	8	8
Compresión_Diagonal_muretes	Correlación de Pearson	-,947**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	8	8

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statistics

p-valor = 0.000353 < 0.05. **Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.**

Se acepta la hipótesis alterna

Se concluye, que existe evidencia estadística significativa para decir que la variable resistencia a la compresión diagonal en muretes está relacionada de manera inversa con la adición de poliestireno expandido ($r = -0.947$). Es decir, mientras más grande sea el aumento de perlas de poliestireno expandido al concreto patrón, la resistencia diagonal en muretes reduce con respecto a ello.

V DISCUSIÓN

Discusión 1: Del resultado de esta investigación, la resistencia del bloque de concreto patrón luego de los 21 días de su máximo endurecimiento fue de 65.10 kg/cm²; Seguidamente, al incorporar un 0.5% de perlas de poliestireno expandido su resistencia disminuyó a 45.65 kg/cm²; Nuevamente, al incorporar un 0.6% de perlas de poliestireno expandido la resistencia disminuyó a 33 kg/cm² y finalmente al incorporar un 0.7% de perlas de poliestireno expandido su resistencia vuelve a disminuir a 21.95 kg/cm². Por lo que concuerdo con la investigación de Rodríguez (2017) que obtuvo como resultado que la resistencia en unidades de albañilería a base de perlas de poliestireno expandido con una sola dosificación de 0.66% el cual fue de 28gk/cm². Se concluye que para ambas investigaciones usando el mismo porcentaje de poliestireno para ambos casos con una variación mínima se obtienen una resistencia mayor a los 20 kg/cm² después de los 21 días, ya que este valor es el mínimo que se estipula en la norma E-070 de albañilería para bloques de concreto no portantes y por consiguiente se cumple dicha norma. (Ver figura 4)

Discusión 2: Del resultado de esta investigación, la variabilidad dimensional promedio del bloque de concreto patrón a trabajar es de 40cm de largo, 20cm de ancho y 12cm de alto. El resultado final es de -0.008cm de largo; -0.023cm de ancho y 0.021cm de alto de los cuales para el diseño patrón la variación dimensional fue de -0.006cm de largo; -0.031 de ancho y 0cm con respecto al promedio. Incorporando 0.5% de perlas de poliestireno expandido se obtuvo la variabilidad dimensional de -0.01cm de largo; -0.025cm de ancho y 0.047cm de alto con respecto al promedio. Al incorporar 0.6% de perlas de poliestireno se obtuvo la variabilidad dimensional de -0,008cm de largo; -0.036cm de ancho y 0.023cm de alto con respecto al promedio. Y finalmente al incorporar 0.7% de perlas de poliestireno se obtuvo la variabilidad dimensional de -0.006cm de largo; -0.022cm de ancho y 0.015cm de alto con respecto al promedio. Por lo que concuerdo con la investigación de Rodríguez (2017) que obtuvo como resultado que la variación dimensional fue de variación promedio -0.3cm de largo; -0.6cm de ancho; y -1.9cm de alto. Se concluye que para ambas investigaciones la variación no es constante

respectivamente ya que al momento de ser elaborados en el molde metálico o maquinas siempre hay un desnivel en su variación de todas sus dimensiones.

Discusión 3: Del resultado de esta investigación, el alabeo para el bloque de concreto que se trabajó, se obtiene que en las caras superiores convexas tanto para el diseño patrón y el diseño patrón con sus incorporaciones de 0.5%; 0.6% y 0.7% fue de 0mm. Para la cara inferior cóncavo el promedio del patrón fue de 1.6mm, incorporando el 0.5% fue de 0.5mm, para el 0.6% fue de 0.5mm y para el 0.7% fue de 0.5mm. Para la cara superior convexo del patrón se obtuvo el promedio de 2.1mm, incorporando el 0.5% fue de 2mm, incorporando el 0.6% fue de 4mm incorporando el 0.7% fue de 1.33mm. Finalmente para la cara inferior convexa el promedio del diseño patrón fue de 0mm; incorporando el 0.5% el promedio fue de 1.5mm; incorporando el 0.6% fue de 1,5mm; incorporando el 0.7% el promedio fue de 1.33mm. Por lo que discrepo con la investigación de Rodríguez (2017) que obtuvo como resultado que el alabeo promedio en las caras mayores cóncavas fueron de 0mm y el promedio de las caras mayores convexas fueron de 0mm. Se concluye que el alabeo tiene mínimas variaciones debido a que se trabajó con un molde metálico de manera manual por ende habrá ligeras diferencias en (mm).

Discusión 4: Del resultado de esta investigación, la succión del promedio para el diseño patrón es de 17.68 g/min/200 cm². Seguidamente al incorporar 0.5% de perlas de poliestireno la succión disminuyó a 14.65 g/min/200 cm². Por otro lado, al incorporar 0.6% de perlas de poliestireno la succión disminuye a 10.61 g/min/200 cm². De igual manera, al incorporar un 0.7% de perlas de poliestireno la succión disminuye a 9.09 g/min/200 cm². Por lo que concuerdo con la investigación de Lapa (2020) que obtuvo como resultado que la succión promedio con su adición al 0.6% de perlas de poliestireno expandido fue de 10.22 g/min/200 cm² y con su adición de 0.8% de perlas de poliestireno expandido fue de 10.05 g/min/200 cm². Se concluye que la succión para ambos casos está equilibrada y cumplen a pesar de sus dosificaciones una succión adecuada para ser usada ya que con este rango la unidad no succionará el agua del mortero por lo que conlleva que su asentado será en seco.

Discusión 5: Del resultado de esta investigación, la absorción del promedio del diseño patrón fue de 2.4%, al incorporar al diseño patrón un 0.5% de perlas de poliestireno expandido dio como resultado 3.0%, al incorporar al diseño patrón un 0.6% de perlas de poliestireno expandido dio como resultado 2.8%, al incorporar al diseño patrón un 0.7% de perlas de poliestireno expandido dio como resultado 3.5%. Por lo que discrepo con la investigación de Lapa (2020) que obtuvo como resultado que la absorción promedio con su adición de 0.6% de perlas de poliestireno expandido fue de 6.88% y con su adición de 0.8% de perlas de poliestireno expandido fue de 10.26%. Se concluye que la succión al adicionar un 0.6% de perlas de poliestireno la absorción varía, la absorción para bloque de concreto va ser menor al de un ladrillo de arcilla, es decir que el ladrillo de arcilla tiende siempre absorber más por el mismo material que está fabricado, mientras que la fabricación del espécimen de concreto de por sí, va absorber menos. Sin embargo, la absorción para ambos casos está dentro de lo permitido y por lo tanto se considera óptimo ya que en la norma E070 indica que un ladrillo de concreto no debe tener una absorción mayor al 12%.

Discusión 6: Del resultado de esta investigación, la resistencia a la compresión en pilas para el diseño de concreto patrón el rompimiento después de los 21 días de secado de acuerdo a la norma llegó a la resistencia de 33.99 kg/cm², seguidamente al incorporar al diseño patrón un 0.5% de perlas de poliestireno la resistencia en pilas disminuyó a 14.51 kg/cm², de igual manera al adicionar al diseño patrón un 0.6% de perlas de poliestireno expandido la resistencia disminuyó a 11.11 kg/cm², finalmente al incorporar al diseño patrón un 0.7% de perlas de poliestireno la resistencia en pilas disminuyó a 9.42 kg/cm². Por lo que discrepo con la investigación de Lapa (2020) que obtuvo como resultado que para el diseño de su concreto patrón + 0.6% de perlas de poliestireno llegó después de los 21 días de secado a la resistencia de 40 kg/cm², seguidamente incorporando al diseño patrón un 0.8% de perlas de poliestireno expandido su resistencia máxima después de los 21 días llegó a 27.24 kg/cm². Sin embargo, concuerdo también con Lapa (2020) ya que deduce de acuerdo a sus ensayos en laboratorio, mientras más adición de perlas de poliestireno expandido se le agregue a la mezcla del diseño patrón este bajará en su resistencia respectivamente. Se concluye que, en esta investigación

el bloque de concreto patrón fue realizado con 3 orificios de 10cm de largo y 8cm de ancho (alveolos), a diferencia de Lapa que uso bloque de concreto de ladrillo macizo de concreto con 8 orificios pequeños y al momento de ser asentados uno junto al otro en forma vertical pegados por el mortero respectivo para realizar la unión para formar las pilas es más material que orificios. (Ver figura 1 y 2)

Discusión 7: Del resultado de esta investigación, la compresión diagonal en muretes en la mezcla del diseño patrón llegó después de los 21 días a 3.15 kg/cm², seguidamente incorporando un 0.5% de perlas de poliestireno a la mezcla del diseño patrón este disminuyó a 2.2 kg/cm², Al incorporar un 0.6% de perlas de poliestireno a la mezcla del diseño patrón este disminuyó a 1.4 kg/cm², y finalmente al incorporar un 0.7% de perlas de poliestireno expandido a la mezcla del diseño patrón este disminuyó a 0.85 kg/cm². Por lo que discrepo con la investigación de Akarley y Florian (2019) que obtuvieron como resultado para el diseño de su concreto patrón de bloques de concreto artesanales + 16% de concha de abanico dio como resultado 4.03 kg/cm², seguidamente al incorporar al diseño patrón un 20% de concha de abanico este disminuyó a 4.02 kg/cm². Se concluye que las adiciones de materiales externos al concreto patrón para ambos casos tienen como meta ver cuál es el impacto ante la resistencia del concreto dando como resultado que ambas partes en cuanto a resistencia de son mínimas y pese a la gran diferencia entre los porcentajes de adiciones que se están empleando tanto esta investigación de (0.5%; 0.6% y 0,7%) y con la investigación que se discute de (16% y 20%) la diferencia es volumétricamente mayor y al momento de ser comprimidos por la máxima compresora en diagonal se determina que los muretes con perlas de poliestireno expandido no cumplirá el mismo rol que los muretes con conchas de abanico ya que en esta investigación los ladrillos que se están trabajando se esperan ser utilizados en muros no portantes.

VI CONCLUSIONES

Conclusión 1: Se concluye que, de acuerdo con el primer objetivo de esta investigación, mientras más perlititas de poliestireno se le incorpore a la mezcla del diseño patrón con respecto al cemento, la resistencia a la compresión disminuirá respectivamente a la dosificación que se le atribuya. Sin embargo, de acuerdo a la norma E070 está dentro del rango el cual se lee como Bloque NP (no portante) por lo tanto cumple con lo requerido. (Ver figura 4)

Conclusión 2: Se concluye que, de acuerdo con el segundo objetivo de esta investigación, la variación dimensional especificada era de 40x20x12cm, al momento de realizar cada uno de los bloques de concreto tanto como el diseño patrón y el diseño patrón + 0.5%; 0.6% y 0.7% de perlas de poliestireno expandido, siempre va variar uno entre otros especímenes ya que es hecho a mano cada uno de ellos. Por lo tanto, para el Bloque NP de la norma E070 se verifica que está dentro del parámetro. (Ver figura 4)

Conclusión 3: Se concluye que, de acuerdo con el tercer objetivo de esta investigación, el alabeo en unidades de los bloques de concreto tanto como el diseño patrón y el diseño patrón + perlas de poliestireno expandido de 0.5%; 0.6%; y 0.7% las caras cóncavas y convexas para el Bloque NP la norma E070 se especifica que el alabeo máximo es de 8mm, por lo cual en esta investigación cumple también este requisito ya que ninguna cara tanto cóncava como convexa pasa los 4mm como máximo. (Ver figura 4)

Conclusión 4: Se concluye que, de acuerdo con el cuarto objetivo de esta investigación, la succión en unidades de los bloques de concreto tanto como el diseño patrón y el diseño patrón + perlas de poliestireno expandido de 0.5%; 0.6%; y 0.7% se determina que, mientras más perlas de poliestireno se le incorporen a la mezcla del diseño patrón, la succión irá disminuyendo respectivamente desde el diseño patrón hasta la dosificación más alta, dado que con este rango estas unidades no llegarán a succionar agua de la junta de tal manera que al momento de ser asentados será en seco.

Conclusión 5: Se concluye que, de acuerdo con el quinto objetivo de esta investigación, la absorción en unidades de los bloques de concreto tanto como el diseño patrón y el diseño patrón + perlas de poliestireno expandido de 0.5%; 0.6%; y 0.7% se determina que, mientras más perlas de poliestireno se le incorporen a la mezcla del diseño patrón, la absorción llega a ser estable y los valores que dieron como resultado están dentro del parámetro establecido ya que en la norma E070 de albañilería indica que un bloque de concreto no tiene que tener una absorción mayor a 12%.

Conclusión 6: Se concluye que, de acuerdo con el sexto objetivo de esta investigación, la compresión en pilas de los bloques de concreto tanto como el diseño patrón y el diseño patrón + perlas de poliestireno expandido de 0.5%; 0.6%; y 0.7% se determina que, mientras más perlas de poliestireno expandido se le agregue al diseño patrón la resistencia en pilas disminuirá. Para los bloques tipo portantes patrón sin adiciones de materiales externos, como se estipula en la norma E070 de albañilería indica que las pilas después de los 21 días deben de llegar a la resistencia de 7,3 (74) a 11,8 (120). El resultado de esta investigación da como respuesta una resistencia máxima de 33.9 kg/cm² para el diseño patrón y una resistencia máxima de 9.42 kg/cm² con la incorporación de 0.7% de perlas de poliestireno expandido. Sin embargo, cabe resaltar que para la siguiente investigación se estudia la reacción de bloques para muros no portantes. O más conocido como tabiquería. (Ver figura 5).

Conclusión 7: Se concluye que, de acuerdo con el séptimo y último objetivo de esta investigación, la compresión en diagonal en muretes de los bloques de concreto tanto como el diseño patrón y el diseño patrón + perlas de poliestireno expandido de 0.5%; 0.6%; y 0.7% se determina que, mientras más perlas de poliestireno expandido se le agregue al diseño patrón la resistencia en muretes disminuirá respectivamente. Por consiguiente, la resistencia fue baja por lo que cumple la función de tabiquería y no de muro portante. (Ver figura 5).

VII RECOMENDACIONES

Recomendación 1: De acuerdo con el primer objetivo se recomienda al momento de hacer la mezcla para elaborar los especímenes realizar un diseño de mezcla por cada 6 ladrillos, usar un trompo o hacerlo manualmente con equipos adecuados como pala, guantes, casco, botas con punta de acero y una faja para la espalda. Para que así el trabajo sea lo más eficiente posible. Al momento de realizar el vaciado de concreto al molde metálico informarse de técnicas mediante videos en plataformas digitales que tenemos hoy en día, tales como YouTube. Si se realiza todos estos pasos no habrá problemas al momento de desmoldar para así llegar a tener un buen material y la resistencia sea la adecuada.

Recomendación 2: De acuerdo con el segundo objetivo para que la variación dimensional sea la más mínima posible, al momento hacer el vaciado con una varilla de metal chusear 15 veces de arriba hacia abajo, luego con un palo o molde metálico con peso compactar 6 veces, con la ayuda de una comba de punta de goma golpear 4 veces por lado. De esta manera al momento de desmoldar habrá un 95% de efectividad de que los especímenes salgan correctos y con una baja variación dimensional.

Recomendación 3: De acuerdo con el tercer objetivo para que el alabeo sea el adecuado de igual manera como la recomendación 2, se recomienda realizar los pasos con paciencia, ver técnicas de desmolde y no sacudir el molde al momento de desmoldar por que puede alterar sus dimensiones y al momento de estar seco y cuando pase al ensayo de alabeo y se mida con la regla y la cuña de medición de lectura para el alabeo estos pueden variar tanto en las caras inferiores cóncavas y también en las caras superiores convexas, recordar que el máximo en bloque no portante de acuerdo a la norma E070 es de 8mm

Recomendación 4: De acuerdo con el cuarto objetivo para la succión se recomienda a dar coloración para que se pueda distinguir al momento de sumergir, recordar que debe dar 3mm donde reposará el ladrillo, llevar a cabo bajo la supervisión de un especialista.

Recomendación 5: De acuerdo con el quinto objetivo para la absorción se recomienda pesar y tomar datos antes de sumergir el espécimen al pozo tanto como para el diseño patrón y con los agregados, luego sumergirlos durante el tiempo que establezca la norma guiada bajo un supervisor o técnico de laboratorio, seguidamente volver a pesar una vez pase el tiempo de la inmersión.

Recomendación 6: De acuerdo con el sexto objetivo para la compresión en pilas se recomienda que, al momento de pasar los 21 días de secado de las unidades de especímenes, hacer la mezcla para el mortero y junto con ellos empezar a asentar bloque por bloque, luego de 48 horas una vez que esa junta esté seca hacer el ensayo correspondiente de compresión en pilas, también se recomienda cargar desde la base. Es decir, alzar las pilas desde el primer bloque ya que son tres unidades, luego llevar a la máquina de compresión, esto es debido a que si se carga del segundo o tercer espécimen la junta por el mismo peso se puede quebrar.

Recomendación 7: De acuerdo con el séptimo y último objetivo para la compresión diagonal en muretes se recomienda que, de igual manera que la recomendación 6, al momento de hacer el mortero espero 48 horas para luego hacer el ensayo de compresión en la máquina, se recomienda usar el equipo adecuado para trasladar dicho murete y será también necesario llevar a un compañero para que ayude con el traslado, cuidadosamente instalar dicho murete a la maquina compresora y ya estaría lista para su rompimiento y ver su máxima resistencia.

REFERENCIAS

- AZQUETA, P. *Manual práctico del eps-poliestireno expandido*. Asociación Argentina del Poliestireno Expandido. Abril 2014. Disponible en: <https://grupoestisol.com/wp-content/themes/estisol/documentos/ManualPracticoDelEPS-intectivo-Encriptado-Abril2014.pdf>
- AKARLEY Y FLORIAN. *caracterización de las propiedades de unidades de albañilería y muretes conformados por bloques de concreto en adición de conchas de abanico*. Trujillo, Perú 2019. Disponible en: [file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/T_CIV_DANIELA.AKARLEY_CLAUDIA.FLORIAN_CHARACTERIZACION.PROPIEDADES.UNIDADES_DATOS%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/T_CIV_DANIELA.AKARLEY_CLAUDIA.FLORIAN_CHARACTERIZACION.PROPIEDADES.UNIDADES_DATOS%20(1).pdf)
- ASTM C 188-95 y AASHTO T-133. Rescatado de: *Universidad centroamericana "José simeon cañas", uca*. Laboratorio de: MATERIALES DE CONSTRUCCION. El Salvador. Disponible en: <https://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoCemento/DETERMINACION%20DEL%20PESO%20ESPECIFICO%20DEL%20CEMENTO.pdf>
- ALVAREZ, A., RÍO, O., RODRIGUEZ, P. y BARBERO, M. *Bloques de hormigón, análisis de la normativa UNE, ISO, en comparación con otras normas internacionales*. España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 1990. Disponible en: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/54976/1/818.pdf>
- BONO, ROSER Y HEDRICK. *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. Barcelona: Universidad de Barcelona 1993. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>
- BADII, M. ET AL. *Diseños experimentales e investigación científica*. México: UANL 2007. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/12482/1/A5.pdf>
- CHUQUILIN GARCIA, Jorge. *Influencia del porcentaje de perlas de poliestireno sobre peso unitario, resistencia a compresión y asentamiento en un concreto liviano estructural para losas aligeradas*, Trujillo 2018. Tesis para ingeniero

- civil inédito, Universidad Privada del Norte, Trujillo, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14821/Chuquilin%20Garcia%20Jorge%20Alex.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CARVALHO, Carlos. *Study about concrete with recycled expanded polystyrene*. ARTICLES Ibracon, Universidade Federal de Uberlândia, Brazil, 2019. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/riem/a/FhVTDyJnL6tkCkJnznyPCFH/?format=pdf&lang=en>
- CORDERO CANAVAL, C. *Efectos de la adición de Poliestireno Expandido Reciclado (REPS) en las propiedades físicas y mecánicas de un mortero con dosificación cemento - arena 1:3*. Universidad Nacional de Colombia. Colombia 2018. Disponible en: <file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/1296-PDF-1771-1-10-20180607.pdf>
- CASTELLANOS, RICARDO. *Guía de clases N° 9 materiales de construcción*. Materiales de construcción. Universidad centroamericana “José simeon cañas”, uca El Salvador 2006. Disponible en: <https://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasClase/GUIA%20DE%20CLASES%20No%209.pdf>
- CURE, LINA. *Ensayo de asentamiento del concreto ntc 396*. Colombia: Argos. 2020. Disponible en: <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/ensayo-de-asentamiento-del-concreto>
- CUEVAS, HENRRY, CHAMPI, WALTER. *Determinación de las propiedades físico mecánicas de unidades de albañilería, fabricados a base de concreto liviano con adición de perlas de poliestireno expandido, en porcentajes de 10%, 15% y 20% en función al volumen del agregado fino*. Universidad andina del Cusco. 2020. Disponible en: https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/3606/Henrry_Walter_Tesis_bachiller_2020_Part.2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- DÍAZ, ARTURO. *Tutorial para la asignatura Costos y Presupuestos*. Fondo Editorial fca. México: Universidad nacional autónoma de México. 2003. Disponible en:

http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/98/3/costos_y_presu.pdf

GONZALEZ, ALEXANDRA Y FONSECA, A. *Evaluación de paneles de mortero aligerados con poliestireno expandido (EPS) mediante ensayos a compresión y flexión*. Universidad Pontificia Bolivariana. Bucaramanga 2019. Disponible en: <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/8622/39448.pdf?sequence=1>

GONZÁLEZ, K. *Influencia del superplastificante y poliestireno expandido en un concreto ligero en losas sobre, conductividad acústica, asentamiento y compresión*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. TRUJILLO PERU, 2020. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/16824/Avalos%20Gonzalez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HANI ADNAN, Suraya. *The mechanical and physical properties of concrete containing polystyrene beads as aggregate and palm oil fuel ash as cement replacement material*. ARTICLES, Department of Civil Engineering Technology, USA, 2017. Disponible en: <file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/PUBLICATIONMASTERDEGREE.pdf>

HERNÁNDEZ, ROBERTO. *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill Educación, 6ta. Edición, p. 200. 2014. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

HERNÁNDEZ, SANDRA. DUANA, DANAE. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. ISSN: 2007-4913 2020. Disponible en: [file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/6019-Manuscrito-35678-1-10-20201120%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/6019-Manuscrito-35678-1-10-20201120%20(2).pdf)

IDAE. *Guía Técnica para la Rehabilitación de la Envolvente Térmica de los Edificios*. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Madrid, abril 2007. Disponible en: https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_GUIA_TECNICA_EPS_Poliestireno_Expandido_v06_972d8feb.pdf

- LAPA, J. *Efecto del poliestireno expandido en las propiedades físicas y mecánicas de la unidad de albañilería de concreto en la ciudad de Huancayo*. Universidad Continental. Huancayo, 2020. Disponible en: [file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/IV_FIN_105_TE_Lapa_Ramos_2020%20\(18\).pdf](file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/IV_FIN_105_TE_Lapa_Ramos_2020%20(18).pdf)
- LÓPEZ, J. *Construcción de un Belén Cuadro*. España: Barcelona, 2006. ISBN: 84-329-1499-1. Disponible en: Libro físico.
- MTC E 705 – 2000. *Asentamiento del concreto (slump)*. ICG – Instituto de la Construcción y Gerencia. 2000, Disponible en: <https://docplayer.es/26465639-Asentamiento-del-concreto-slump-mtc-e.html>
- MERCHÁN, M. *Recovery and Incorporation of expanded polystyrene Solid Waste in Lightweight Concrete*. Research paper. Universidade Federal de São Carlos, Brasil 2020. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/0d2c/fa84be18205c0b011b5a3f80b8d009b07426.pdf>
- NORMA E.070. *Concreto Armado*. Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento, Sencico: 2020, Disponible en: <https://www.ici.edu.pe/brochure/normas/Norma%20E.070%20alba%C3%B1ileria.pdf>
- NORMA E.060. *Concreto Armado*. Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento, Sencico: 2019. Disponible en: <file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/Norma%20E.060%20Concreto20armado.pdf>
- NEFTALI, E. *Técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas FAD YAEMex*. México: Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible en: Libro físico.
- NÚÑEZ, MARÍA. *Las variables: estructura y función en la hipótesis*. Diciembre 2007. ISSN 17285852. Disponible en: [file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/3857%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/3857%20(1).pdf)
- OIRAC CORRAL, J. *La resistencia a compresión del hormigón, condición necesaria pero no suficiente para el logro de la durabilidad de las obras*. ciencia y sociedad [en línea]. 2009, xxxiv(4), 463-504[fecha de consulta 13 de octubre

de 2021]. issn: 0378-7680. Disponible en:
[HTTPS://WWW.REDALYC.ORG/ARTICULO.OA?ID=87014516001](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87014516001)

PAULINO FIERRO, Jean y ESPINO ALMEYDA, Ronald. *Análisis comparativo de la utilización del concreto simple y el concreto liviano con perlitas de poliestireno como aislante térmico y acústico aplicado a unidades de albañilería en el Perú*. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil, Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, Lima, 2017. Disponible en:
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621457/ESPINO_AR.pdf?sequence=5

PÉREZ GARCIA, Natalia. *Evaluación de las propiedades mecánicas del poliestireno expandido*. investigación realizada en la Coordinación de Infraestructura del Instituto Mexicano del Transporte. Instituto Mexicano De Transporte, México, 2016. Disponible en:
<https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt476.pdf>

POMA, A. *Evaluación de la influencia de las Perlas de Poliestireno Expandido (EPS) en la obtención de concreto ligero en los laboratorios de la E.F.P. de Ingeniería Civil de la UNDAC, Pasco – 2019*. UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN. Cerro de Pasco – Perú – 2020. Disponible en:
[file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/T026_72660271_T%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/JAIR/Searches/Downloads/T026_72660271_T%20(3).pdf)

PARRA CUADRA, C. *Manual técnico reacondicionamiento térmico de viviendas en uso*. Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile, enero 2010. Disponible en: <https://extension.cchc.cl/datafiles/22215-2.pdf>

PROVEDA VARGAS, A. *Manual de construcción con bloques de concreto*. Costa Rica: Instituto costarricense del cemento y del concreto. Costa Rica: 2007. Disponible en:
<https://www.iccyc.com/sites/default/files/Publicaciones/manualbloquesconcreto.pdf>

POLANCO, ABRAHAM. *Manual de Prácticas de Laboratorio de Concreto*. México: Universidad Autónoma de Chihuahua. facultad de ingeniería. Disponible en:
http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL_LAB_DE_CONCRETO.pdf

QUINTANA, SILVESTRE Y LATORRE. *La Operacionalización de variables*. Tarapoto: Docente de la UNSM. 2005. Disponible en:

<https://unsm.edu.pe/wp-content/uploads/2020/05/silvestre-quintana-articulo-unsm-13-05-2020.pdf>

- RODRÍGUEZ, H. *Concreto liviano a base de poliestireno expandido para la prefabricación de unidades de albañilería no estructural - Cajamarca*. Tesis para ingeniero civil inédito, Universidad Nacional de Cajamarca, 2017. Disponible en: <https://1library.co/document/q2n14w6q-concreto-poliestireno-expandido-prefabricacion-unidades-albanileria-estructural-cajamarca.html>
- TAM, JORGE. VERA, GIOVANNA Y OLIVEROS, RICARDO. *Tipos, métodos, y estrategias de investigación científica*. 2008. Disponible en: http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/oceanografia/adj_m odela_pa-5-145-tam-2008-investig.pdf
- TORRES, MARIELA. *Métodos de recolección de datos para una investigación*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Disponible en: https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf
- VIAÑA FERNANDEZ L. *Manual de Costos y Presupuestos*. Manual de costos y presupuestos del instituto tecnológico de soledad atlántico - itsa ISBN 978-958-57393-2-1. Disponible en: <https://www.itsa.edu.co/docs/3-L-Viana-Manual-de-Costos-y-Presupuestos.pdf>
- VERA PULIDO, Isau. *Diseño de un concreto liviano con Poliestireno expandido para la ejecución de losas en el Asentamiento Humano Amauta - Ate - Lima Este (2018)*. Tesis para ingeniero civil, Universidad Ricardo Palma, Lima, 2018. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1636/TESIS%20VERA%20PULIDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ZAVALETA, ERWIN. *Comparación del comportamiento estructural y económico de losas aligeradas compuestas por ladrillos de arcilla y bloques de poliestireno trujillo, 2018*. Tesis para obtener el grado de ingeniero civil. Universidad privada de Trujillo. 2018. Disponible en: <http://181.176.219.234/bitstream/handle/UPRIT/76/ZAVALETA%20EUSTAQUIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Adición de poliestireno expandido para aligerar peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021					
Autor: Janampa Yulgo, Yair Daniel Ismael					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Poliestireno Expandido	Es conocido como un plástico celular rígido fabricado de sustancias petroquímicas procedente del petróleo crudo. (LÓPEZ, J. Barcelona, 2006)	Se incorporará directamente perlitas de poliestireno expandido dentro de los 110 bloques de concreto para realizar sus respectivos ensayos en laboratorio	Resistencia térmica	m ² K/W	Intervalo
			Diámetro	mm	Razón
			Dosificación	g/cm ³	Razón
Bloques de Concreto	De acuerdo con el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento se define como bloque aquella unidad o material que por su dimensión y propio peso requiere utilizar ambas manos para manipularlo. (UNICON. Perú, 2020)	Los bloques de concreto de unidades huecas o perforadas serán modificados añadiendo poliestireno expandido a cada una de las doce unidades por cada muro de los tres a estudiar analizando su resistencia a la compresión, asentamiento del concreto y peso específico del concreto.	Compresión axial en pilas	Kg/cm ²	Razón
			Compresión diagonal en muretes	Kg/cm ²	Razón
			Resistencia a la Compresión	Kg/cm ²	Razón
			Variación Dimensional	Cm ²	Razón
			Alabeo de ladrillo	mm	Razón
			Absorción	%	Razón
			Succión	%	Razón

Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Adición de poliestireno expandido para aligerar peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021

Autor: Janampa Yulgo, Yair Daniel Ismael

Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	INDEPENDIENTE Poliestireno expandido	Resistencia térmica	100°C	Guía de observación de campo - ISO 9251	Tipo de investigación Aplicada
¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para aligerar peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?	Analizar la influencia de la adición de poliestireno expandido para aligerar peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021	La adición de poliestireno expandido mejora el aligeramiento de peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021		Diámetro	2mm - 7mm	Guía de observación de campo	
				Dosificación	0.5%, 0.6%, 0'7	Guía de observación de campo	
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	DEPENDIENTE Bloques de concreto	Propiedad Mecánica	Resistencia a la compresión	Ensayo de resistencia a la compresión NTP 339.034	Enfoque de investigación Cuantitativa
¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para aligerar la resistencia a la compresión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?	Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la resistencia a la compresión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021	La adición de poliestireno expandido mejora la resistencia a la compresión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021		Propiedad Física	Variación Dimensional	NTP-399.613 y 399.604	El diseño de la investigación Cuasi Experimental
¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para la variación dimensional en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?	Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la variación dimensional en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021	La adición de poliestireno expandido mejora la variación dimensional en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021		Propiedad Física	Ensayo de alabeo de ladrillo	Ensayo de Medida del Alabeo en Unidades de Albañilería NTP 399.613	El nivel de la investigación: Aplicativo Población: 2 muros de 1m2 x 1m2
¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para el alabeo en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?	Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en el alabeo en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021	La adición de poliestireno expandido mejora el alabeo en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021		Propiedad Física	Succión	Ensayo de Succión de unidades de albañilería NTP 399.613	Muestra: 24 bloques de concreto
¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para la succión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?	Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la succión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2022	La adición de poliestireno expandido mejora la succión en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2022		Propiedad Física	Absorción	Determinación de la absorción NTP 399.613	Muestreo: No probabilístico
¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para la absorción en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?	Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la absorción en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021	La adición de poliestireno expandido mejora la absorción en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021		Propiedad Mecánica	Compresión axial en pilas	Ensayo de compresión axial en pilas NTP 339.605	
¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para aligerar la compresión axial en pilas en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?	Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la compresión axial en pilas en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021	La adición de poliestireno expandido mejora la compresión axial en pilas en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021		Propiedad Mecánica	Compresión diagonal en muretes	Ensayo de compresión diagonal en muretes NTP 399.621	
¿De qué manera influye la adición de poliestireno expandido para aligerar la compresión diagonal en muretes en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021?	Determinar si influye la adición de poliestireno expandido en la compresión diagonal en muretes en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021	La adición de poliestireno expandido mejora la compresión diagonal en muretes en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021					

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN		Código		
			Revisión		
			Aprobado		
LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS ASTM C128					
REFERENCIA : Datos de referencia					
SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL					
TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021					
UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021					
Fecha de ensayo:					
MATERIAL			CANTERA		
MUESTRA Nº			M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon + Peso de Agua	g			
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon	g			
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g			
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balon	g/cc			
5	Peso del Balon N° 2	g/cc			
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc			
7	Volumen del Balon (V = 500)	cc			
RESULTADOS					
PESO ESPECIFICO DE LA MASA (P.E.M. = $A/(V-W)$)		g/cc			
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = $500/(V-W)$)		g/cc			
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A. = $A/[(V-W)-(500-A)]$)		g/cc			
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) $[(500-A)/A*100]$		%			

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO
-------------------------------------	--

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.604

REFERENCIA : Datos de laboratorio

SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL

TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021

UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021 **FECHA DE ENSAYO:**

Fecha de elaboración :					EDAD (días)				
-------------------------------	--	--	--	--	--------------------	--	--	--	--

IDENTIFICACIÓN	Largo	Ancho	Área bruta	Área de huecos	An	W	f _b
	(cm)	(cm)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)
PATRON							
PATRON							
0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO							
0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO							
0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO							
0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO							
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO							
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO							

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ALABEO	Código	
		Revisión	
		Aprobado	
		Fecha	

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA : Datos de laboratorio

SOLICITANTES : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL

TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021

UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021

Fecha de emisión:

TIPO :

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)		CARA INFERIOR CONCAVIDAD(mm)		CARA SUPERIOR CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)
M-1						
M-2						
M-3						

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)		CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)		CARA SUPERIOR CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)
M-1						
M-2						
M-3						

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL	Código	
		Revisión	
		Aprobado	
		Fecha	

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 339.613

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021 **Fecha de emisión:**

TIPO		
-------------	--	--

ESPÉCIMEN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
M-1			
M-2			
M-3			
DIMENSIÓN PROMEDIO			
DIMENSIÓN ESPECIFICADA			
VARIABILIDAD DIMENSIONAL (%V)			

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO SUCCIÓN	Código	
		Revisión	
		Aprobado	
		Fecha	

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 339.613

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021 **Fecha de emisión:**

TIPO		
-------------	--	--

ESPÉCIMEN	PESO DEL LADRILLO ANTES DE LA INMERSIÓN (g)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	Área bruta	Área de huecos	ÁREA (cm2)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO DEL LADRILLO DESPUÉS DE LA INMERSIÓN (g)	SUCCIÓN (g/min/200 cm2)
M-1									
M-2									
M-3									
PROMEDIO									

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ABSORCIÓN
--	--

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 399.613 / NTP 399.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021 Fecha de emisión:

TIPO		
-------------	--	--

IDENTIFICACIÓN (DISEÑO)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO			
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO			
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO			

PROMEDIO	
-----------------	--

Anexo 4. Validez

FORMATO DE VALIDEZ

DATOS DEL TESISISTA

NOMBRE Y APELLIDO: Janampa Yulgo, Yair Daniel Ismael

E-mail: jairdanielismael@gmail.com

DATOS PARA EL INFORME

SOLICITANTE: Janampa Yulgo, Yair Daniel Ismael


NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Adición de poliestireno expandido para aligerar peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia - Lima 2021

NÚMERO DE MUESTRAS: 88 bloques de concreto.

- Ensayo de resistencia a la compresión en unidades de albañilería.
- Ensayo de variación dimensional en unidades de albañilería de concreto.
- Ensayo de absorción de unidades de albañilería de concreto.
- Ensayo de succión de unidades de albañilería de concreto.
- Ensayo de resistencia a la compresión en pilas de concreto.
- Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes de concreto.
-

DNI Y FIRMA DEL SOLICITANTE

DNI: 73084935

FIRMA DEL INGENIERO O SUPERVISOR	FIRMA DEL INGENIERO O SUPERVISOR	FIRMA DEL INGENIERO O SUPERVISOR
 Luis Víctor Dante Carrión Janampa CIP 185556	 Raúl Peralta Lázaro CIP 199145	 Cesar Encicho Guispe Ingeniero Civil C.I.P. N° 189730 C.I.V. N° 012234VCZRXXIV CIP 189730

Anexo 5. Panel fotográfico



Foto 1: Peso de materiales

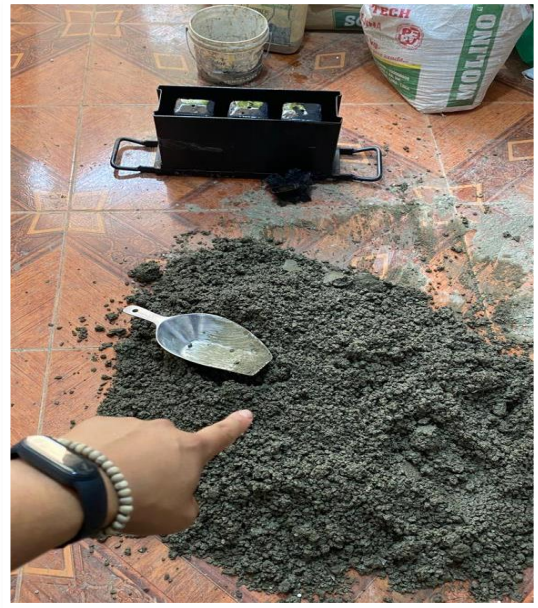


Foto 2: Mezcla de concreto

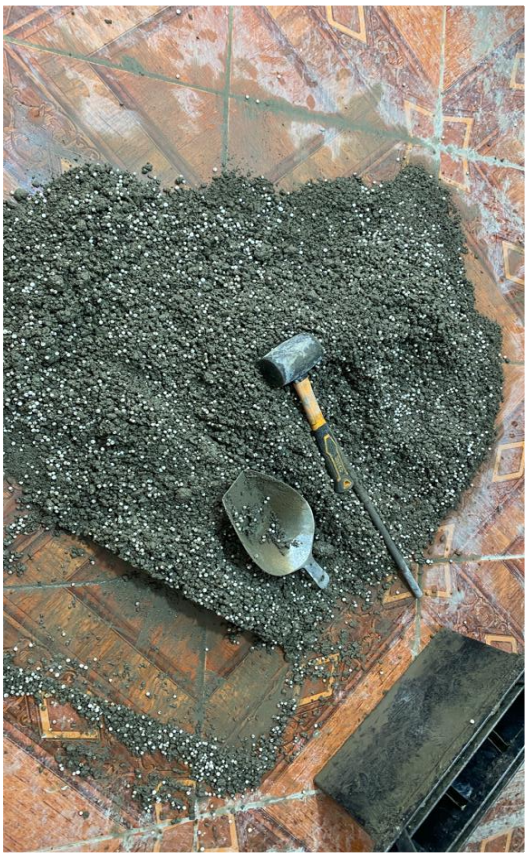


Foto 3: Mezcla con equipo



Foto 4: Mezcla manual con pala



Foto 5: Incorporación de Perlas de Poliestireno



Foto 6: Vaciado al molde metálico



Foto 7: Bloques en proceso de secado

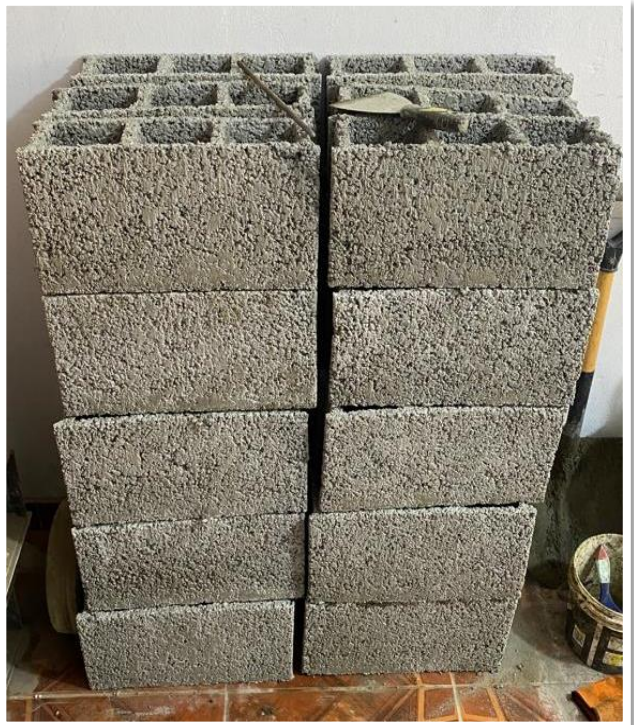


Foto 8: Bloques secos después de 21 días



Foto 9: Bloque patrón seco para alabeo



Foto 10: Especímenes dimensionados



Foto 11: Especímenes defectuosos



Foto 12: especímenes secos para la absorción



Foto 13: Tamizado

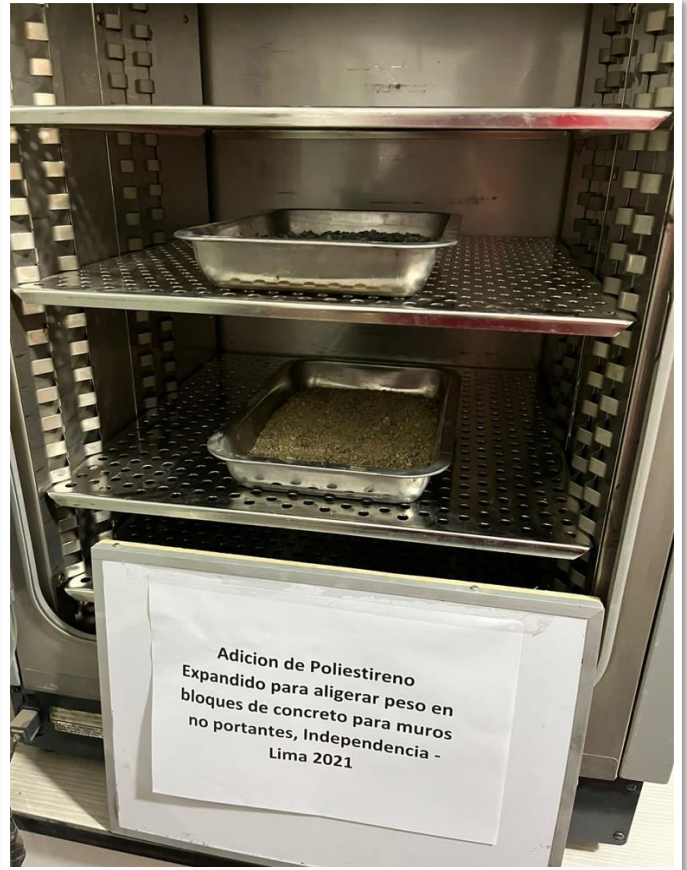


Foto 14: Materiales al horno



Foto 15: Extracción de muestras barreno



Foto 16: Extracción de muestras barreno

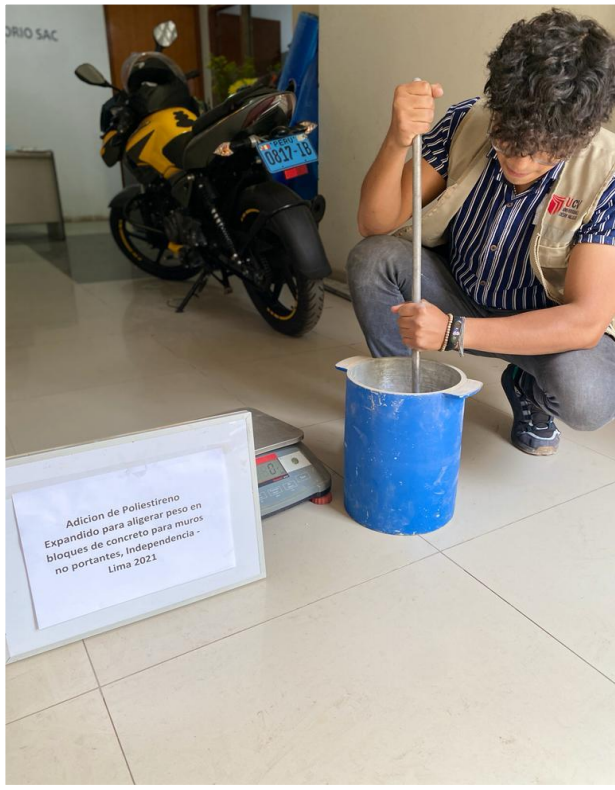


Foto 17: Peso Unitario piedra



Foto 18: Peso Unitario de la arena



Foto 19: Peso específico

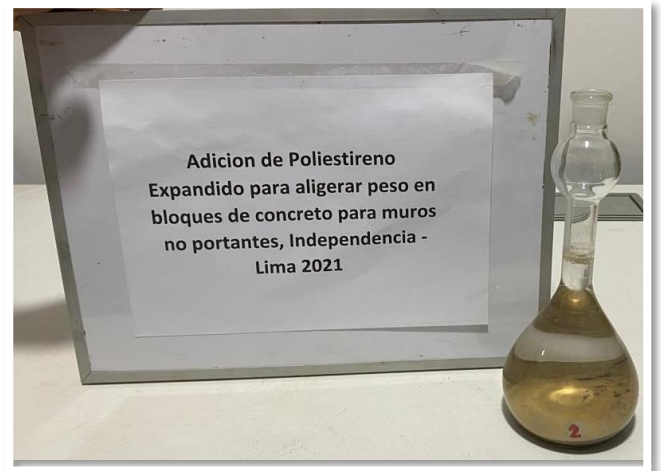


Foto 20: Peso específico



Foto 21: Rompimiento patrón - 7 días



Foto 22: Rompimiento 0.5% - 7 días



Foto 23: Rompimiento 0.6 % - 7 días



Foto 24: Rompimiento 0.7% - 7 días



Foto 25: Rompimiento patrón - 14 días



Foto 26: Rompimiento 0.5% - 14 días



Foto 27: Rompimiento 0.6% - 14 días



Foto 28: Rompimiento 0.7% - 14 días



Foto 29: Rompimiento patrón 21 días



Foto 30: Rompimiento 0.5% 21 días



Foto 31: Rompimiento 0.6% 21 días



Foto 32: Rompimiento 0.7% 21 días



Foto 33: Succión patrón



Foto 34: Succión 0.5% EPS



Foto 35: Succión 0.6% EPS



Foto 36: Succión 0.7% EPS



Foto 37: bloques al pozo para la absorción



Foto 38: Absorción de especímenes



Foto 39: Rompimiento en pilas patrón



Foto 40: Rompimiento en pilas 5% de EPS

S

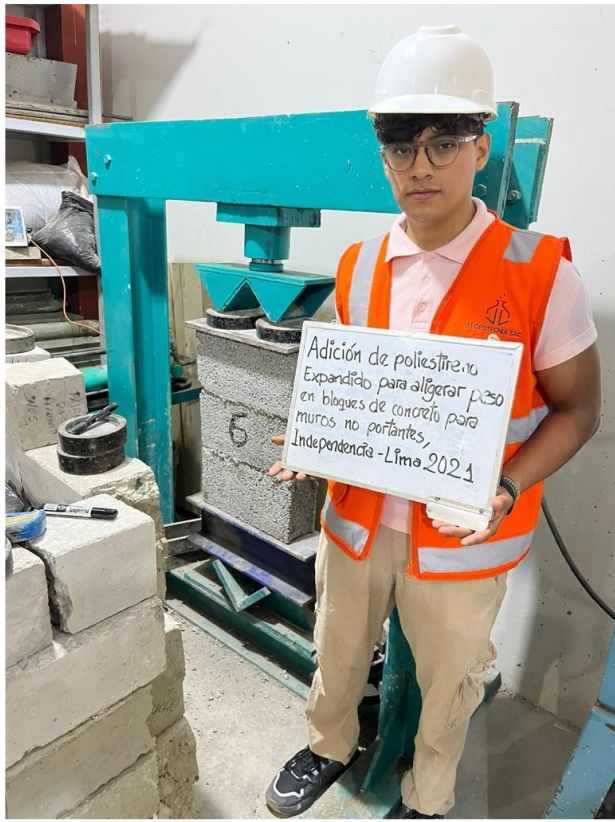


Foto 41: Rompimiento en pilas 6% de EPS



Foto 42: Rompimiento en pilas 7% de EPS



Foto 43: Rompimiento diagonal en muretes



Foto 44: Rompimiento diagonal en muretes

Anexo 6. Certificados de laboratorio de los ensayos



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

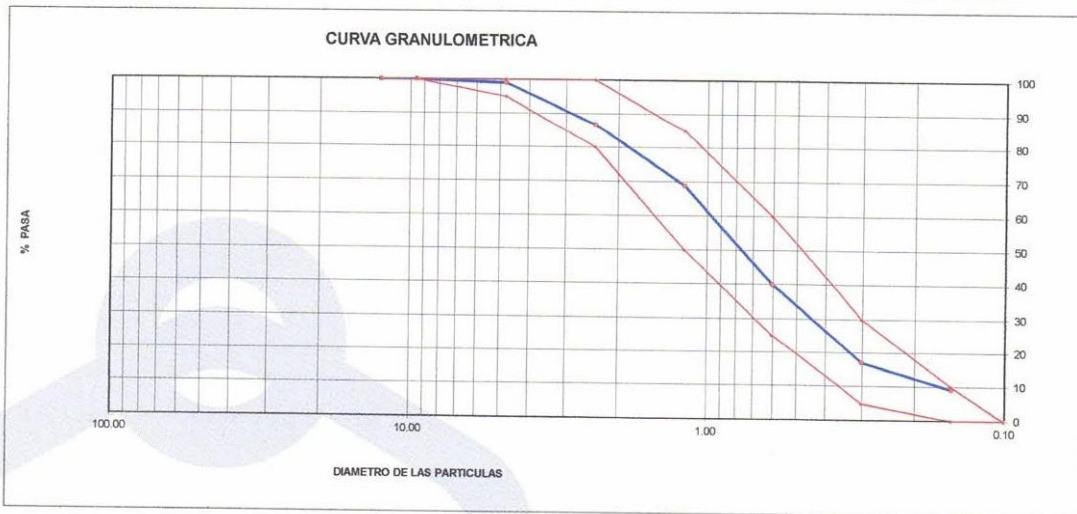
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de referencia	<i>Fecha de ensayo:</i> 05/05/2022
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL	
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021	
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021	

MATERIAL	: Agregado fino	CANTERA: TRAPICHE
PESO INICIAL HUMEDO (g)	585.3	% W = 2.3
PESO INICIAL SECO (g)	572.3	MF = 2.79

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.76	5.1	0.9	0.9	99.1	95 - 100
Nº8	2.38	70.5	12.3	13.2	86.8	80 - 100
Nº 16	1.19	102.5	17.9	31.1	68.9	50 - 85
Nº 30	0.60	165.5	28.9	60.0	40.0	25 - 60
Nº 50	0.30	130.6	22.8	82.8	17.2	05 - 30
Nº 100	0.15	45.9	8.0	90.8	9.2	0 - 10
FONDO		52.3	9.1	99.9	0.10	



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASOUNE INGENIERO CIVIL - CIP Nº 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO	Código	FOR-LAB-AG-015
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C29

REFERENCIA : Datos de referencia
SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACION : INDEPENDENCIA - LIMA 2021
Fecha de ensayo: 05/05/2022

MATERIAL : AGREGADO FINO

CANTERA TRAPICHE

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	6652	6656	6648
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4206	4210	4202
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.488	1.489	1.486

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.488
-------------------------------	------	-------

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	7355	7360	7350
2	Peso del Molde	g	2446	2446	2446
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4909	4914	4904
4	Volumen del Molde	cc	2827	2827	2827
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.736	1.738	1.734

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.736
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL CIP N° 221455 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN	Código	FOR-LAB-AG-013
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS
ASTM C128

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
Fecha de ensayo: 05/05/2022	

MATERIAL : AGREGADO FINO

CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon + Peso de Agua	g	756.98	756.98	757.0
2	Peso de la Arena S.S.S. + Peso Balon	g	296.11	296.11	296.1
3	Peso del Agua (W = 1 - 2)	g	460.87	460.87	460.9
4	Peso de la Arena Seca al Horno + Peso del Balon	g/cc	294.52	294.45	294.48
5	Peso del Balon N° 2	g/cc	196.11	196.11	196.11
6	Peso de la Arena Seca al Horno (A = 4 - 5)	g/cc	98.409	98.34	98.37
7	Volumen del Balon (V = 500)	cc	504.0	504.0	504.0

RESULTADOS

PESO ESPECIFICO DE LA MASA (P.E.M. = A/(V-W))	g/cc	2.68	2.68	2.68
PESO ESPEC. DE MASA S.S.S. (P.E.M. S.S.S. = 500/(V-W))	g/cc	2.72	2.72	2.72
PESO ESPECIFICO APARENTE (P.E.A. = A/[(V-W)-(500-A)])	g/cc	2.80	2.80	2.80
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) [(500-A)/A*100]	%	1.6	1.6	1.6

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221495 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

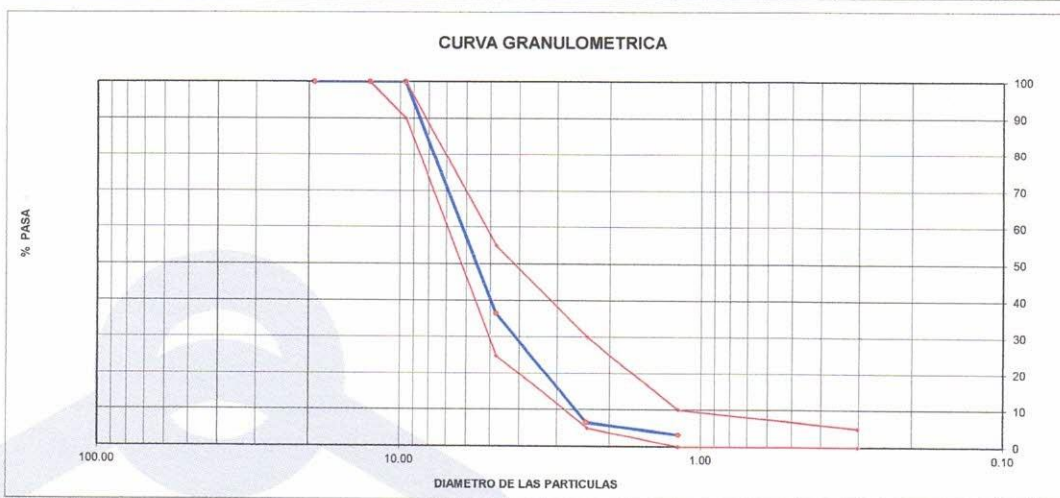
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de referencia					
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL					
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021					
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021					
		Fecha de ensayo:	05/05/2022			
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO	CANTERA:	TRAPICHE			
PESO INICIAL HUMEDO (g)	1,509.03	% W =	0.60			
PESO INICIAL SECO (g)	1,500.00	MF =	5.54			
MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO (g)	MATERIAL RETENIDO (%)	% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES HUSO # 89
				Retenido	Pasa	
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	24.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
3/8"	9.53	0.00	0.00	0.00	100.00	90-100
Nº 4	4.76	952.00	63.47	63.47	36.53	25-55
Nº 8	2.38	449.48	29.97	93.43	6.57	5-30
Nº 16	1.18	50.08	3.34	96.77	3.23	0-10
FONDO		48.44	3.23	100.00	0.00	



OBSERVACIONES:

- * Las muestras fueron proporcionados por los solicitantes
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
- * Según la NORMA ASTM C33, en la tabla de requisitos granulométricos del agregado grueso con el porcentaje que pasa por los tamices normalizados se puede apreciar que la granulometría esta dentro del Huso #67

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Abel Marcelo Pasquel INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO (F, G o GIB)	Código	FOR-LTC-AG-018
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
ASTM C29

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
Fecha de ensayo: 05/05/2022	

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

CANTERA TRAPICHE

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	18923	18916	18927
2	Peso del Molde	g	6179	6179	6179
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	12744	12737	12748
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.395	1.395	1.396

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.395
-------------------------------	------	-------

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	20120	20117	20124
2	Peso del Molde	g	6179	6179	6179
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	13941	13938	13945
4	Volumen del Molde	cc	9134	9134	9134
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.526	1.526	1.527

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.526
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS	Código	FOR-LAB-MS-009
		Revisión	1
		Aprobado	AM-JC

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS
ASTM C127

REFERENCIA	: Datos de referencia
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES,
UBICACION	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de ensayo: 05/05/2022

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

CANTERA : TRAPICHE

MUESTRA N°		M - 1	M - 2	PROMEDIO	
1	Peso Muestra	g	2178	2178	2178.0
2	Peso de la Muestra + Canasta Sumergida	g	1362	1362	1362.0
3	Peso de la Canasta Sumergida	g	430	430	430.0
4	Peso de la Muestra Seca	g	2159	2159	2159.0
5	Peso de la Muestra Sumergida	g/cc	932	932	932.00
6	Volumen de la muestra	g/cc	1246	1246	1246.00
7	Peso Especifico Seco	g/cc	1.73	1.73	1.73
8	Peso Especifico SSS	%	1.75	1.75	1.75
9	Absorción	%	0.9	0.9	0.9

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción, parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001			
		Revisión	1			
		Aprobado	AM-JC			
		Fecha	1/06/2021			
LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211						
REFERENCIA : Datos de referencia						
SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL						
OBRA : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021						
UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021						
Fecha de ensayo: 09/05/2022						
f'c 175 kg/cm2						
MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO ANDINO TIPO I	3.12	2.79	2.3	1.2	1488.0	1736.0
AGREGADO FINO - CANTERA TRAPICHE	2.68					
AGREGADO GRUESO - CANTERA TRAPICHE	1.73					
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			1.0	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/16	pulg	
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.63		
4	AGUA			207		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			3.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.423		
B) ANÁLISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO			321	Kg/m ³	7.6	Bls/m ³
Volumen absoluto del cemento				0.1030	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Agua				0.2070	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Aire				0.0300	m ³ /m ³	
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.340
Volumen absoluto del Agregado fino				0.237	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.423	m ³ /m ³	
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO				321	Kg/m ³	
AGUA				207	Lt/m ³	
AGREGADO FINO				634	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				732	Kg/m ³	
PESO DE MEZCLA				1895	Kg/m ³	
D) CORRECCIÓN POR HUMEDAD						
AGREGADO FINO HUMEDO				648.8	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO HUMEDO				737.1	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
AGREGADO FINO				1.100	Lts/m ³	
AGREGADO GRUESO				-0.300	-2.2	
					4.8	
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA					202.2	Lts/m ³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO				321	Kg/m ³	
AGUA				202	Lts/m ³	
AGREGADO FINO				649	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				737	Kg/m ³	
PESO DE MEZCLA				1909	Kg/m ³	
G) CANTIDAD DE MATERIALES 42.50 kg						
CEMENTO				42.50	Kg	
AGUA				26.75	Lts	
AGREGADO FINO				85.84	Kg	
AGREGADO GRUESO				97.52	Kg	
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)						
C	1.0					
A.F	2.02					
A.G	2.29					
H2o	0.6					
PORPORCIÓN EN m3						
C	1.0					
A.F	2.61					
A.G	4.14					
H2o	2.0					
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		
		ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.		CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.		
Jefe de Laboratorio		Ingeniero de Suelos y Pavimentos		Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO		



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabaylo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	1/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO	: LADRILLO DE CONCRETO
------	------------------------

ESPÉCIMEN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
M-1	40.400	12.300	19.800
M-2	40.000	12.300	20.200
M-3	40.300	12.500	20.000
DIMENSIÓN PROMEDIO	40.233	12.367	20.000
DIMENSIÓN ESPECIFICADA	40.000	12.000	20.000
VARIABILIDAD DIMENSIONAL (%V)	-0.006	-0.031	0.000

OBSERVACIONES:

* Muestras identificadas por el solicitante

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	1/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO	: LADRILLO DE CONCRETO 0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
------	--

ESPÉCIMEN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
M-1	40.300	12.400	19.100
M-2	40.400	12.300	19.000
M-3	40.500	12.200	19.100
DIMENSIÓN PROMEDIO	40.400	12.300	19.067
DIMENSIÓN ESPECIFICADA	40.000	12.000	20.000
VARIABILIDAD DIMENSIONAL (%V)	-0.010	-0.025	0.047

OBSERVACIONES:

* Muestras identificadas por el solicitante

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP Nº 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	1/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO	: LADRILLO DE CONCRETO 0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
------	--

ESPÉCIMEN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
M-1	40.400	12.400	19.600
M-2	40.500	12.600	19.600
M-3	40.100	12.300	19.400
DIMENSIÓN PROMEDIO	40.333	12.433	19.533
DIMENSIÓN ESPECIFICADA	40.000	12.000	20.000
VARIABILIDAD DIMENSIONAL (%V)	-0.008	-0.036	0.023

OBSERVACIONES:

* Muestras identificadas por el solicitante

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE VARIABILIDAD DIMENSIONAL	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	1/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021 Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO	: LADRILLO DE CONCRETO 0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
-------------	--

ESPÉCIMEN	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)
M-1	40.300	12.300	19.400
M-2	40.100	12.100	20.200
M-3	40.300	12.400	19.500
DIMENSIÓN PROMEDIO	40.233	12.267	19.700
DIMENSIÓN ESPECIFICADA	40.000	12.000	20.000
VARIABILIDAD DIMENSIONAL (%V)	-0.006	-0.022	0.015

OBSERVACIONES:

* Muestras identificadas por el solicitante

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221453 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
---	---	---



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO
ABSORCIÓN

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 399.613 / NTP 399.604

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTES : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021 Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO : Ladrillo Concreto

IDENTIFICACIÓN (DISEÑO)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
M-1	10809	11083	2.5
M-2	10882	11126	2.2
M-3	10385	10652	2.6
PROMEDIO			2.4

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUALE INGENIERO CIVIL - CIP N° 22143 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO
ABSORCIÓN

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 399.613 / NTP 399.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO : LADRILLO DE CONCRETO 0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

IDENTIFICACIÓN (DISEÑO)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	9123	9376	2.8
0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	8995	9260	2.9
0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	8811	9093	3.2
		PROMEDIO	3.0

OBSERVACIONES:

* Muestras identificadas por el solicitante

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO
ABSORCIÓN

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 399.613 / NTP 399.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021

Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO : LADRILLO DE CONCRETO 0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

IDENTIFICACIÓN (DISEÑO)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	8516	8789	3.2
0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	9037	9288	2.8
0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	9669	9914	2.5
PROMEDIO			2.8

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO
ABSORCIÓN

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 399.613 / NTP 399.604

REFERENCIA : Datos de laboratorio

SOLICITANTES : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL

TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021

UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021

Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO : LADRILLO DE CONCRETO 0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

IDENTIFICACIÓN (DISEÑO)	PESO SECO (g)	PESO SATURADO (24 hrs) (g)	ABSORCIÓN (%)
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	8699	8972	3.1
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	7962	8258	3.7
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	8655	8963	3.6
PROMEDIO			3.5

OBSERVACIONES:

* Muestras identificadas por el solicitante

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO SUCCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	1/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO	: LADRILLO DE CONCRETO
------	------------------------

ESPÉCIMEN	PESO DEL LADRILLO ANTES DE LA INMERSIÓN (g)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	Área bruta	Área de huecos	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO DEL LADRILLO DESPUÉS DE LA INMERSIÓN (g)	SUCCIÓN (g/min/200 cm ²)
M-1	10791	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	10816	18.94
M-2	10371	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	10394	17.42
M-3	10866	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	10888	16.67
PROMEDIO									17.68

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO SUCCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	1/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO : LADRILLO DE CONCRETO 0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

ESPÉCIMEN	PESO DEL LADRILLO ANTES DE LA INMERSIÓN (g)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	Área bruta	Área de huecos	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO DEL LADRILLO DESPUÉS DE LA INMERSIÓN (g)	SUCCIÓN (g/min/200 cm ²)
M-1	9097	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	9116	14.39
M-2	8971	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	8989	13.64
M-3	8797	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	8818	15.91
PROMEDIO									14.65

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO SUCCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	1/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021

Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO	: LADRILLO DE CONCRETO 0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
------	--

ESPÉCIMEN	PESO DEL LADRILLO ANTES DE LA INMERSIÓN (g)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	Área bruta	Área de huecos	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO DEL LADRILLO DESPUÉS DE LA INMERSIÓN (g)	SUCCIÓN (g/min/200 cm ²)
M-1	8498	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	8513	11.36
M-2	9032	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	9045	9.85
M-3	9664	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	9678	10.61
PROMEDIO									10.61

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIPN° 221473 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO SUCCIÓN	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	1/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613



REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO : LADRILLO DE CONCRETO 0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

ESPÉCIMEN	PESO DEL LADRILLO ANTES DE LA INMERSIÓN (g)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	Área bruta	Área de huecos	ÁREA (cm ²)	TIEMPO DE SUCCIÓN (min)	PESO DEL LADRILLO DESPUÉS DE LA INMERSIÓN (g)	SUCCIÓN (g/min/200 cm ²)
M-1	8699	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	8712	9.85
M-2	7962	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	7973	8.33
M-3	8655	40.00	12.00	480.00	216.00	264.0	1	8667	9.09
								PROMEDIO	9.09

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221453 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ALABEO	Código	FOR-LAB-CO-010
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	16/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTES : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021
Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO : Ladrillo Concreto

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)		CARA INFERIOR CONCAVIDAD(mm)		CARA SUPERIOR CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)
M-1	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	1.50
M-2	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	2.00
M-3	0.00	0.00	1.00	2.00	0.00	1.50

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)		CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)		CARA SUPERIOR CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)
M-1	2.00	2.00	0.00	0.00	2.00	0.00
M-2	2.00	2.00	0.00	0.00	2.00	0.00
M-3	3.00	2.00	0.00	0.00	2.50	0.00

OBSERVACIONES:

- * Muestras identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221453 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ALABEO	Código	FOR-LAB-CO-010
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	16/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO : LADRILLO DE CONCRETO 0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)		CARA INFERIOR CONCAVIDAD(mm)		CARA SUPERIOR CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)
M-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M-3	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	1.50

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)		CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)		CARA SUPERIOR CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)
M-1	2.00	1.00	2.00	2.00	1.50	2.00
M-2	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.50
M-3	3.00	2.00	0.00	0.00	2.50	0.00

OBSERVACIONES:

* Muestras identificadas por el solicitante

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ALABEO	Código	FOR-LAB-CO-010
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	16/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTES : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021
Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO : LADRILLO DE CONCRETO 0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)		CARA INFERIOR CONCAVIDAD(mm)		CARA SUPERIOR CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)
M-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M-2	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	1.50
M-3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)		CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)		CARA SUPERIOR CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)
M-1	2.00	3.00	2.00	3.00	2.50	2.50
M-2	3.00	3.00	0.00	0.00	3.00	0.00
M-3	3.00	2.00	2.00	2.00	2.50	2.00

OBSERVACIONES:

* Muestras identificadas por el solicitante

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ALABEO	Código	FOR-LAB-CO-010
		Revisión	2
		Aprobado	AM-JC
		Fecha	16/03/2022

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS

NTP 339.613 / NTP 339.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTES	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de emisión: 04/06/2022

TIPO : LADRILLO DE CONCRETO 0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONCAVIDAD (mm)		CARA INFERIOR CONCAVIDAD(mm)		CARA SUPERIOR CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)	CARA INFERIOR CONCAVIDAD PROMEDIO (mm)
M-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M-2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M-3	0.00	0.00	1.00	2.00	0.00	1.50

IDENTIFICACIÓN	CARA SUPERIOR CONVEXIDAD (mm)		CARA INFERIOR CONVEXIDAD (mm)		CARA SUPERIOR CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)	CARA INFERIOR CONVEXIDAD PROMEDIO (mm)
M-1	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.50
M-2	2.00	1.00	2.00	1.00	1.50	1.50
M-3	3.00	2.00	0.00	0.00	2.50	0.00

OBSERVACIONES:

* Muestras identificadas por el solicitante

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO
-------------------------------------	--

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

NTP 399.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
FECHA DE ENSAYO:	20/05/2022

Fecha de elaboración :	13/05/2022	EDAD (días)	7
------------------------	------------	-------------	---

IDENTIFICACIÓN	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm ²)	Área de huecos (cm ²)	An (cm ²)	W (kg)	f _b (kg/cm ²)
PATRON	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	10420.0	39.5
PATRON	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	9750.0	36.9
0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	5340.0	20.2
0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	5160.0	19.5
0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	4500.0	17.0
0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	3760.0	14.2
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	2780.0	10.5
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	2670.0	10.1

CÁLCULO:



$$f_b = \frac{W}{An}$$

DONDE:

f_b = Esfuerzo de compresión del área neta, kg/cm².

W = Máxima carga en kg, indicada por la máquina de ensayo.

An = Área neta en cm².

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 ABEL MARCELO FASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO
-------------------------------------	--

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
FECHA DE ENSAYO:	27/05/2022

Fecha de elaboración :	13/05/2022	EDAD (días)	14
------------------------	------------	-------------	----

IDENTIFICACIÓN	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm ²)	Área de huecos (cm ²)	An (cm ²)	W (kg)	f _b (kg/cm ²)
PATRON	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	13350.0	50.6
PATRON	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	14120.0	53.5
0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	10370.0	39.3
0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	9810.0	37.2
0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	6810.0	25.8
0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	6980.0	26.4
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	3560.0	13.5
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	3390.0	12.8

CÁLCULO:



$$fb = \frac{W}{An}$$

DONDE:

f_b = Esfuerzo de compresión del área neta, kg/cm².

W = Máxima carga en kg, indicada por la máquina de ensayo.

An = Área neta en cm².

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO
-------------------------------------	--

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

NTP 399.604

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
FECHA DE ENSAYO:	3/06/2022

Fecha de elaboración :	13/05/2022	EDAD (días)	21
------------------------	------------	-------------	----

IDENTIFICACIÓN	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área bruta (cm ²)	Área de huecos (cm ²)	An (cm ²)	W (kg)	f _b (kg/cm ²)
PATRON	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	17520.0	66.4
PATRON	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	16850.0	63.8
0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	12630.0	47.8
0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	11480.0	43.5
0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	8520.0	32.3
0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	8900.0	33.7
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	5360.0	20.3
0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO	40.0	12.0	480.0	216.0	264.0	6240.0	23.6

CÁLCULO:

$$fb = \frac{W}{An}$$

DONDE:

f_b = Esfuerzo de compresión del área neta, kg/cm².

W = Máxima carga en kg, indicada por la máquina de ensayo.

An = Área neta en cm².

Elaborado por: 	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

NTP 399.605 / E.070

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de ensayo: 03/06/2022

TIPO: LADRILLO DE CONCRETO 0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

IDENTIFICACIÓN	h (cm)	l (cm)	e (cm)	ESBELTEZ h/e	A l'e (cm ²)	P (kg)	f _m (kg/cm ²)	Factor de corrección	f _m corregido (kg/cm ²)
M-1	60.6	19.9	12.4	4.89	247	1810.0	7.3	1.33	9.72
M-2	60.1	20.4	12.5	4.81	255	1780.0	7.0	1.31	9.13
PROMEDIO									9.42

CÁLCULO:

$$f'_m = \frac{P}{A} \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

DONDE:

f_m = Resistencia a la compresión de cada prisma (kg/cm²)

P = Carga aplicada en kg

A = Área del prisma

h = Altura del prisma

l = Longitud de la unidad de albañilería

e = Ancho de la unidad de albañilería

NOTA ILUSTRATIVA: 1 lb = 4.448 N

1 Pa = 1 N/m²

1 Kg/cm² = 98.066 kPa

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO

* Número de unidades que conforman cada prisma : 03 unidades.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL / CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.605 / E.070

REFERENCIA : DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS : ADICIÓN DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021
Fecha de ensayo: 03/06/2022

TIPO: LADRILLO DE CONCRETO 0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

IDENTIFICACIÓN	h (cm)	l (cm)	e (cm)	ESBELTEZ h/e	A l ² e (cm ²)	P (kg)	f _m (kg/cm ²)	Factor de corrección	f _m corregido (kg/cm ²)
M-1	60.6	19.8	12.3	4.93	244	2150.0	8.8	1.33	11.78
M-2	60.3	20.4	12.6	4.79	257	2060.0	8.0	1.30	10.44
PROMEDIO									11.11

CÁLCULO:

$$f'm = \frac{P}{A} \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

DONDE:

f_m = Resistencia a la compresión de cada prisma (kg/cm²)

P = Carga aplicada en kg

A = Área del prisma

h = Altura del prisma

l = Longitud de la unidad de albañilería

e = Ancho de la unidad de albañilería

NOTA ILUSTRATIVA: 1 lb = 4.448 N

1 Pa = 1 Nm²

1 Kg/cm² = 98.066 kPa

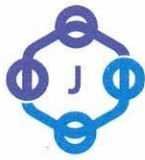
Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO

* Número de unidades que conforman cada prisma : 03 unidades.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE
MATERIALES

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

NTP 399.605 / E.070

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
TESIS	: ADICIÓN DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
UBICACIÓN	: INDEPENDENCIA - LIMA 2021
	Fecha de ensayo: 03/06/2022

TIPO: LADRILLO DE CONCRETO 0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

IDENTIFICACIÓN	h (cm)	l (cm)	e (cm)	ESBELTEZ h/e	A l ² e (cm ²)	P (kg)	f _m (kg/cm ²)	Factor de corrección	f _m corregido (kg/cm ²)
M-1	60.2	20.1	12.2	4.93	245	2780.0	11.3	1.34	15.14
M-2	60.1	20.4	12.5	4.81	255	2705.0	10.6	1.31	13.87
PROMEDIO									14.51

CÁLCULO:

$$f^*m = \frac{P}{A} \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

DONDE:

f_m = Resistencia a la compresión de cada prisma (kg/cm²)

P = Carga aplicada en kg

A = Área del prisma

h = Altura del prisma

l = Longitud de la unidad de albañilería

e = Ancho de la unidad de albañilería

NOTA ILUSTRATIVA: 1 lb = 4.448 N

1 Pa = 1 N/m²

1 Kg/cm² = 98.066 kPa

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO

* Número de unidades que conforman cada prisma : 03 unidades.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA
--	--

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
NTP 399.605 / E.070

REFERENCIA : DATOS DE LABORATORIO	
SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL	
TESIS : ADICIÓN DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021	
UBICACIÓN : INDEPENDENCIA - LIMA 2021	Fecha de ensayo: 03/06/2022

TIPO: Ladrillo Concreto

IDENTIFICACIÓN	h (cm)	l (cm)	e (cm)	ESBELTEZ h/e	A l²e (cm²)	P (kg)	f _m (kg/cm²)	Factor de corrección	f _m corregido (kg/cm²)
M-1	60.1	19.6	12.1	4.97	237	6302.0	26.6	1.34	35.68
M-2	60.3	20.1	12.3	4.90	247	6350.0	25.7	1.33	34.12
PROMEDIO									33.99

CÁLCULO:

$$f^*m = \frac{P}{A} \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

DONDE:

f_m = Resistencia a la compresión de cada prisma (kg/cm²)

P = Carga aplicada en kg

A = Área del prisma

h = Altura del prisma

l = Longitud de la unidad de albañilería

e = Ancho de la unidad de albañilería

NOTA ILUSTRATIVA: 1 lb = 4.448 N

1 Pa = 1 N/m²

1 Kg/cm² = 98.066 kPa

Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de JC GEOTECNIA LABORATORIO

* Número de unidades que conforman cada prisma : 03 unidades.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221455 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO
--	--	--



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2

Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-------------------------------------	--

TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
UBICACIÓN DE PROYECTO : INDEPENDENCIA - LIMA 2021
FECHA DE EMISIÓN : 03/06/22
FECHA DE ENSAYO: 3/06/2022
Tipo de muestra : Ladrillo de Concreto

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES
ASTM E519 / NTP 399.621

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	EDAD (Dias)	LARGO DE MURETE (mm)	ALTURA DE MURETE (mm)	ESPESOR DE MURETE (mm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA DE LA DIAGONAL (mm ²)	ESFUERZO V _m	
PATRON	13/05/2022	3/06/2022	21	603.5	612.0	120.3	3180	31185.1	103399.0	0.3 MPa	3.1 kg/cm ²
PATRON	13/06/2022	3/06/2022	21	602.8	608.3	120.9	3350	32852.3	73211.0	0.3 MPa	3.2 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de JC GEOTECNIA LABORATORIO
- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de JC GEOTECNIA LABORATORIO
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-------------------------------------	--

TESIS : ADICIÓN DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
UBICACIÓN DE PROYECTO : INDEPENDENCIA - LIMA 2021
FECHA DE EMISIÓN : 03/06/22
FECHA DE ENSAYO: 3/06/2022
Tipo de muestra : LADRILLO DE CONCRETO 0.5% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES
ASTM E519 / NTP 399.621

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LARGO DE MURETE (mm)	ALTURA DE MURETE (mm)	ESPESOR DE MURETE (mm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA DE LA DIAGONAL (mm ²)	ESFUERZO V _m	
M-1	13/05/2022	3/06/2022	21	610.3	606.4	120.8	2300	22555.3	103929.2	0.2 MPa	2.2 kg/cm ²
M-2	13/06/2022	3/06/2022	21	609.6	603.7	120.6	2260	22163.0	73162.0	0.2 MPa	2.2 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de JC GEOTECNIA LABORATORIO
- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de JC GEOTECNIA LABORATORIO
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Abel Marcelo Pasquel INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

www.jcgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-------------------------------------	--

TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
UBICACIÓN DE PROYECTO : INDEPENDENCIA - LIMA 2021
FECHA DE EMISIÓN : 03/06/22
FECHA DE ENSAYO: 3/06/2022
Tipo de muestra : LADRILLO DE CONCRETO 0.6% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES
ASTM E519 / NTP 399.621

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	EDAD (Dias)	LARGO DE MURETE (mm)	ALTURA DE MURETE (mm)	ESPESOR DE MURETE (mm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA DE LA DIAGONAL (mm ²)	ESFUERZO V _m	
M-1	13/05/2022	3/06/2022	21	604.4	608.3	120.4	1420	13925.4	103244.5	0.1 MPa	1.4 kg/cm ²
M-2	13/06/2022	3/06/2022	21	605.1	609.7	120.7	1400	13729.3	73313.2	0.1 MPa	1.4 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de JC GEOTECNIA LABORATORIO
- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de JC GEOTECNIA LABORATORIO
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	 ABEL MARCELO PAUCUEL INGENIERO CIVIL - CIP Nº 221493 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO



JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

Cel.: 916 333 983 / 986 575 242

Fijo: 01 656 6232

informes@jcgeotecniasac.com

www.jcgeotecniasac.com

Asociación Villa Gloria Mz D Lt 2
Carabayllo - Lima

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
-------------------------------------	--

TESIS : ADICION DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA ALIGERAR PESO EN BLOQUES DE CONCRETO PARA MUROS NO PORTANTES, INDEPENDENCIA - LIMA 2021
SOLICITANTE : JANAMPA YULGO YAIR DANIEL ISMAEL
UBICACIÓN DE PROYECTO : INDEPENDENCIA - LIMA 2021
FECHA DE EMISIÓN : 03/06/22
FECHA DE ENSAYO: 3/06/2022
Tipo de muestra : LADRILLO DE CONCRETO 0.7% PERLITAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES
ASTM E519 / NTP 399.621

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LARGO DE MURETE (mm)	ALTURA DE MURETE (mm)	ESPESOR DE MURETE (mm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA DE LA DIAGONAL (mm ²)	ESFUERZO V_m	
M-1	13/05/2022	3/06/2022	21	601.8	608.6	120.1	880	8629.9	102793.1	0.1 MPa	0.9 kg/cm2
M-2	13/05/2022	3/06/2022	21	604.6	606.4	120.7	860	8433.7	73083.9	0.1 MPa	0.8 kg/cm2



OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de JC GEOTECNIA LABORATORIO
- * Los insumos para la elaboración de los bloques fueron provistos por el solicitante y ensayados en el laboratorio de JC GEOTECNIA LABORATORIO
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JC GEOTECNIA LABORATORIO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 ABEL MARCELO PASQUEL INGENIERO CIVIL - CIP N° 221456 JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 CONTROL DE CALIDAD JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C. Control de Calidad JC GEOTECNIA LABORATORIO

Anexo 7. Certificado de calibración del equipo



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 016



CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 06027 - 2021

PROFORMA : 1503B Fecha de emisión : 2021-09-16

SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Dirección : MZA. D LOTE. 02 A.V. VILLA GLORIA LIMA - LIMA - CARABAYLLO

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : PR2202/E
N° de Serie : B927896178
Capacidad Máxima : 2200 g
Resolución : 0,01 g
División de Verificación : 0,1 g

Clase de Exactitud : II

Capacidad Mínima : 5 g
Procedencia : CHINA
N° de Parte : No Indica
Identificación : No Indica
Ubicación : LABORATORIO

Variación de ΔT Local : 2 °C
Fecha de Calibración : 2021-03-30

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

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

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

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

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

más altos estándares de calidad,

garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o

internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

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

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



Jr. Condesa de Lemos N°117
San Miguel, Lima

(01) 262 9536
 (51) 988 901 065

informes@testcontrol.com.pe
 www.testcontrol.com.pe

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

CERTIFICADO DE CALIBRACION

TC - 05434 - 2021

PROFORMA : 1503B Fecha de emisión : 2021-09-16

SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.
Dirección : MZA. D LOTE. 02 A.V. VILLA GLORIA LIMA - LIMA - CARABAYLLO

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA
Tipo : ELECTRÓNICA
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
N° de Serie : 8339530327
Capacidad Máxima : 30000 g
Resolución : 1 g
División de Verificación : 1 g

Clase de Exactitud : II

Capacidad Mínima : 50 g
Procedencia : REINO UNIDO
N° de Parte : CHINA
Identificación : No Indica
Ubicación : LABORATORIO

Variación de ΔT Local : 4 °C
Fecha de Calibración : 2021-03-30

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

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

garantizando la satisfacción de nuestros clientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o

internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

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

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

LUGAR DE CALIBRACIÓN
Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

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

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**TC - 06275 - 2021**

Proforma : 1503B

Fecha de emisión : 2021-09-30

SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C

Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima - Carabayllo - Lima

EQUIPO : HORNO
Marca : FORMA SCIENTIFIC
Modelo : 158
N° de Serie : 64223-001755
Procedencia : U.S.A.
Identificación : No Indica
TIPO DE INDICADOR : DIGITAL
Alcance : 30 °C a 250 °C
Resolución : 1 °C
TIPO DE CONTROLADOR : DIGITAL
Alcance : 30 °C a 250 °C
Resolución : 1 °C
Fecha de Calibración : 2021-04-28

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

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

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

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C

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

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa con nuestro sistema de medición de temperatura patrón según procedimiento PC- 018 "Procedimiento de calibración o caracterización de medios isoterms con aire como medio termostático". Segunda Edición - Junio 2009. SNM - INDECOPI.

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

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	20,4 °C	20,5 °C
Humedad Relativa	70,2 %hr	71,2 %hr
Voltaje	225 V	226 V

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC - 06274 - 2021

PROFORMA : 1503B

Fecha de emisión: 2021 - 10 - 03

Página : 1 de 2

SOLICITANTE : JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Dirección : Mza. D Lote. 02 A.V. Villa Gloria Lima-Lima-Carabayllo

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRESNA DE CONCRETO

Marca : HIWEIGH
Modelo : X8
N° de Serie : 752
Intervalo de Indicación : 0 kg a 30000 kg
División de Escala : 1 kg

Diámetro de Rosca : 1/4" NPT
Posición de Trabajo : Vertical
Procedencia : PERU
Identificación : No Indica
Fecha de Calibración : 2021 - 04 - 21

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

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

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Instalaciones de JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

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

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación indirecta utilizando el PIC-023 " Procedimiento para la Calibración de Prensas, celdas y anillos de carga".

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

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	26,2 °C	26,6 °C
Humedad Relativa	56,3 %	58,4 %
Presión	1 005,0 hPa	1 005,0 hPa

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

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

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316



Anexo 8. Boleta de ensayos de laboratorio

CONTRATO DE LOCACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES

Conste por el presente documento, el Contrato de locación de servicios profesionales; que suscriben de una parte, el Yair Daniel Ismael Janampa Yulgo, identificado con DNI 73084935, con domicilio en, JR. ARAVICUS N160 TAHUANTINSUYO INDEPENDENCIA, a quien en adelante se le denominará: EL GESTOR; y de la otra parte a la empresa especializada en la realización de ensayos en suelo, concreto y asfalto, JC GEOTECNIA LABORATORIO SAC, representada por su gerente general el Sr. Jean Carlos Hidalgo Izaguirre, identificado con DNI N 74712577, con domicilio en Calle 3, Mz: D, Lote 2, Asociación Villa Gloria en el Disto. Carabayllo 15318, Prov. y Dpto. Lima, a quien para los efectos del presente Contrato se le denominará el gerente comercial, en los términos y condiciones siguientes:

Primero. – Gerente comercial se compromete a la realización de los siguientes ensayos:



FORMATO COTIZACIONES DE ESTUDIO Y PROYECTOS

COT. N° 020 - LEM 22

REFERENCIA	CORREO ELECTRONICO
SOLICITANTE	Yair Daniel Ismael Janampa Yulgo
ATENCIÓN	Jean Carlos Hidalgo
TESIS	Adición de Poliestireno expandido para aligerar peso en bloques de concreto para muros no portantes, Independencia – Lima 2021
UBICACIÓN	Universidad Cesar Vallejo - Lima Norte
FECHA	CARABAYLLO 26 DE ABRIL DE 2022

CUADRO 1- PRESUPUESTO DE ACUERDO A SOLICITUD DEL CLIENTE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

1.0	ENSAYO DE LABORATORIO							
1.1.1	Diseño de Mezcla (Incluye Analisis Granulometrico, Contenido de Humedad, Peso especifico, Adsorcion, Slump).	-	Und.	1	S/.	300.00	S/	300
1.1.2	Diseño de Mezcla Adicionales	-	Und.	3	S/.	100.00	S/	300
1.1.3	Rotura de Unidades de Albañilería	-	Und.	24	S/.	22.50	S/	540
1.1.4	Rotura de Pilas	-	Und.	8	S/.	50.00	S/	400
1.1.5	Rotura de Muretes	-	Und.	8	S/.	85.00	S/	680
1.1.7	Alabeo	-	Und.	5	S/.	20.00	S/	100
1.1.8	Absorcion	-	Und.	5	S/.	20.00	S/	100
1.1.9	Variabilidad Dimensional	-	Und.	5	S/.	20.00	S/	100
1.1.10	Succion	-	Und.	5	S/.	20.00	S/	100
1.1.12	Ayuda en la realizacion de Pilas	-	Und.	8	S/.	30.00	S/	240
1.1.13	Ayuda en la realizacion de Muretes	-	Und.	8	S/.	50.00	S/	400
SUB TOTAL							S/	3,000

NOTAS / ANOTACIONES:

- * La presente no incluye los agregados
- * Nuestros equipos de laboratorio de ensayo cuentan con certificados de calibración vigente, puede solicitarlos una vez iniciado el servicio
- * El cliente deberá asumir el pago del personal y equipo si durante el día sucede paralización de obra a la mitad de las actividades por razones ajenas a JC Geotecnia, el monto por día como penalidad por Stand by será calculado de la siguiente manera:

$$Costo\ por\ día\ Stand\ By = 0.04 * M + 160$$

Donde:

M = Sub total del proyecto en S/. sin I.G.V.

Inicio de actividades: Al día siguiente de recibida la orden de servicio o previa coordinación posterior a la confirmación del pago.

- * Posterior a la aceptación de la presente propuesta, remitir su orden de servicio o contrato al correo informes@jcgeotecniasac.com

FORMA DE PAGO:

Para iniciar servicios	S/. 1,500.00	50% al inicio de los trabajos.
Al finalizar el servicio	S/. 1,500.00	50% a la entrega de informe final.

CUENTAS DE PAGO:

BCP AHORROS SOLES: 19193259656070
CCI BANCO BCP: 00219119325965607059

CEL SOLO HIDALGO IZAGUIRRE
GERENTE GENERAL
JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

TERCERO. - EL GESTOR abonará a GERENTE COMERCIAL por la elaboración de los ensayos:

- > 50% del monto, equivalente a S/. 1500, a la firma del contrato
- > 50% del monto, equivalente a S/. 1500, a la entrega del trabajo

CUARTO. — Gerente Comercial se compromete a entregar los ensayos realizados, debidamente firmado por el profesional colegiado responsable.

Estando ambas partes de acuerdo, dan fe de ello, en Carabaylo, a los 26 días del mes de abril de 2022.



.....
CEL SO. J. HIDALGO IZAGUIRRE
GERENTE GENERAL
JC GEOTECNIA LABORATORIO S.A.C.

Sr. Jean Carlos Hidalgo Izaguirre
(DNI N° 74712577)
Gerente Comercial



Yair Daniel Ismael Janampa Yulgo
(DNI N° 73084935)
EL GESTOR