



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en
propiedades físico-mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2024

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES :

Cahuachia Calderon, Gil David (orcid.org/0009-0002-0299-8073)

Quispe Chura, Jhon Henry (orcid.org/0009-0003-8316-4069)

ASESOR:

Dr. Ascoy Flores, Kevin Arturo (orcid.org/0000-0003-2452-4805)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CALLAO – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Influencia de la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en propiedades físico-mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2024", cuyos autores son CAHUACHIA CALDERON GIL DAVID, QUISPE CHURA JHON HENRY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 06 de Mayo del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ASCOY FLORES KEVIN ARTURO DNI: 46781063 ORCID: 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 06-05- 2024 15:40:53

Código documento Trilce: TRI - 0745922



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CAHUACHIA CALDERON GIL DAVID, QUISPE CHURA JHON HENRY estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en propiedades físico-mecánicas del concreto 210 kg/cm², 2024", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
GIL DAVID CAHUACHIA CALDERON DNI: 75816186 ORCID: 0009-0002-0299-8073	Firmado electrónicamente por: GICAHUACHIACA el 06-05-2024 17:12:36
JHON HENRY QUISPE CHURA DNI: 73818337 ORCID: 0009-0003-8316-4069	Firmado electrónicamente por: JHQUISPECH el 06-05-2024 15:37:39

Código documento Trilce: TRI - 0745924

DEDICATORIA

Gracias al señor jehová por guiarme, en mi vida universitaria, como así también proporcionarme la sabiduría suficiente para culminar este proyecto.

Gracias a mis padres por sus sacrificios, trabajo duro y confianza en que llegaría a este punto de mi carrera. Querida familia, es un honor para mí dedicarles este título.

Jhon Henry Quispe Chura

Dedico este trabajo de investigación a mi querida familia por todo su arduo trabajo, dedicación y su apoyo absoluto que me brindaron a lo largo de mi carrera, inspirándome y motivándome a perseguir mis sueños y hacerlos realidad.

Gil David Cahuachia Calderon

AGRADECIMIENTO

Gracias a mis tíos amigos y sobre todo a nuestros padres que nos ofrecieron apoyo absoluto durante toda nuestra carrera universitaria.

De igual forma a los docentes y plana administrativa de la facultad de ingeniería civil por brindarnos todas las lecciones y atenciones.

Gracias a la universidad apoyándonos incondicionalmente en el desarrollo profesional a todos los estudiantes.

Jhon Henry Quispe Chura

Gil David Cahuachia Calderon

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	ii
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL/OS AUTOR/ES	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimientos	15
3.6. Método de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos.....	15
III. RESULTADOS	17
IV. DISCUSIÓN.....	26
V. CONCLUSIONES.....	30
VI. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de 54 probetas de concreto kgf/cm ²	13
Tabla 2. Valores de resistencias a compresiones con 0% de residuos de ladrillo. ...	17
Tabla 3. Valores de resistencias a compresiones con 5% de residuos de ladrillo. ...	18
Tabla 4. Valores de resistencias a compresiones con 10% de residuos de ladrillo. .	19
Tabla 5. Valores de resistencias a compresiones con 15% de residuos de ladrillo. .	20
Tabla 6. Valores de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto patrón (0%)	22
Tabla 7. Valores de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 5% de residuos de ladrillo.	23
Tabla 8. Valores de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 10% de residuos de ladrillo.	24
Tabla 9. Valores de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 15% de residuos de ladrillo.	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Diagrama de resistencias a compresiones de las muestras patrón.	17
Figura 2. Diagrama de resistencias a compresiones con 5% de residuos de ladrillo.	18
Figura 3. Diagrama de resistencias a compresiones con 10% de residuos de ladrillo.	19
Figura 4. Diagrama de resistencias a compresiones con 15% de residuos de ladrillo.	20
Figura 5. Diagrama de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto patrón (0%)	21
Figura 6. Diagrama de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 5% de residuos de ladrillo.	22
Figura 7. Diagrama de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 10% de residuos de ladrillo.	23
Figura 8. Diagrama de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 15% de residuos de ladrillo.	24

RESUMEN

El objetivo principal en este estudio fue determinar la Influencia de la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en propiedades físico-mecánicas del concreto 210kgf/cm². El estudio se llevó a cabo mediante una metodología aplicada y un diseño cuasiexperimental. Se utilizó una muestra de 36 ejemplares con el fin de realizar el ensayo de resistencias a compresiones y 18 para pruebas de resistencias a flexiones. Estas probetas fueron elaboradas con diferentes porcentajes de sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo, que variaron entre 0%, 5%, 10% y 15%, provenientes de la localidad de Salcedo. Los datos finales que se obtuvo mediante los ensayos mostraron que, con una edad de 28 días, las resistencias a compresión con diferentes dosificaciones tiene un resultado de 241.28 kgf/cm², 246.17 kgf/cm², 226.24 kgf/cm² y 201.08 kgf/cm², respectivamente. En cuanto a la resistencia a la flexión, se obtuvieron los siguientes valores: 32.73%, 33.44%, 29.30% y 22.19% para los mismos porcentajes de sustitución. En conclusión, se determinó que la inclusión de residuos de ladrillo no conlleva una mejora significativa en las propiedades mecánicas del concreto.

Palabras clave: Resistencia del concreto, compresión, flexión.

ABSTRACT

The main objective of this study was to determine the influence of the replacement of coarse sand with brick waste on the physical-mechanical properties of 210kgf/cm² concrete. The study was carried out using an applied methodology and a quasi-experimental design. A sample of 36 specimens was used in order to carry out the compression resistance test and 18 for flexural resistance tests. These specimens were made with different percentages of replacing coarse sand with brick waste, which varied between 0%, 5%, 10% and 15%, coming from the town of Salcedo. The final data obtained through the tests showed that, with an age of 28 days, the compressive strengths with different dosages have a result of 241.28 kgf/cm², 246.17 kgf/cm², 226.24 kgf/cm² and 201.08 kgf/cm², respectively. Regarding the flexural resistance, the following values were obtained: 32.73%, 33.44%, 29.30% and 22.19% for the same replacement percentages. In conclusion, it was determined that the inclusion of brick waste does not lead to a significant improvement in the mechanical properties of the concrete.

Keywords: concrete strength, compression, bending.

I. INTRODUCCIÓN

Desde el enfoque global la edificación de domicilios utilizando unidades de concreto es el método más empleado; y el correcto procedimiento que muestra el insumo; pero la manufactura en edificaciones origina una repercusión restante al medio ambiente existente en las distintas zonas del mundo; por dar un ejemplo la manufactura ladrillera origina y radiar grandes dosis de hollín e inferior a 2.5 micras, donde es el principal sustento del calentamiento global, deterioro de la cualidad del purificación y sus inferencias desestimadas en la salud de los habitantes. Debido al problema citado en España diversos investigadores indicaron que con la finalidad de no emplear en el protocolo de cocción de insumos terrazos se están elaborando sondeos con el fin de reemplazar los insumos convencionales por cenizas de pino y poda de olivo, los cuales se utilizan cuando elaboran las baldosas silico-calcareos, donde omiten el proceso de cocción.

De la misma manera, la industria del cemento, emplea enormes cantidades de bienes naturales no reparables, lo cual origina climas con enormes volúmenes de emulsiones, materias orgánicas inestable y otros gases; por consecuente es originado por altas temperaturas a fase de incineración de CaCO_3 , como la gasolina empleado en fase de elaboración del Clinker; esencia motivo en emisión del 7% del dióxido de carbono CO_2 en el medio, provocando el caldeamiento global; debido a este suceso hay una forma de poder solucionar este hecho sustituyendo el clinker del cemento, empleando componentes silíceos o de alumina-silice de remanentes de manufacturas, los cuales predominan en los frutos químicos de este proceso al ser combinado con la argamasa (Zacarias, Wanasa, et al.)

Con respecto a nuestro país, en el Perú es universal emplear el ladrillo de concreto para la edificación, debido al comportamiento del material en la edificación de hogares unifamiliares y multifamiliares, ante este hecho se puede apreciar que yacen diversas unidades de albañilería dentro del rotulo de edificación, dichas cifras tienen distintas envergaduras, importes y características; La elaboración de baldosas

de concreto es abundante en Perú, la raíz de la dificultad radica cuando la manufactura de estos insumos carece de controles y estándares de calidad, cabe mencionar la resistencia de la misma, como resultado de un mal proceso constructivo, lo cual origina un colapso si llegase a presentarse un evento sísmico.

Con respecto al ámbito nacional, cabe mencionar que en la ciudad del Cusco las manufacturas de baldosas durante el curso de fabricación emplean vástagos de eucalipto, neumáticos, aserrín, plásticos, etc., empleados como comburente estos insumos; en los fogones artesanales empleados durante la fase de cocción del ladrillo ante lo cual es nocivo, cabe mencionar que, los ladrillos fabricados en este tipo de hornos acarrear detalles como una negativa eficiencia en los fogones, emplean comburentes inopinados y una pésima calidad de los insumos acabados, todo lo antes mencionado origina una contaminación en la salud de los habitantes siendo la motor esencial de contaminación.

Haciendo mención a lo dicho por Lagares (2019) cita a la industria agrícola como una gran fuente de desechos orgánicos; los cuales pasan desapercibidos y son motivo de preocupación ambiental, ante este hecho cabe una posible solución que le haga frente a la contaminación la cual sería el reciclaje; debido a este suceso se hace mención a los residuos orgánicos tales como: planta como azúcar, la cascara de arroz, aserrín, cascara de cebada, restos de trigo, desperdicios de tabaco y otros, los cuales se consideran como despojos empleados para perfeccionar las características en los insumos.

En consideración a lo indicado precedentemente, se origina la impetuosa escasez de cuantificar la gestación de un concreto que albergue residuos de ladrillo. Ante este motivo ha surgido el siguiente **problema general**: ¿Cuál es la Influencia de la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en propiedades físico-mecánicas del concreto 210kgf/cm²?

Luego de haber planteado los problemas, se define: Con respecto a la

Justificación Teórica, la construcción necesita un mayor control para mejorar la elaboración de un concreto 210kgf/cm², considerando la eficacia del insumo utilizado en elaboración del concreto. Teniendo como propósito mejorar las propiedades de estas. Mediante este trabajo de investigación aportara con informaciones relevantes de pruebas de laboratorios, de los insumos utilizado insumos para la fabricación. Asimismo, se investigará si los residuos de ladrillos mejoran las propiedades del concreto. Con la finalidad de promover al mercado un producto de condiciones de calidad optimas, con la finalidad de aportar en la preservación del medio ambiente.

Además, la **Justificación práctica**, Respecto a este trabajo, de investigación el objetivo primordial es aprovechar los residuos de ladrillo para reducir el costo de producción del concreto y mejorar la calidad del concreto. De la misma manera, se creará una propuesta de diseño específica, cuyo resultado sea una mayor resistencia, agregando residuos de ladrillo como un componente adicional para mejorar la calidad. La justificación adecuada de este trabajo es buscar dar cumplimiento y mejorar el concreto con sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo. Utilizando los residuos de ladrillo como integrante en la fabricación de baldosas, se emergerá un mérito añadido a estos residuos los cuales generaran una repercusión positiva al entorno ambiente.

Respecto a la **justificación metodológica**, la investigación será de gran aporte hacia una disposición metodológica, la cual representara como un manual con contenido fiable, el cual sumará a partir de promover e incentivar a que a posterior se efectúen bisoños estudios a profundidad en consideración del concreto con residuos de ladrillo como sustito arena gruesa en la mezcla.

Así mismo se plantea el **objetivo general** de investigación, lo cual consiste en. Determinar la Influencia de la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en propiedades físico-mecánicas del concreto 210kgf/cm². Así mismo se plantea como objetivos específicos. OE1. Determinar la resistencia a la comprensión del concreto f'c: 210kgf/cm², al sustituir la arena gruesa por residuos de ladrillo 2024. OE2.

Determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c$: 210kgf/cm², al sustituir la arena gruesa por residuos de ladrillo 2024.

Con relación a las hipótesis propuestas en el trabajo se cita como **Hipótesis general**: La Influencia es significativo en la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en propiedades físico-mecánicas del concreto 210kgf/cm².

Se inicia con los antecedentes de investigación de forma global, nacional y local.

De acuerdo a lo dicho por **Morillo (2021)**, estudio la influencia de aumentar cenicillas de cascaras de arroz en la resistividad mecánica de las baldosas del concreto, se obtuvieron los siguientes resultados en consideración a la elevación, el largo y los cambios del ancho, por tanto el resultado de compresión fue: resultado 01 (228.07), resultado 02(258.66) y por ultimo resultado (264.92) kgf/cm², y al proporcionar las cenicillas en medidas del (5%), (10%), (15%) y 20%, obtuvimos una resistencia a compresión de: 7 días: 253.68, 268.29, 217.23 y 187.40 kgf/cm²; a los 14 días: 263.07, 287.33, 247.76, 209.46 kgf/cm²; y con una edad de 28 días: 274.95, 296.95, 265.82 y 221.39 kgf/cm².

De acuerdo a **Guillen (2021)**, cuya finalidad en su trabajo de investigación fue hallar la renuencia a la compresión sobre una unidad de albañilería de concreto $f'c=130$ kgf/cm², reemplazando al (5)% como (10)% de cemento en cenizas de cascarillas de trigo; los datos finales que se obtuvo logrados de resistencia a los 7 dias, 14 días y 28 días de los testigos fueron 68.65, 77.39 y 152.18 kgf/cm² consecuentemente, al reemplazar el argamasa por cenicillas en un diseño del 5% y 10 %, se lograron resistencias de: a los 7 días de 77.10 y 60.69 kgf/cm²; como los datos finales que se obtuvo a 14 días de (96.01) y (64.26) kgf/cm²; en cuanto a los 28 días obtuvimos un resultado de (77.78) y (71.02) kgf/cm²; indicando reemplazar el argamasa por la cenicilla de trigo en diseños del (5) y (10)% no mejoro.

Según **Fernández et al (2022)**, al estimar los rasgos mecánicos del concreto con remanentes de caucho neumático reemplazando a la arena, con la finalidad de

promover una economía circular; en base a lo dicho se reemplazó la arena por los residuos de caucho en las cantidades de: 0%, 5%, 10% y 20%, analizando sus dominios mecánicos tales como su renuencia a la compresión, tracción y flexión; del mismo modo con las físicas tales como la aglomeración específica, succión de porcentaje de agua e índice de vacíos; en base a lo dicho existe un indicador al decrecimiento con grandes porcentaje de residuos de caucho, esto es en la renuencia mecánica como para las particularidades físicas. En la cual se presenta como resultado, sobre las resistencias a las flexiones, donde la muestra patrón tiene una resistencia de flexión de 5.36MPa, con 5% de material reciclado tiene una resistencia de 4.82MPa, con 10% de material reciclado tiene una resistencia de 4.88MPa y finalmente con 20% de material reciclado tiene una resistencia de 4.44 MPa.

Como indica **Campoy et al (2020)** en su estudio indica que los concretos que son reforzados con fibras son empleados en pavimentos; en tal sentido, las particularidades como la renuencia a la tensión, flexión, y otras tienen una mejora significativa empleando en los diseños, bajo esta perspectiva en su trabajo analizo los comportamientos de los módulos de rupturas del concreto y su resistividad a la compresión, bajo los siguientes diseños en porcentajes: 0.25 %, 0.50 %, 0.75 %, 1.00 %, y 1.50 % de hebra añadida a los testigos con sustento en 04 formas comerciales de los mismos.

De acuerdo con **Nurtanto et al (2020)** indica en sus estudios que el cemento es considerado como un buen insumo para la elaboración de concreto; debido a su alto rendimiento, el estudio de estos cementos alternativos tiene por finalidad aminorar las emisiones de CO hacia el medio ambiente, dado que el plastificante opcional es un material donde tiene presencia de aluminosilicatos disueltos en una solución alcalina con el fin de dar origen a propiedades puzolánicas, bajo este método se realiza una comparación de las particularidades mecánicas del argamasa con plastificante alternativo a comparación del concreto con plastificante normal, realizando la evaluación en todo el proceso de su utilización.

Según **Abellan et al (2020)** indica que el concreto de ultra alta eficiencia es una clase de concreto que cuenta con una alta tecnología, contiene particularidades mecánicas y de duración excelente con respecto a otras clases de la misma; empero, en consideración al alto porcentaje de cemento y micro sílices, considerando el precio y la colisión ambiental es altamente superior que un concreto cotidiano; debido a esta circunstancia se han hecho denodados esfuerzos para caracterizar con puzolanas con contenido ecológico y más económicas, bajo este punto se tuvo que diseñar y producir este concreto empleando cenizas; por medio de una optimización numérica, sustentada en ensayos y criterios múltiples, se llegó a una mixtura con el flujo necesario y una elevada renuencia a la compresión.

Según **Flores et al (2021)** en su trabajo diagnóstico el efecto que produce la corrosión del concreto con acero y sin añadidura de partículas de grafito con poco material de carbono, en las fases de identificación y las particularidades físico-electroquímicas del calcina se estudió por medio de técnicas de difracción de rayos X, microscopía electrónica, ruido electroquímico y renuencia mediante a la polarización lineal, debido a estos ensayos en los testigos estudiados, los datos finales que se obtuvo obtenidos resaltan que al aumentar partículas de grafito en porcentajes de 2.5% a base del peso del cemento, este se elevó su esfuerzo a compresión en relación con los testigos.

Según **Valencia et al (2021)** en su investigación estimó el impacto de la adhesión de microesferas de cristal para mejorar las cualidades mecánicas del concreto modificado con remanentes de caucho, dicho lo anterior se preparó testigos cilíndricos en los cuales se reemplazará el 15% de los agregados finos por estos residuos, bajo el análisis se determinó que existe una intensificación en el volumen de microesferas es proporcional al asentamiento, la renuencia a la compresión y la elasticidad.

De acuerdo con **Diaz (2021)**, el cual ha indagado sobre la integración de moléculas de cristal en el concreto debido a su influencia en la renuencia mecánica,

determino que la duración de la mixtura plastificantes de ultra alta eficiencia con sustituto de plastificante por cristal finamente molido, a través de pruebas de migración de cloruros, debido a ello, se consideraron testigos con valores de 0%, 10%, 20%, 30 % y 50% con contenido de moléculas de cristal con respecto al volumen de plastificante, cuyo análisis se realizó con una edad de 28 días de tiempo; dando resultados los cuales indican que con valores en poca cantidad las moléculas de cristal no dañifican las particularidades de los combinados a niveles mayores sostienen características mecánicas.

Así como indica **Rivera et al (2021)** el cual evalúa el descargo de calcina con acero frente al desgaste, empleando una cobertura de quitosano a la varilla, mediante este procedimiento los testigos se emplearon con cuantías de quitosano variadas empleando diluyente de vinagres de manzanas y vinagres de alcohol de las cañas de azúcar, los cuales se efectuaron contrastes electroquímicas y renuencia a la polarización lineal, debido a esto se empleó la cuantía de quitosano en capas en óptimas condiciones mejorando las características ante lo cual se lograron velocidades de corrosiones decrecientes del argamasa expuesto a cloruros durante el periodo de 200 días.

Según **Ayala et al (2021)** mediante su investigación indica que como alternativa en el diseño en pavimentos, sustituyendo parte del componente grueso por componentes reutilizables, tales como látex de caucho al 5 % y 8 % por peso de plastificante, cenicilla volante entre el 0 % y el 70 % por volumen del plastificante, y considerando también la fibra de carbono al 0.27 % y 0.4 % por peso de agregado grueso; los datos finales que se obtuvo demuestran que el esfuerzo a compresiones varían entre 0.50 MPa y 97.30 MPa, esfuerzos a la tracciones entre 1.60 MPa y 5.29 MPa y las permeabilidades desde 4.63mm/s y 10.20mm/s, mediante el cual se emplea cenicilla volante para la producción estimada de concreto permeable la cual es 20 %, que, sobrepasa este porcentual, lo cual afecta significativamente las particularidades mecánicas.

De acuerdo a **Caballero et al (2020)** en su trabajo de investigación enmarca el uso empírico para analizar el argamasa producido con componentes de cantera con aumento de Nanosílice el cual enmarca nano-partículas micro finas de dióxido de sílice amorfa, el cual posee características puzolanicas que al enlace con agua respuesta con el plastificante eMPapado para formar más moléculas de C-S-H lo que es considerado como crema, por lo que disminuye la filtrabilidad y saturado los poros para modificar la contextura y por consecuente brinda una superior renuencia a la compresión.

Según **Arbelaez et al (2021)** en su estudio indica el origen de grandes montos de remanentes de cristal y su posterior supresión la cual genera un percance mayor, dicho esto la finalidad de su trabajo es emplear remanentes de cristal como sustituto de los componentes finos en la producción de argamasas con la finalidad de escatimar en bienes naturales de manera eficaz y poder resolver los inconvenientes de polución ambiental, bajo este sustento se prepararon diversos diseños sustituyendo los componentes finos por 5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 50% en gravedad de remanentes de cristal, preparando testigos de argamasa de 0,075 m de radio y 0,3 m de longitud, los cuales se procedieron a evaluar el asentamiento y la renuencia a la compresión.

Así mismo se plantea las bases teóricas de la investigación de acuerdo a las variables de investigación, por lo que se inicia con la definición de la variable sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo. La sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo es un proceso mediante el cual se reemplaza parcial o totalmente la arena convencional utilizada en la mezcla de concreto por fragmentos de ladrillos reciclados o desechados. Este enfoque surge como una estrategia para aprovechar los residuos de construcción y reducir la demanda de recursos naturales, al tiempo que se promueve la sostenibilidad en la industria de la construcción (Mendoza, 2023).

Los residuos de ladrillo pueden provenir de diversas fuentes, como demoliciones de edificios, desechos de la producción de ladrillos y materiales de construcción no utilizados. Estos residuos se trituran y procesan para producir

fragmentos de tamaño adecuado que pueden integrarse en la mezcla de concreto en lugar de la arena gruesa convencional (Cerquera, 2021).

La sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo puede ofrecer varios beneficios, incluida la disminución de las cantidades de residuos que se envían a los botaderos, mantener un buen medio ambiente y la disminución de los costos de eliminación de desechos. Además, el uso de residuos de ladrillo en la construcción de concreto puede mejorar las características de aislamiento térmico y acústico del material final (Irigoin, 2022).

Los residuos de ladrillo, también conocidos como escombros de ladrillo, son un subproducto común de la construcción y la demolición. Estos residuos pueden ser resultado de la demolición de estructuras de ladrillo, así como de la producción excedente de ladrillos durante la construcción (**Rodriguez y Tibabuzo** 2019).

Sin embargo, es fundamental realizar pruebas y evaluaciones exhaustivas para determinar los efectos de esta sustitución en las características mecánicas, la resistencia y la durabilidad del concreto resultante. También se deben considerar los requisitos de diseño y las regulaciones locales para garantizar las seguridades y la calidad de la estructura construida con concreto modificado. (Antaurco, 2020).

La resistencia del concreto se refiere a su capacidad para soportar cargas sin sufrir deformaciones excesivas o colapsar. Esta propiedad se mide comúnmente mediante la resistencia a la compresión, que es la capacidad del concreto para resistir fuerzas de compresión antes de romperse. La resistencia del concreto está influenciada por factores como la calidad de los materiales utilizados, la proporción de estos materiales en la mezcla y las condiciones de curado (Flores 2018).

Por otro lado, la durabilidad del concreto se refiere a su capacidad para resistir la acción de factores ambientales y químicos durante un período prolongado sin degradarse significativamente. Esto incluye la exposición a la humedad, los ciclos de

congelación y descongelación, la acción de productos químicos corrosivos, la abrasión y el fuego. La durabilidad del concreto está influenciada por la calidad de los materiales, el diseño de la mezcla, las prácticas de colocación y curado, así como el mantenimiento adecuado a lo largo de la vida útil de la estructura (Barbosa et al 2018).

la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo representa una oportunidad para promover prácticas constructivas más sostenibles y reducir el impacto al medio ambiente en las industrias de las construcciones, siempre y cuando se realice de manera responsable y se tenga en cuenta el rendimiento del material final (Echeverre, 2023).

Dicho esto, la "arena gruesa" y los "residuos de ladrillo" son materiales diferentes con usos y características distintas en la construcción. Mientras que la arena gruesa se utiliza principalmente como un componente de mezclas de concreto o mortero, los residuos de ladrillo pueden tener aplicaciones más limitadas y específicas, generalmente relacionadas con proyectos de reciclaje o reutilización en la construcción (Mattey et al. 2016).

De la misma forma continuamos con lo que es la variable dependiente, características de concreto, El concreto es un material de construcción ampliamente utilizado debido a sus diversas propiedades que lo ubican como un material muy útil. Sus propiedades principales incluyen resistencia, durabilidad, trabajabilidad, capacidad de adherencia y economía. (Ayuque, 2019).

La resistencia del concreto es una de sus propiedades más importantes. Se refiere a la capacidad del material con el fin de aguantar carga y soportar las fuerzas externas sin presentar deformaciones excesivas. Esta propiedad varía según la mezcla de concreto utilizada y el proceso de curado (Vilchez, 2020).

La durabilidad es otra propiedad clave del concreto. Se refiere a su capacidad para resistir el deterioro causado por factores ambientales como la exposición al agua,

el clima, los productos químicos y la abrasión. Una buena durabilidad asegura la longevidad de las estructuras de concreto (Ruiz, 2019).

La trabajabilidad del concreto se refiere a su capacidad para ser moldeado y colocado fácilmente durante la construcción. Un concreto con buena trabajabilidad es más fácil de manipular y colocar en encofrados y formas complejas, lo que facilita el proceso de construcción (Marquina , 2023)

La capacidad de adherencia del concreto se refiere a su capacidad para adherirse a otras superficies, como barras de refuerzo de acero o superficies de concreto existentes. Una buena adherencia es crucial para garantizar la integridad estructural de las conexiones y juntas en las estructuras de concreto (Chumpitaz, 2019).

Las propiedades del concreto, que incluyen resistencia, durabilidad, trabajabilidad, capacidad de adherencia y economía, lo convierten en un material versátil y confiable para una variedad de aplicaciones de construcción, desde simples cimientos hasta complejas estructuras de edificios y puentes (Antezana, 2021).

El concreto posee una consistencia seca con fibras de acero la cual necesita mayores estudios respecto a las peculiaridades en el diseño de mezcla y ahormado, de acuerdo a lo indicado, la finalidad de su trabajo es proponer un diseño combinado respecto a la densificación manejable y mecánica, la interpretación mecánica respecto a los ensayos de tracción en una flexión respecto en 03 puntos en los testigos de prueba prismáticos de concreto de congruencia agostada con hebras de acero (Barbosa et al 2018).

II. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Como menciona **Hernández (2014)**, la investigación es un tipo básico de laboratorio si utiliza el conocimiento con fines cuantitativos. Este trabajo de investigación es un tipo básico de laboratorio porque tiene un precedente y una epistemología teórica a partir de la cual se pueden sugerir posibles mejoras posteriormente.

3.1.1. Diseño de investigación

Según **Hernández (2014)**, los investigadores utilizan diseños de investigación experimental que tienen como objetivo determinar los posibles efectos de un problema sobre sus causas. Utilizando una investigación cuasiexperimental, dado que las variables independientes serán manipuladas deliberadamente con el objetivo de evaluar sus efectos sobre la variable dependiente, como se mencionó anteriormente, la finalidad de este trabajo es descubrir los efectos de los residuos. Propiedades mecánicas del hormigón.

Según **Hernández (2014)**, el nivel de investigación muestra que en la etapa de iluminación se parte de preguntas bien posicionadas, donde la epistemología causal es inevitable, a través de la cual se explicará el desarrollo horizontal en este trabajo, ya que definirá a fondo el efecto de la escoria de ladrillo sobre las características físicas y mecánicas del concreto, las de sustitución por arena gruesa, y el reglamento determinará en qué situaciones se produce este efecto.

3.1.2. Enfoque de investigación

De acuerdo con **Hernández (2014)** esta investigación se basará en una perspectiva cuantitativa debido a que se dará consentimiento a las conjeturas

sugeridas con resultados numerales de acuerdo a los marcadores de las magnitudes del trabajo.

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo

Para ello, el objetivo de este proyecto fue comparar la resistencia a la compresión de cada mezcla del concreto tras sustituir una determinada cantidad de arena gruesa por residuos en una estructura de hormigón convencional.

Variable 2: propiedades del concreto

Las propiedades mecánicas dependen mucho de los elementos como el tamaño, la geometría, el tamaño de las unidades, del mismo modo la clase de cemento que utilizamos para diseñar la mezcla y la proporción de agua a cemento.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población

Tabla 1.

Población de 54 probetas de concreto kgf/cm²

Porcentual	7 días	14 días	28 días
0%	3.0	3.0	3.0
5%	3.0	3.0	3.0
10%	3.0	3.0	3.0
15%	3.0	3.0	3.0
Probetas renuencia a la compresión:			36.0
Probetas renuencia a la flexión:			18.0
Probetas totales:			54.0

Nota. Elaboración Propia

La tabla proporciona datos sobre las resistencias a las compresiones y a las flexiones del concreto en diferentes porcentajes de adición de cierto material, probablemente algún tipo de aditivo o componente que se incluye en la mezcla de concreto. En la columna "Porcentaje" se especifica el porcentaje del material añadido a la mezcla de concreto. las columnas "7 días", "14 días" y "28 días" representan las resistencias a las compresiones o a las flexiones del concreto en kilogramos por centímetro cuadrado (kgf/cm²) después de 7, 14 y 28 días de fraguado, respectivamente. En este caso, parece que se están evaluando diferentes porcentajes de adición de un material a la mezcla de concreto y cómo afectan la resistencia a la compresión y a la flexión en diferentes momentos de fraguado del concreto. Los valores constantes de "3" en todas las celdas de la tabla indican que no hay cambios significativos en las resistencias a las compresiones y a las flexiones del concreto, independientemente del porcentaje de adición del material evaluado.

3.3.2. Muestra

Se llevará a cabo con la totalidad de la población, ya que se está utilizando la cantidad mínima de probetas definidas en el RNE en la sección E.0.60, que estipula la utilización no menos de 3 ejemplares de 10 x 20 cm por cada tipo de resistencia.

Muestreo: No se utilizaron técnicas de muestreo. Unidad de análisis:

Unidad de análisis: muestra de concreto 210kgf/cm².

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Según Carrasco (2005), la investigación directa es donde el propio investigador recopila información; sin debatir la pregunta, vaya directamente a su sentido de investigación, como se mencionó anteriormente, en este trabajo de investigación se

realizó una investigación directa.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

En el presente estudio se utiliza tablas técnicas para recolectar datos experimentales de los agentes identificados en las NTP 399.613, 399.604 y 399.601. Estos datos serán verificados por el director del laboratorio y 01 ingeniero civil experimentado.

3.5. Procedimientos

El trabajo se desarrollará en 5 etapas. Primer etapa la cual consistirá en la obtención de material utilizado para la elaboración de las muestras de concreto, la segunda etapa consiste en la realización de los experimentos de apoteca en testigos, la tercera fase se basará en presentar un diseño de mezclas, la cuarta fase consistirá en la preparación de los testigos de concreto con las diferentes proporciones de los residuos de ladrillo, y por último en la quinta etapa se realizarán los experimentos con los testigos de concreto, para la producción de sus particularidades mecánicas.

3.6. Método de análisis de datos

Se utilizó Microsoft Excel para llevar a cabo el procesamiento y análisis de los datos. Además, se llevará a cabo el procesamiento de los datos finales obtenidos, se generarán tablas y gráficos comparativos, y se procederá a la interpretación de los hallazgos obtenidos.

3.7. Aspectos éticos

- ✚ El estudio se realizó a cabo respetando los preceptos de la constitución política del Perú.

- ✚ Las investigaciones se realizan con el compromiso de no violar los derechos humanos internacionales.

- ✚ La investigación se efectúa sin comprometer las protecciones al medio ambiente, así como es la preservación de la flora y la fauna.

- ✚ La investigación se lleva a cabo de manera que no vulnere los derechos de investigadores.

- ✚ El estudio se llevó a cabo conforme a los estándares éticos establecidos por la Universidad Cesar Vallejo.

III. RESULTADOS

En presentación de los datos finales que se obtuvo se inicia a base del **objetivo específico 01**, lo cual señala, determinar la resistencia a la comprensión del concreto $f'c$: 210kgf/cm², al sustituir la arena gruesa por residuos de ladrillo 2024, luego de haber realizado las pruebas de resistencias a las compresiones con dosificación de 5%, 10% y 15% de residuos de ladrillo, lo cual se muestra en lo siguiente:

Propiedades mecánicas de Resistencia a compresión (NTP 399.604:2015).

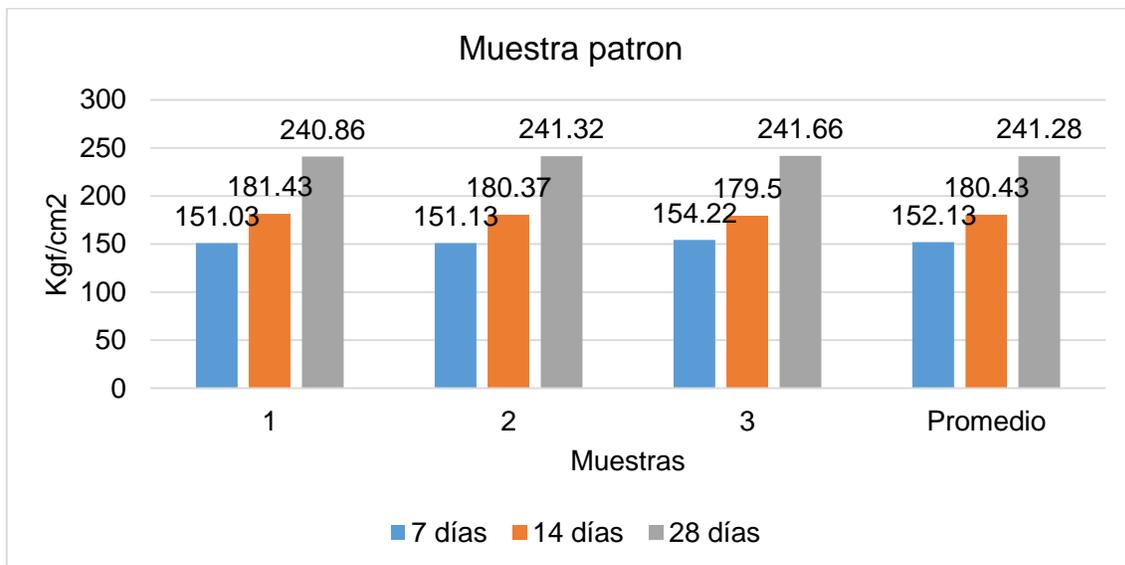


Figura 1. Diagrama de resistencias a compresiones de las muestras patrón.

Tabla 2.

Valores de resistencias a compresiones con 0% de residuos de ladrillo.

Muestra (kgf/cm ²)	Días de rotura		
	7 días	14 días	28 días
1	151.03	181.43	240.86
2	151.13	180.37	241.32
3	154.22	179.50	241.66
Promedio	152.13	180.43	241.28

Nota. Elaboración Propia

En la **Figura 1 y Tabla 2** presenta los datos finales que se obtuvo de pruebas de resistencias a las compresiones del concreto a diferentes intervalos de tiempo, expresados en días. Estos intervalos representan los días transcurridos desde la colocación del concreto hasta el momento de la prueba. La resistencia a la compresión se mide en kilogramo-fuerza/centímetros cuadrados (kgf/cm²). A los 7 días de colocación del concreto, la resistencia a la compresión promedio es de aproximadamente 152.13 kgf/cm². A los 14 días, la resistencia promedio aumenta a alrededor de 180.43 kgf/cm². Finalmente, con una edad de 28 días, la resistencia a la compresión promedio alcanza su punto máximo, con un valor aproximado de 241.28 kgf/cm².

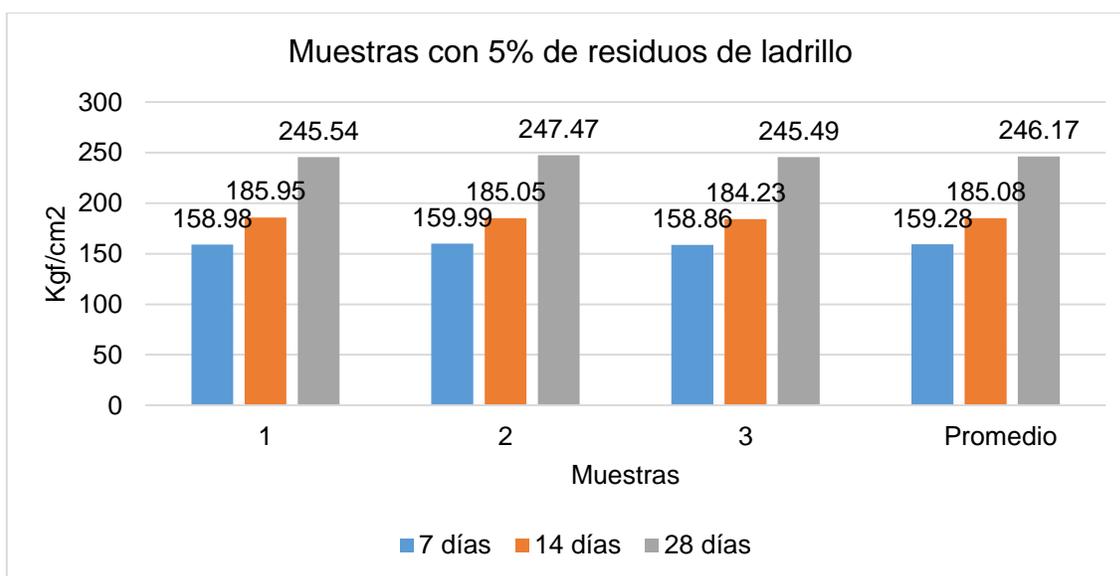


Figura 2. Diagrama de resistencias a compresiones con 5% de residuos de ladrillo.

Tabla 3.

Valores de resistencias a compresiones con 5% de residuos de ladrillo.

Muestra (kgf/cm ²)	Días de rotura		
	7 días	14 días	28 días
1	158.98	185.95	245.54
2	159.99	185.05	247.47
3	158.86	184.23	245.49
Promedio	159.28	185.08	246.17

Nota. Elaboración Propia

La **Figura 2 y Tabla 3**, proporciona los datos finales que se obtuvo de las pruebas de resistencias a las compresiones del concreto en diferentes intervalos de tiempo, medidos en días. La resistencia a la compresión se expresa en kilogramo-fuerza/centímetros cuadrados (kgf/cm²). A los 7 días de haber colocado el concreto, la resistencia promedio a la compresión es de aproximadamente 159.28 kgf/cm². A los 14 días, la resistencia promedio aumenta ligeramente a alrededor de 185.08 kgf/cm². Finalmente, con una edad de 28 días, la resistencia a la compresión promedio alcanza su punto máximo, con un valor aproximado de 246.17 kgf/cm².

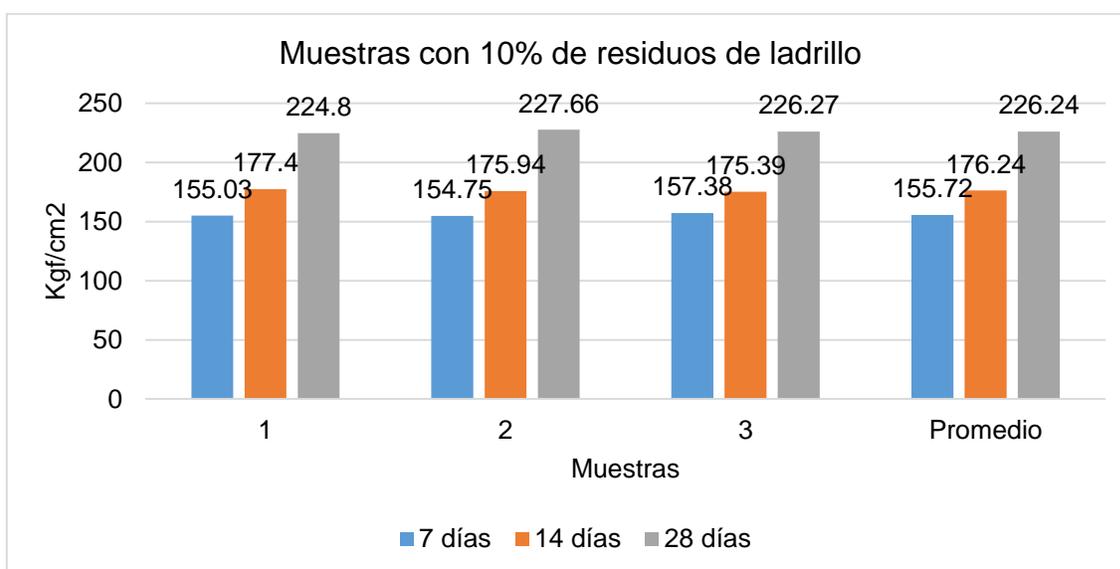


Figura 3. Diagrama de resistencias a compresiones con 10% de residuos de ladrillo.

Tabla 4.

Valores de resistencias a compresiones con 10% de residuos de ladrillo.

Muestra (kgf/cm ²)	Días de rotura		
	7 días	14 días	28 días
1	155.03	177.40	224.80
2	154.75	175.94	227.66
3	157.38	175.39	226.27
Promedio	155.72	176.24	226.24

Nota. Elaboración Propio

En la **Figura 3 y Tabla 4**, proporciona los datos finales que se obtuvo de las pruebas de resistencias a las compresiones del concreto en diferentes intervalos de tiempo, medidos en días. La resistencia a la compresión se expresa en kilogramo-fuerza/centímetros cuadrados (kgf/cm²). A los 7 días de haber colocado el concreto, la resistencia promedio a la compresión es de aproximadamente 155.72 kgf/cm². A los 14 días, la resistencia promedio aumenta ligeramente a alrededor de 176.24 kgf/cm². Finalmente, con una edad de 28 días, la resistencia a la compresión promedio es de aproximadamente 226.24 kgf/cm².

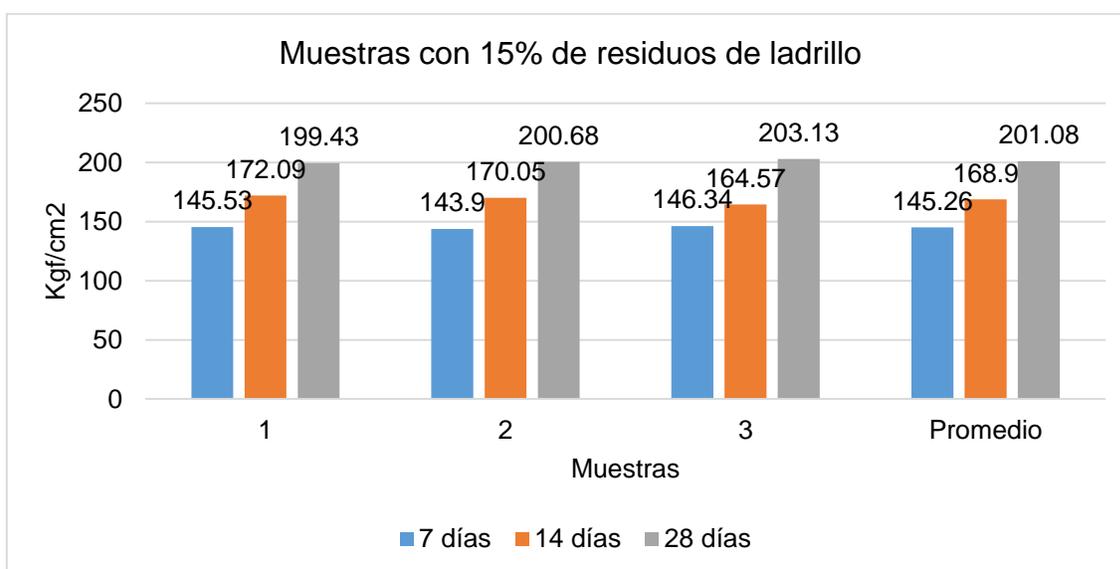


Figura 4. Diagrama de resistencias a compresiones con 15% de residuos de ladrillo.

Tabla 5.

Valores de resistencias a compresiones con 15% de residuos de ladrillo.

Muestra (kgf/cm ²)	Días de rotura		
	7 días	14 días	28 días
1	145.53	172.09	199.43
2	143.90	170.05	200.68
3	146.34	164.57	203.13
Promedio	145.26	168.90	201.08

Nota. Elaboración Propio.

En la **Figura 4 y Tabla 5** muestra los datos finales que se obtuvo de las pruebas de resistencias a las compresiones del concreto en diferentes intervalos de tiempo, medidos en días. La resistencia a la compresión se expresa en kilogramo-fuerza/centímetros cuadrados (kgf/cm²). A los 7 días de haber colocado el concreto, la resistencia promedio a la compresión es de aproximadamente 145.26 kgf/cm². A los 14 días, la resistencia promedio aumenta ligeramente a alrededor de 168.90 kgf/cm². Finalmente, con una edad de 28 días, la resistencia a la compresión promedio es de aproximadamente 201.08 kgf/cm².

Los datos finales que se obtuvo que se derivan del cumplimiento del **Objetivo Específico 02**, el cual consiste en determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c$: 210kgf/cm² al sustituir la arena gruesa por residuos de ladrillo en el año 2024, ofrecen una valiosa visión sobre el impacto de esta sustitución en las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Los hallazgos revelan una serie de aspectos significativos que arrojan luz sobre la viabilidad y las implicaciones de la incorporación de residuos de ladrillo en la mezcla de concreto. En primer lugar, se observa un cambio notable en las resistencias a las flexiones del concreto, que es una medida crítica de su capacidad para soportar cargas y deformaciones bajo flexión.

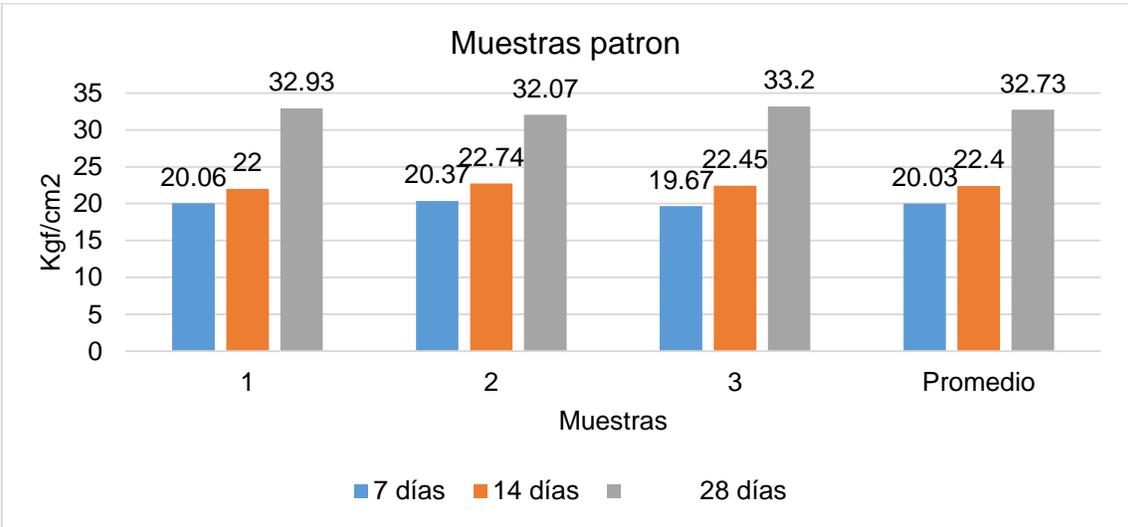


Figura 5. Diagrama de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto patrón (0%)

Tabla 6.

Valores de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto patrón (0%)

Muestra (kgf/cm ²)	Días de rotura		
	7 días	14 días	28 días
1	20.06	22.00	32.93
2	20.37	22.74	32.07
3	19.67	22.45	33.2
Promedio	20.03	22.40	32.73

Nota. Elaboración Propio.

En la **Figura 6 y Tabla 6** se proporciona resultados de las pruebas de resistencias a las flexiones de muestras de concreto a los 7, 14 y 28 días después del vertido. Los valores se expresan en kilogramo-fuerza/centímetros cuadrados (kgf/cm²). En general, se observa un aumento gradual en la resistencia a la flexión a medida que aumenta el tiempo de curado. A los 7 días, las muestras tienen una resistencia promedio de 20.03 kgf/cm², que aumenta a 22.40 kgf/cm² a los 14 días y luego a 32.73 kgf/cm² con una edad de 28 días.

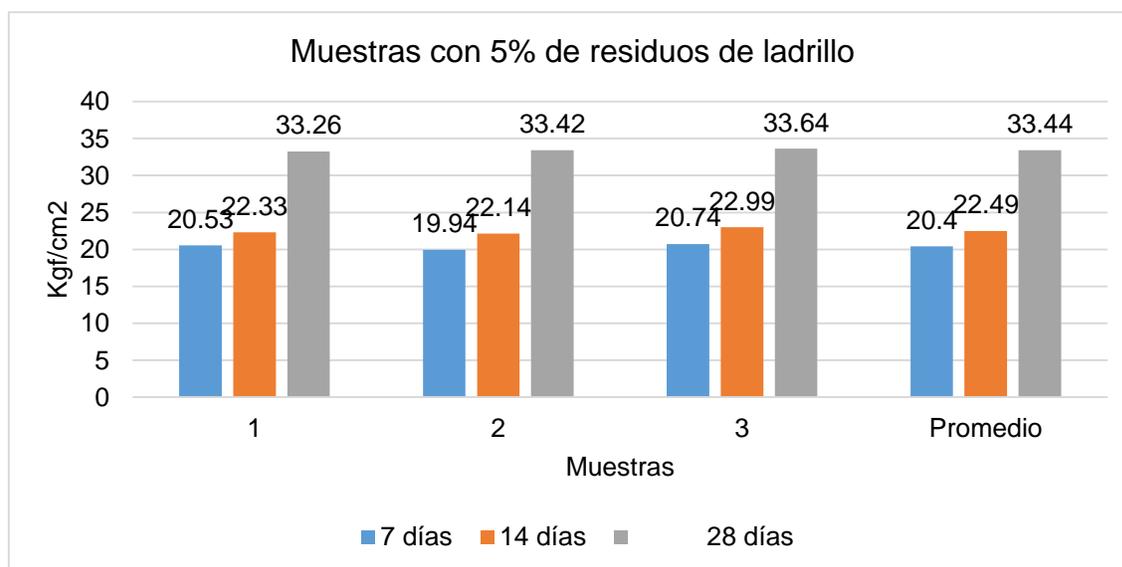


Figura 6. Diagrama de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 5% de residuos de ladrillo.

Tabla 7.

Valores de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 5% de residuos de ladrillo.

Muestra (kgf/cm ²)	Días de rotura		
	7 días	14 días	28 días
1	20.53	22.33	33.26
2	19.94	22.14	33.42
3	20.74	22.99	33.64
Promedio	20.40	22.49	33.44

Nota. Elaboración Propio

En la **Figura 6 y Tabla 7**, los datos presentados muestran los datos finales que se obtuvo de las pruebas de resistencias a las flexiones de muestras de concreto a los 7, 14 y 28 días después del vertido. Las mediciones están expresadas en kilogramo-fuerza/centímetros cuadrados (kgf/cm²). Se observa un aumento progresivo en las resistencias a las flexiones a medida que pasa el tiempo de curados. A los 7 días, las muestras tienen una resistencia promedio de 20.40 kgf/cm², la cual aumenta ligeramente a 22.49 kgf/cm² a los 14 días y luego a 33.44 kgf/cm² con una edad de 28 días.

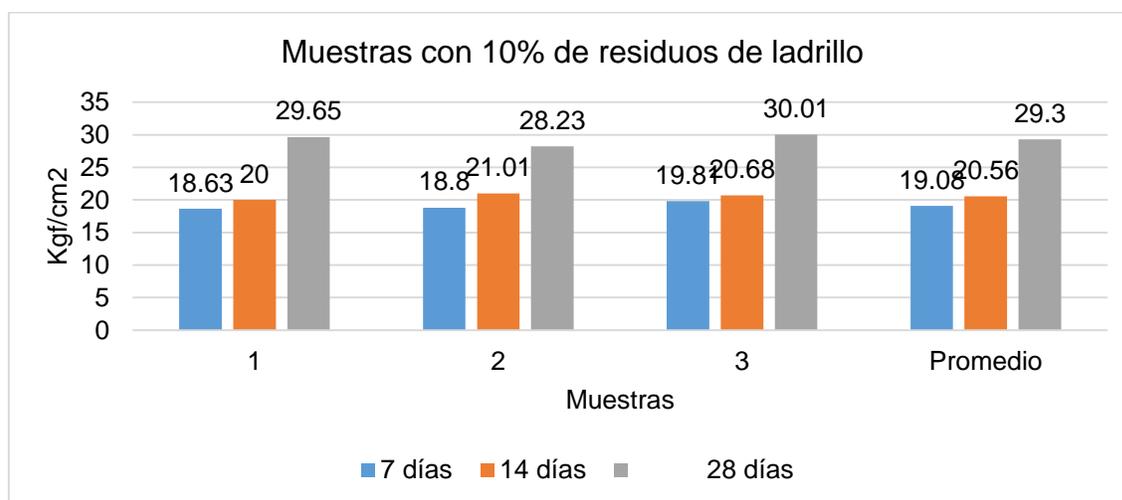


Figura 7. Diagrama de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 10% de residuos de ladrillo.

Tabla 8.

Valores de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 10% de residuos de ladrillo.

Muestra (kgf/cm ²)	Días de rotura		
	7 días	14 días	28 días
1	18.63	20.00	29.65
2	18.80	21.01	28.23
3	19.81	20.68	30.01
Promedio	19.08	20.56	29.30

Nota. Elaboración Propio

En la **Figura 7 y Tabla 8**, se presentan los datos finales que se obtuvo de las pruebas de resistencias a las flexiones de muestras de concreto a los 7, 14 y 28 días después del vertido. Los valores están expresados en kilogramo-fuerza/centímetros cuadrados (kgf/cm²). A los 7 días, las muestras tienen una resistencia promedio de 19.08 kgf/cm², que aumenta ligeramente a 20.56 kgf/cm² a los 14 días y luego a 29.30 kgf/cm² con una edad de 28 días. El incremento gradual en la resistencia a lo largo del período de curado indica una maduración constante del concreto. Se observa un incremento significativo en la resistencia entre los 14 y 28 días, lo que sugiere que el proceso de fraguado y endurecimiento continúa incluso después del período inicial de curado.

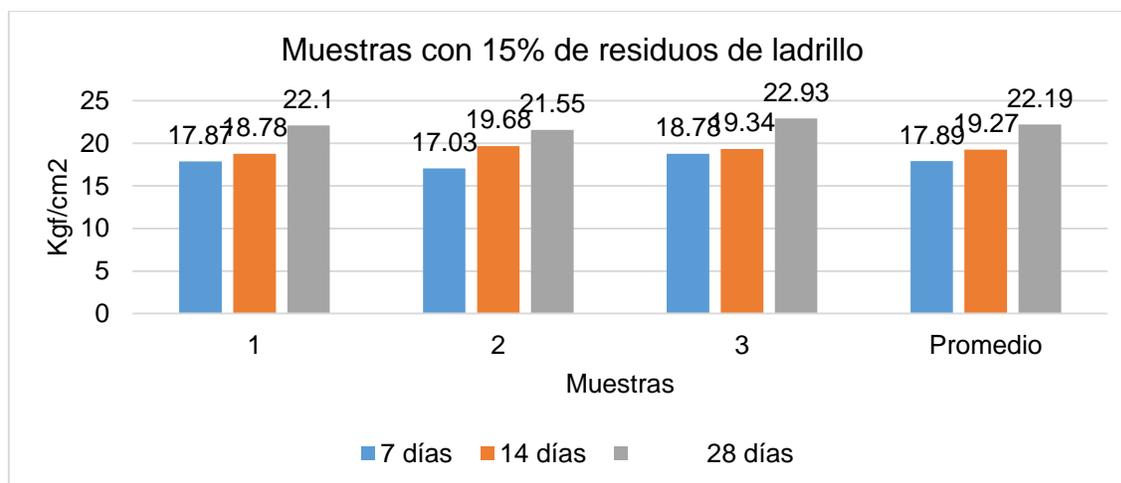


Figura 8. Diagrama de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 15% de residuos de ladrillo.

Tabla 9.

Valores de estudio de resistencias a las flexiones para un concreto con 15% de residuos de ladrillo.

Muestra (kgf/cm²)	Días de rotura		
	7 días	14 días	28 días
1	17.87	18.78	22.10
2	17.03	19.68	21.55
3	18.78	19.34	22.93
Promedio	17.89	19.27	22.19

Nota. Elaboración Propio

En la **Figura 8 y Tabla 9**, los datos presentados muestran los datos finales que se obtuvo de las pruebas de resistencias a las flexiones de muestras de concreto a los 7, 14 y 28 días después del vertido, expresados en kilogramo-fuerza/centímetros cuadrados (kgf/cm²). A los 7 días, las muestras exhiben una resistencia promedio de 17.89 kgf/cm². Esta resistencia aumenta ligeramente a 19.27 kgf/cm² a los 14 días y luego a 22.19 kgf/cm² con una edad de 28 días.

IV. DISCUSIÓN

Después de recolectar los datos finales que se obtuvo de las pruebas de laboratorio que involucran la sustitución de arena gruesa por diferentes porcentajes de residuos de ladrillo (0%, 5%, 10%, y 15%) en la composición del concreto, se procede a abordar la discusión y la interpretación de los hallazgos, elementos fundamentales que se encuentran dentro del ámbito de este estudio.

El objetivo primordial de esta investigación radica en determinar la influencia directa que ejercen los residuos de ladrillo en las propiedades físico-mecánicas de un concreto con una resistencia nominal de 210 kgf/cm², durante el año 2024.

El análisis y la interpretación de los datos finales que se obtuvo obtenidos en las pruebas de laboratorio son esenciales para comprender cómo la inclusión de los residuos de ladrillo afecta la resistencia, la durabilidad y otras características clave del concreto. Se espera que estos hallazgos no solo arrojen luz sobre la viabilidad técnica y la eficacia de utilizar residuos de ladrillo como un componente en la fabricación de concreto, sino que también proporcionen información crucial para el desarrollo de prácticas sostenibles en la industria de la construcción.

Respecto al **objetivo específico 01**, lo cual consiste en determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 210 kgf/cm², cuando se sustituye la arena gruesa por distintos porcentajes de residuos de ladrillo, durante el año 2024. Este objetivo implica llevar a cabo pruebas específicas de compresión en muestras de concreto que contengan las diferentes proporciones de residuos de ladrillo, con el fin de evaluar cómo esta sustitución afecta la capacidad del concreto para soportar cargas bajo compresión. Este análisis proporcionará información crucial sobre la viabilidad y la efectividad de utilizar residuos de ladrillo como parte de la mezcla de concreto, en términos de resistencia estructural y capacidad de carga.

En el marco de nuestra investigación, hemos recabado datos significativos

sobre la resistencia a la compresión del concreto en diferentes períodos de tiempo. A los 7 días desde la colocación inicial del concreto, hemos observado una resistencia promedio de aproximadamente 145.26 kgf/cm². Este valor, si bien constituye una base sólida, experimenta un notable aumento a los 14 días, alcanzando alrededor de 168.90 kgf/cm². Este incremento sugiere un proceso continuo de fraguado y endurecimiento del material. Sin embargo, la maduración del concreto se manifiesta más claramente con una edad de 28 días, momento en el que la resistencia a la compresión promedio se eleva significativamente a aproximadamente 201.08 kgf/cm². Estos datos confirman la importancia del tiempo en el desarrollo de la resistencia del concreto y resaltan su capacidad para fortalecerse con el transcurso de las semanas. Estos hallazgos no solo son esenciales para comprender la calidad y la durabilidad del concreto, sino que también informan y respaldan decisiones críticas en el diseño y la construcción de estructuras seguras y confiables. La comprensión de la evolución de la resistencia a lo largo del tiempo permite a los ingenieros y constructores estimar con mayor precisión los tiempos de curado y los plazos de construcción, lo que contribuye a la ejecución exitosa de proyectos de ingeniería y construcción.

En el estudio de **Rodriguez y Tibabuzo (2019)**, realizo un diseño de mezclas de concreto con dosificación 5%, 10% y 15%; de residuos de ladrillos, dando lugar a las siguientes consecuencias por compresión de los testigos a un periodo de 7, 14 y 28 días se detalla lo siguiente: muestra 01 que se obtuvo un aproximado de 13.0 mega pascal (MPa) de resultado, como la muestra 02 se obtuvo un 15.90 mega pascal (MPa) de resultado, y 21.5 mega pascal (MPa), y al aumentar las cenizas de diseños: resultado a los 7 días: se obtuvo 8.90 mega pascal (MPa), 7.5 mega pascal (MPa), 14 mega pascal (MPa), 5.4 mega pascal (MPa);, en 14 días: 12.9 mega pascal (MPa),, 13.5 mega pascal (MPa), 17.7 mega pascal (MPa) y 11.9 mega pascal (MPa); y en 28 días: 21.5 mega pascal, 20.5 mega pascal, 20.8 mega pascal, 13.7 mega pascal (MPa), así mismo **Morillo (2021)**, estudio la influencia de aumentar cenizas de cascara de arroz en la resistividad mecánica de las baldosas del concreto, se obtuvieron los siguientes resultados en consideración a la elevación, el largo y los

cambios del ancho, por tanto el resultado de compresión fue: resultado 01 (228.07), resultado 02(258.66) y por ultimo resultado (264.92) kgf/cm², y al proporcionar las cenizas en medidas del (5%), (10%), (15%) y 20%, obtuvimos una resistencia a compresión de: 7 días: 253.68, 268.29, 217.23 y 187.40 kgf/cm²; a los 14 días: 263.07, 287.33, 247.76, 209.46 kgf/cm²; y con una edad de 28 días: 274.95, 296.95, 265.82 y 221.39 kgf/cm².

Relacionado al **objetivo específico 02**, donde se tiene como finalidad determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c$: 210kgf/cm², al sustituir la arena gruesa por residuos de ladrillo 2024, en donde se presenta la discusión: En nuestro estudio sobre la resistencia a la flexión utilizando diferentes proporciones, comenzamos con la muestra patrón, que arrojó un valor máximo de 32.73 kgf/cm² con una edad de 28 días. Este valor sirvió como referencia inicial para nuestras investigaciones subsiguientes. Posteriormente, procedimos a examinar la resistencia a la flexión utilizando mezclas que contenían diferentes proporciones de residuos de ladrillo. Con una proporción del 5% de residuos de ladrillo, observamos un aumento en la resistencia, alcanzando un valor de 33.44 kgf/cm² con una edad de 28 días. Continuando con nuestras pruebas, incrementamos la proporción de residuos de ladrillo al 10%, lo que resultó en una resistencia ligeramente inferior de 29.30 kgf/cm² con una edad de 28 días en comparación con la muestra patrón. Finalmente, al aumentar la proporción de residuos de ladrillo al 15%, registramos una disminución significativa en la resistencia a la flexión, alcanzando un valor de 22.19 kgf/cm² con una edad de 28 días. Estos hallazgos sugieren que la adición de residuos de ladrillo en el concreto puede influir en su resistencia a la flexión, y que la cantidad de residuos utilizados desempeña un papel crucial en este aspecto. Los datos finales que se obtuvo obtenidos proporcionan información valiosa para la selección de materiales y la formulación de mezclas de concreto, así como para la evaluación de la resistencia estructural en diferentes escenarios de construcción.

El estudio realizado por **Fernández et al. (2022)** aborda la resistencia a la

flexión en muestras de concreto con diferentes porcentajes de material reciclado. Los datos finales que se obtuvieron muestran que la muestra patrón, sin material reciclado, exhibe una resistencia a la flexión de 5.36 MPa. Al introducir un 5% de material reciclado en la mezcla, se observa una ligera reducción en la resistencia a la flexión, que disminuye a 4.82 MPa. Este hallazgo sugiere que la inclusión de material reciclado en una proporción baja puede afectar ligeramente la resistencia del concreto a la flexión. A medida que aumenta el porcentaje de material reciclado al 10%, la resistencia a la flexión muestra una pequeña variación, registrando un valor de 4.88 MPa. Esto indica que el incremento en la proporción de material reciclado no resulta en un cambio significativo en la resistencia a la flexión en comparación con el caso del 5%. Sin embargo, al aumentar drásticamente la proporción de material reciclado al 20%, se observa una disminución más notable en la resistencia a la flexión, que alcanza un valor de 4.44 MPa. Este resultado indica que altos niveles de material reciclado pueden tener un impacto considerable en la capacidad del concreto para resistir la flexión. Estos resultados resaltan la importancia de considerar cuidadosamente las proporciones de material reciclado en las mezclas de concreto, ya que pueden influir significativamente en sus propiedades mecánicas y su idoneidad para diferentes aplicaciones en la construcción.

V. CONCLUSIONES

Primero. En conclusión, este estudio ha cumplido con éxito su objetivo general de determinar la influencia de la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en las propiedades físico-mecánicas del concreto con una resistencia nominal de 210 kgf/cm². A través de una investigación exhaustiva y rigurosa, se ha logrado obtener una comprensión más profunda de cómo la inclusión de estos residuos afecta las características esenciales del concreto. Los datos finales que se obtuvo obtenidos han revelado que la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo tiene un impacto significativo en diversas propiedades del concreto, como la resistencia a la compresión, la durabilidad, la densidad aparente y la trabajabilidad de la mezcla.

Segundo. Los datos finales que se obtuvo obtenidos de nuestro estudio sobre la resistencia a la compresión al sustituir la arena gruesa por residuos de ladrillo en el concreto de resistencia $f'c$: 210kgf/cm² revelan una serie de hallazgos significativos. Estas variaciones en la resistencia a la compresión son fundamentales para entender en profundidad cómo la introducción de materiales de construcción alternativos puede influir en las propiedades mecánicas del concreto. En donde se presentó las resistencias a compresión con dosificaciones de 0%, 5%, 10% y 15% de residuos de ladrillo, en la cual se presenta las medias de las resistencias con una edad de 28 días de edad, 241.28kgf/cm², 246.17kgf/cm², 226.24kgf/cm² y 201.08kgf/cm².

Tercero. Los datos finales que se obtuvo obtenidos en nuestra investigación sobre la resistencia a la flexión del concreto $f'c$: 210kgf/cm², al reemplazar la arena gruesa por residuos de ladrillo, han proporcionado información valiosa

sobre las propiedades mecánicas y la idoneidad de este concreto modificado para diversas aplicaciones, especialmente en la construcción de losa y otros elementos estructurales similares. El análisis de la resistencia a la flexión ha arrojado luz sobre cómo la inclusión de residuos de ladrillo en la mezcla de concreto afecta su capacidad para resistir fuerzas de flexión. Estos datos son esenciales para evaluar la idoneidad y el rendimiento del concreto modificado en entornos donde la resistencia a la flexión es un aspecto crucial para la integridad estructural y la seguridad de la construcción.

VI. RECOMENDACIONES

Primero. Una recomendación para investigaciones futuras se centra en la exploración exhaustiva de cómo la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo influye en las propiedades físico-mecánicas del concreto con una resistencia nominal de 210 kgf/cm². Se puede investigar la resistencia a la compresión, la durabilidad ante condiciones ambientales adversas y la capacidad estructural del concreto modificado. Además, sería importante examinar el comportamiento a largo plazo del concreto en condiciones reales de exposición y carga, así como evaluar el impacto ambiental y económico de esta práctica.

Segundo. Basándonos en los hallazgos significativos obtenidos de nuestro estudio sobre la resistencia a la compresión al reemplazar la arena gruesa por residuos de ladrillo en el concreto de resistencia $f'c$: 210kgf/cm², es crucial reconocer la importancia de comprender cómo la introducción de materiales alternativos puede influir en las propiedades mecánicas del concreto. Con base en esto, recomendamos llevar a cabo investigaciones adicionales para profundizar en el impacto de los residuos de ladrillo en la resistencia a la compresión del concreto. Estas investigaciones pueden ayudar a identificar patrones y tendencias más específicas, así como a proporcionar una comprensión más completa del comportamiento del concreto modificado. Además, instamos a la comunidad de la construcción a considerar cuidadosamente estos hallazgos al seleccionar materiales para proyectos donde la resistencia a la compresión es un factor crítico. Esto asegurará la integridad estructural y la durabilidad de las estructuras construidas con concreto modificado.

Tercero. Considerando la información valiosa obtenida de nuestra investigación sobre

la resistencia a la flexión del concreto $f'c$: 210kgf/cm² al reemplazar la arena gruesa por residuos de ladrillo, recomendamos una evaluación continua y rigurosa del concreto modificado en entornos donde la resistencia a la flexión es fundamental para la integridad estructural y la seguridad de la construcción. Es esencial que los profesionales de la construcción y los ingenieros tomen en cuenta cómo la inclusión de residuos de ladrillo en la mezcla de concreto afecta su capacidad para resistir fuerzas de flexión. Instamos a realizar pruebas adicionales en diferentes condiciones y escenarios para comprender mejor el rendimiento del concreto modificado y evaluar su idoneidad para aplicaciones específicas. Al hacerlo, se garantiza que el concreto modificado con residuos de ladrillo pueda utilizarse de manera eficaz y segura en la construcción de losa y otros elementos estructurales similares, contribuyendo así a la integridad y la longevidad de las edificaciones construidas con estos materiales innovadores.

REFERENCIAS

- Abellan, Torres, Fernandez y Nuñez (2020). Concreto de ultra alto desempeño con ceniza volante local con alto contenido de inquemados. Revista DYNA, 88(216), pp. 38-47, January - March, 2021, ISSN 0012-7353. <http://doi.org/10.15446/dyna.v88n216.89234>
- Arbelaez, Acevedo, Agudelo y Valencia (2021). Factores de emisión de concretos modificados con residuos de vidrio en reemplazo de los agregados finos. Revista chilena de ingeniería, vol. 30 N° 2, 2022, pp. 368-377.
- Baena Guillermina. (2017). Metodología de la investigación. Tercera edición. Editorial patria. México 155pp.
- Barbosa, de Souza, Leal, Carvalho, Rodrigues y Pereira (2018). Análisis de la influencia del método de prueba y las propiedades de la adición de fibra de acero sobre el concreto bajo la tracción por flexión de tres puntos. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, vol. 28 N° 3, 2020, pp. 373-382.
- Barrios, Castro y Daza (2018). Elaboración de bloques de mampostería mediante el uso de mortero adicionado con ceniza del cuesco y de fibra de palma africana en el departamento del Meta (Tesis de grado). Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio.
- Ballesteros (2019). Eco bloques para aplicaciones no estructurales en el sector de la construcción (Trabajo de grado de maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Cali.
- Caballero, Lazo y Ruiz (2020). Optimización del concreto mediante la adición de

nanosílice, empleando agregados de la cantera de Añashuayco de Arequipa. Revista Ingeniería de Construcción RIC Vol 36 N°1 2021.

Carrasco S. (2005). Metodología de la Investigación Científica, Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. (1ra ed.). Editorial San Marcos.

Campoy, Chavez, Rojas, Gaxiola, Millan, y De la Rosa (2020). Análisis esfuerzo-deformación de concreto reforzado con fibras metálicas y polímeros. Ingeniería Investigación y Tecnología volumen XXII (número 1), enero-marzo 2021 1-11. <https://doi.org/10.22201/ri.25940732e.2021.22.1.007>

Ccopa R. (2019). Estudio técnico económico de la fabricación de bloques de concreto incorporando ceniza de cascara de arroz (trabajo de investigación para obtener grado de bachiller). Universidad Tecnológica del Perú, Arequipa.

Días, Soares, Salvador y Ferreira (2021). Evaluación de la migración de cloruro en compuestos cementosos de ultra alto rendimiento con polvo de vidrio. Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción. <https://doi.org/10.21041/ra.v11i2.512>

Fernandez. Aquino y Cayo (2022). Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del residuo de caucho de neumático como reemplazo parcial del agregado fino en el hormigón. Revista Hábitat Sustentable Vol. 12, N°. 2. ISSN 0719 - 0700 / Págs. 52 -65. <https://doi.org/10.22320/07190700.2022.12.02.04>

Flores, flores y Uruchurtu (2021). Efecto de la corrosión del concreto reforzado con adición de polvo de grafito y su evaluación en sus propiedades físicoquímicas. Revista de la Asociación Latinoamericana de Control

de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción.
<https://doi.org/10.21041/ra.v11i1.501>

Guillen. (2021). Resistencia de Ladrillo de Concreto Sustituyendo al cemento en 5% y 10% Cenizas de Cascarilla de Trigo Pataz-La Libertad-2021(Tesis de grado). Universidad Cesar Vallejo, Chimbote. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/64562>

Hernández R.; Fernández C. y Baptista P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ta Ed.). McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.

Ibañez y Rodriguez. (2018). Propiedades físico mecánicas del ladrillo de concreto al sustituir el cemento por cenizas de aserrín en un 10% 15% y 20% Nuevo Chimbote – 2018 (Tesis de grado), Universidad Cesar Vallejo, Chimbote. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/30963>

J. E. Ayala-López; E. Gil-Ahumada; R. D. Cornejo-Ramos; S. P. Muñoz-Pérez, “Metodologías empleadas para la producción de concreto permeable usando parcialmente materiales reciclados como agregados: una revisión literaria”, *TecnoLógicas*, vol. 25, nro. 53, e2088, 2022.
<https://doi.org/10.22430/22565337.2088>

Morillos J. (2018). Influencia de la adición de cenizas de cascarilla de arroz en la resistencia mecánica de los ladrillos de concreto” (tesis de grado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.

NTP 334.009. (2016). CEMENTOS, Cementos Portland, Requisitos (Vol. 6ta Edición). Lima: INDECOPI.

NTP 334.009:2016 Cementos. Cemento Pórtland. Requisitos. 6a. Ed. R 43- 2016 INACAL/DN (31-12-2016).

NTP 339.601:2016. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillos de concreto. Requisitos. 3a. Ed. R 43-2016 INACAL/DN (29-12-2016).

NTP 399.604:2015. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto. Requisitos. 1a. Ed. R. N°010- 2015 INACAL/DN (25-12-2015).

NTP 399.613.2017. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usados en albañilería. 2ª. Ed. R. 057-2017 INACAL/DN (27-12-2017).

NTP 400.011:2008 Agregados. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones. 2a. Ed. R 0042-2008 INDECOPI- CNB (11-01-2009).

NTP 400.012:2013 Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. 3a. Ed. R 0006-2013 INDECOPI- CNB (01-02-2013).

NTP 400.017:2011 Agregados. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (Peso unitario) y los vacíos en los agregados. 3a. Ed. R 00022011CNB-INDECOPI (12-03-2011).

Nurtanto, Junaidi, Wahyuningtyas y Yunarni (2020). Comparación de la adición de cenizas de cascarilla de arroz y cenizas de tejas a cemento de geopolímero a base de cenizas volantes con cemento Portland. Revista Ingeniería de Construcción RIC Vol 35 N°3 2020.

Rivera, Diaz, Menchaca y Uruchurtu (2021). Utilización del quitosano como recubrimiento orgánico para prevenir/inhibir la corrosión del concreto reforzado. Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción. <https://doi.org/10.21041/ra.v11i2.519>

Valencia, Gonzales y Arbelaez (2021). Propiedades de concreto modificado con llantas trituradas: Efecto de la incorporación de microesferas de vidrio. Revista Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia, No.98, pp. 1-10. <https://www.doi.org/10.17533/udea.redin.20200473>

Antaurco, G. (2020). *Incorporación de ladrillo reciclado en el concreto para el diseño de pavimento rígido de la Av. Quinta Avenida, Lurigancho-2020*. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71147/Antaurco_CGK-Chapo%C3%B1an_IC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Antezana, Y. (2021). *Análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm² adicionando ceniza de coronta de maíz para edificaciones, Ate Lima 2021*. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81358>

Ayuque, E. (2019). *Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido utilizando cementos comerciales en la ciudad de Huancavelica*. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/items/4a8fa366-eac7-4e8c-9e27-7af5698f1282>

Cerquera, J. (2021). *Reutilización de desmonte de edificaciones considerando el tamiz de 3/8" y N° 8 para la elaboración de ladrillos de concreto, Jaén - 2021*. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/81575/Cerquera_

SJF_Maldonado_BSZ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chumpitaz, G. (2019). *Propiedades físicas y mecánicas de un concreto elaborado con agregado grueso proveniente del concreto reciclado*. Obtenido de <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/6960>

Echeverre, A. (2023). *Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto con Incorporación de Ladrillo Triturado Sustituyendo al Agregado Grueso*. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/11114/Echeverre%20Chuquipoma%20Abimael.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Irigoin, R. (2022). *Evaluación del mortero de albañilería reemplazando parcialmente arena por residuos de ladrillos del caserío el frutillo, Bambamarca, 2019*. Obtenido de <https://repositorio.unach.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14142/298/Evaluaci%C3%B3n%20del%20mortero%20de%20alba%C3%B1iler%C3%ADa%20reemplazando%20parcialmente%20arena%20por%20residuos%20de%20ladrillos%20del%20caser%C3%ADo%20el%20frutillo%2C%20Bambamarca%2C>

Marquina , L. (2023). *Análisis de las propiedades mecánicas del concreto sustituyendo un porcentaje de cemento por polvo de cáscara de huevo*. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/11179>

Mendoza, E. (2023). *Evaluación de las propiedades fisicomecánicas del mortero adicionado con residuos reciclados de ladrillos de arcilla como reemplazo del agregado fino*. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/11406/Mendoza%20Medina%20Elferez%20&%20Vasquez%20Rojas%20Fernando.pdf?seque>

nce=15

Ruiz, R. (2019). *Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los concretos elaborados con cementos I. C. O., M. S. y U. G., Trujillo 2018*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14825>

Vilchez, J. (2020). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto usando agua de mar*. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8256/Vilchez%20Becerra%20Jorge%20Luis.pdf?sequence=1>

ANEXOS

ANEXOS 01. Matriz de consistencia.

Influencia de la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en propiedades físico-mecánicas del concreto 210 kgf/cm², 2024.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensión	Indicadores	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General				
¿Cuál es la Influencia de la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en propiedades físico-mecánicas del concreto 210 kgf/cm ² ?	Determinar la Influencia de la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en propiedades físico-mecánicas del concreto 210 kgf/cm ² .	La Influencia es significativo en la sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo en propiedades físico-mecánicas del concreto 210 kgf/cm ²	VI: sustitución de arena gruesa por residuos de ladrillo	Dosificación	Incorporación de residuos de ladrillo en 5%, 10% y 15%.	Tipo: Aplicada Diseño: cuasi experimental Población: Testigos de concreto Técnica: Observación y análisis documental Instrumento: Observación y Guía de revisión documental
Problema Especifico	Objetivo Especifico	Hipótesis Especifica				
PE1:	OE1:	HE1:				
¿Cómo influye en la resistencia a la comprensión del concreto f'c 210 kgf/cm ² , al sustituir la arena gruesa por residuos de ladrillo 2024?	Determinar la resistencia a la comprensión del concreto f'c 210 kgf/cm ² , al sustituir la arena gruesa por residuos de ladrillo 2024.	La sustitución de la arena gruesa por residuos de ladrillo influyen significativa en la resistencia a la comprensión del concreto 210 kgf/cm ²	VD: propiedades del concreto	Esfuerzo a la comprensión	– Esfuerzo a comprensión a 7 días – Esfuerzo a comprensión a 14 días – Esfuerzo a comprensión a 28 días	
PE2:	OE2:	HE2:				
¿Cómo influye la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kgf/cm ² , al sustituir la arena gruesa por residuos de ladrillo 2024?	Determinar la resistencia a la flexión del concreto f'c 210 kgf/cm ² , al sustituir la arena gruesa por residuos de ladrillo 2024.	La sustitución de la arena gruesa por residuos de ladrillo influyen significativa en la resistencia a la flexión del concreto 210 kgf/cm ²		Esfuerzo a la flexión	– Esfuerzo a flexión a 7 días – Esfuerzo a flexión a 14 días – Esfuerzo a flexión a 28 días	

ANEXOS 02. Instrumentos sin llenar



TRIPLE GEO S.R.L. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
 Calidad y Experiencia Geología - Geofísica - Geotecnia

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

PROYECTO

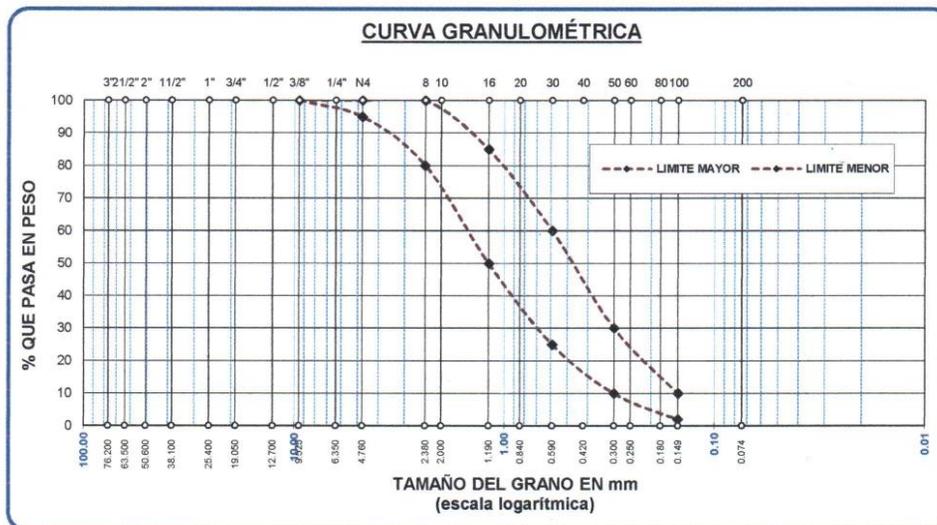
SOLICITANTE

CANTERA

LUGAR

FECHA

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3/8"	9.525						Peso Inicial = Módulo de Fineza = OBSERVACIONES: <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
1/4"	6.350						
No4	4.760						
No8	2.380						
No10	2.000						
No16	1.190						
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420						
No 50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149						
No200	0.074						
BASE							
TOTAL							
% PERDIDA							



OBSERVACIONES:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

PROYECTO

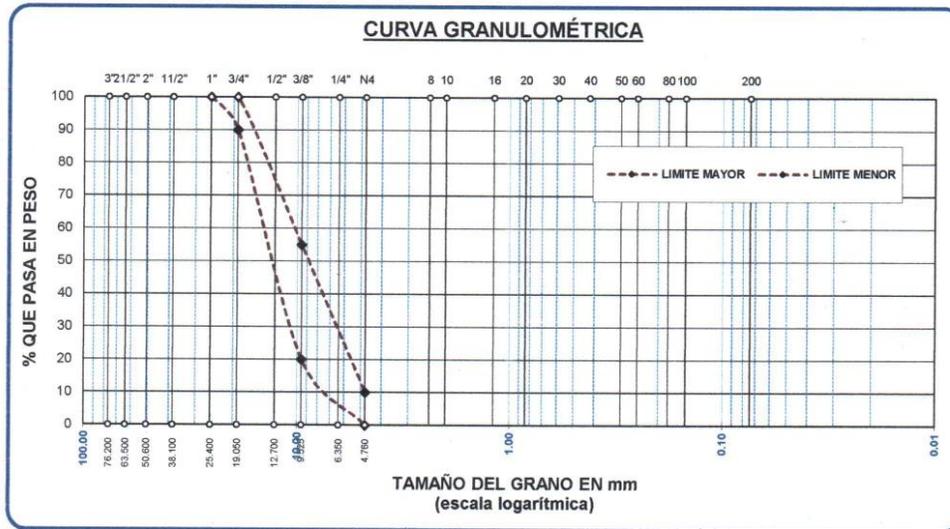
SOLICITANTE

CANTERA

UBICACIÓN

FECHA

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial = Tamaño máx. nominal = OBSERVACIONES: <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
No4	4.760						
BASE							
TOTAL							
% PERDIDA							



OBSERVACIONES:



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

PROYECTO

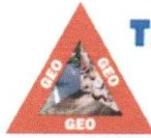
SOLICITANTE

LUGAR

FECHA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'c	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1										
2										
3										
1										
2										
3										
1										
2										
3										
1										
2										
3										

OBSERVACIONES:



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NORMA ASTM C - 78

PROYECTO

SOLICITANTE

LUGAR

FECHA

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	DISTANCIAS			UBICACION DE LA FALLA	LECTURA CARGA MAXIMA(kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) kg/cm ²	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) Mpa
					L cm	B cm	H cm				
1											
2											
3											
1											
2											
3											
1											
2											
3											

OBSERVACIONES:



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

PROYECTO

SOLICITANTE

CANTERA

UBICACION

FECHA

MUESTRA : ARENA	
N° DE TARRO	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	
PESO DEL TARRO (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	
PESO DEL AGUA (gr.)	
% HUMEDAD	

MUESTRA : GRAVA	
N° DE TARRO	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	
PESO DEL TARRO (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	
PESO DEL AGUA (gr.)	
% HUMEDAD	

OBSERVACIONES:

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PROYECTO

SOLICITANTE

CANTERA

LUGAR

FECHA

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE			
VOLUMEN DEL MOLDE			
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE			
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA			
PESO DE LA MUESTRA SUELTA			
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA			
PROMEDIO			

DENSIDAD MAXIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE			
VOLUMEN DEL MOLDE			
Nº DE CAPAS			
Nº DE GOLPES POR CAPA			
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA			
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA			
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA			
PROMEDIO			

OBSERVACIONES:

ANEXOS 03. Fichas de observación llenados a mano

Descripción	Diametro	Fecha de Moldeo	Fecha de rotura	Rotura	F/C	observaciones
B - Ventana de captación losa	4.8 x 7.00	1995	2024	4000	210	
Tesis: Influencia de la Sustitucion de Arena Gruesa por residuos de ladrillo en propiedades Fisico - Mecánicas de concreto 210 Kg/cm ² , 2024						
Muestra patron	15.03	22/12/2023	29/12/2023	26890	210	
" "	15.04	" "	" "	26920	"	
" "	15.05	29/12/2023	29/12/2023	27290	210	
Adición 5% de ladrillo	15.02	22/12/23	29/12/2023	28170	210	
" "	15.01	" "	29/12/2023	28310	210	
" "	15.05	" "	29/12/2023	28260	210	
Adición 10% de ladrillo	14.99	22/12/2023	29/12/2023	27360	210	
" "	14.09	22/12/2023	29/12/2023	27310	210	
" "	15.00	22/12/2023	29/12/2023	27810	210	
Adición 15% de ladrillo	15.03	22/12/2023	29/12/2023	25820	210	
" "	15.08	22/12/2023	29/12/2023	25700	210	
" "	15.02	22/12/2023	29/12/2023	25930	210	
Flexión						
Muestra patron	45.01	22/12/2023	29/12/2023	1510	210	
Muestra patron	45.01 x 15.02 x 15.01	22/12/2023	29/12/2023	1530	210	
Muestra patron	45.02 x 15.12 x 15.02	22/12/2023	29/12/2023	1490	210	
Adición 5% de ladrillo	45.00 x 15.00 x 15.00	22/12/2023	29/12/2023	1540	210	
Adición 5% de ladrillo	45.02 x 15.01 x 15.02	22/12/2023	29/12/2023	1500	210	
Adición 5% de ladrillo	45.00 x 15.02 x 15.01	22/12/2023	29/12/2023	1560	210	
Adición 10% de ladrillo	44.98 x 15.00 x 15.01	22/12/2023	29/12/2023	1400	210	
Adición 10% de ladrillo	45.00 x 15.00 x 15.00	22/12/2023	29/12/2023	1410	210	
Adición 10% de ladrillo	45.02 x 15.01 x 15.02	22/12/2023	29/12/2023	1490	210	
Adición 15% de ladrillo	45.01 x 15.00 x 15.00	22/12/2023	29/12/2023	1340	210	
Adición 15% de ladrillo	45.01 x 15.00 x 15.02	22/12/2023	29/12/2023	1280	210	
Adición 15% de ladrillo	45.00 x 15.01 x 15.00	22/12/2023	29/12/2023	1360	210	
OBRAS MEJORAMIENTO DEL SERVICIO VIAL EN LAS URBANIZACIONES VILLA DEL LAGO Y CHANU CHANU II ETAPA DE LA CIUDAD DE PUNO						
SOLIC. CONSORCIO VIRIDIAN DE LA CANDILARIA - CANTARRA RIO CAIBANILLAS						
VIRIDIAN PROY. 0+255	15.00	16/12/23	30/12/23	28300	175	
VIRIDIAN PROY. 0+400	15.02	16/12/23	" "	30100	175	
" "	0+470	16/12/23	" "	29740	175	
" "	0+600	16/12/23	" "	27910	175	



 Elizabeth Cobpa Gordillo

 INGENIERO GEOLÓGO

 CIP 121750

PROYECTO TESIS - INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GUESO POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE CONCRETO 210 2024

MUESTRA	DIAMETRO	MOLDED	FECHA ROTURA	ROTURA FC'	FC"	EDAD
MUESTRA PATRON	15.00	22/12/23	05/01/24	32,060	210	14
"	15.02	"	05/01/24	31,960	210	14
"	15.00	"	"	31,720	"	14
ADICIÓN 5% LADRILLO	15.00	22/12/23	05/01/24	32,860	"	"
"	15.08	"	"	33,050	"	"
"	15.01	"	"	32,600	"	"
ADICIÓN 10% LADRILLO	15.06	22/12/23	05/01/24	31,600	"	"
"	15.00	"	"	31,090	"	"
"	15.04	"	"	31,160	"	"
ADICIÓN 15% LADRILLO	15.98	22/12/23	"	30,330	210	"
"	15.00	"	05/01/24	30,050	210	"
"	15.02	"	05/01/24	29,160	210	"

FLEXION

MUESTRA	DIAMETRO	MOLDED	FECHA ROTURA	ROTURA	FC"
MUESTRA PATRON	45.00-15.00-15.00	22/12/23	05/01/24	1650	210
"	45.00-15.02-15.01	"	"	1710	"
"	45.01-15.00-15.03	"	"	1690	"
ADICIÓN 5% LADRILLO	45.01-15.01-15.02	22/12/23	05/01/24	1680	"
"	45.02-15.00-15.02	"	"	1660	"
"	45.00-15.03-15.01	"	"	1730	"
ADICIÓN 10% LADRILLO	45.00-15.00-15.02	22/12/23	05/01/24	1500	"
"	44.97-15.01-15.02	"	"	1380	"
"	45.02-15.00-15.02	"	"	1550	"

Standard

ADICIÓN 15% LADRILLO	45.01-15.00-15.01	22/12/23	05/01/24	1410
"	45.02-15.01-15.02	"	"	1480
"	45.01-15.00-15.00	"	"	1450

ENSAYO LADRILLO



Elizabeth Gocpa Gordillo
INGENIERA GEÓLOGA
CIP 121350

OBRA MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DEL ESTADIO MUNICIPAL DE LA LOCALIDAD DE ANANIER DEL DISTRITO DE ANANIER - PROV. SAN ANTONIO DE PUTINA DEPARTAMENTO DE PUNO

SERIE	MEDIDAS	ROTURA
2 F33	23.80/13.92/9.90	42,270
2 F33	23.80/13.85/9.80	29,220
2 F33	23.78/13.80/9.80	30,270

Tesis: Influencia de la Sustitución de Arena Gruesa por Residuos de ladrillo en Propiedades Físico Mecánicas del concreto 210 kg/cm² - 2024

		Molde c	Fecha	Rotura	Rotura	F/C
Muestra Patron	15.01	22/12/23	19/01/2024	42620	210	
Muestra Patron	15.02	22/12/23	19/01/2024	42760	210	
Muestra Patron	14.98	22/12/23	19/01/2024	42590	210	
Adición 5% ladrillo	15.00	22/12/23	19/01/2024	43390	"	
" "	15.02	22/12/23	19/01/2024	43850	"	
" "	15.00	22/12/23	19/01/2024	43380	"	
Adición 10% ladrillo	15.08	22/12/23	19/01/2024	40350	"	
" "	15.00	22/12/23	19/01/2024	40230	"	
" "	15.04	22/12/23	19/01/2024	40200	"	
Adición 5% ladrillo	15.01	22/12/23	19/01/2024	35290	"	
" "	15.03	22/12/23	19/01/2024	35510	"	
" "	15.03	22/12/23	19/01/2024	36040	"	
FLEXIDIN						
Muestra Patron	45.00 x 15.06 x 15.00	22/12/23	19/01/2024	2480	"	
" "	44.99 x 15.05 x 15.02	22/12/23	19/01/2024	2420	"	
" "	45.00 15.00 15.03	22/12/23	19/01/2024	2500	"	
Adición 5% ladrillo	45.02 15.04 15.00	22/12/23	19/01/2024	2590	"	
" "	45.00 15.00 15.01	22/12/23	19/01/2024	2510	"	
" "	45.03 15.01 15.02	22/12/23	19/01/2024	2530	"	
Adición 10% ladrillo	45.00 15.00 15.02	22/12/23	19/01/2024	2230	"	
" "	45.00 15.02 15.00	22/12/23	19/01/2024	2120	"	
" "	45.01 15.00 15.00	22/12/23	19/01/2024	2250	"	
Adición 15% ladrillo	45.00 15.00 15.01	22/12/23	19/01/2024	1660	"	
" "	45.02 15.02 15.01	22/12/23	19/01/2024	1620	"	
" "	45.00 15.00 15.00	22/12/23	19/01/2024	1720	"	

MUESTRA: ARENA	
N° DE TARRO	1
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	602.18
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	578.72
PESO DEL TARRO (gr.)	51.3
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	550.88
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	527.42
PESO DEL AGUA (gr.)	23.46
% HUMEDAD	4.45

MUESTRA: GRAVA	
N° DE TARRO	2
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	709.3
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	692.24
PESO DEL TARRO (gr.)	50.93
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	658.37
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	641.31
PESO DEL AGUA (gr.)	17.06
% HUMEDAD	2.66

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)			
PESO DEL MOLDE	6655 gr	6655 gr	6655 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3237 cm3	3237 cm3	3237 cm3

COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	11372.00 gr	11350.00 gr	11346.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	4717.00 gr	4695.00 gr	4691.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.457 gr/cm3	1.450 gr/cm3	1.449 gr/cm3
PROMEDIO	1.452 gr/cm3		

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE	6655 gr	6655 gr	6655 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3237 cm3	3237 cm3	3237 cm3
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	11769.00 gr	11752.00 gr	11756.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	5114.00 gr	5097.00 gr	5101.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.580 gr/cm3	1.575 gr/cm3	1.576 gr/cm3
PROMEDIO	1.577 gr/cm3		

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE	5925 gr	5925 gr	5925 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2123 cm3	2123 cm3	2123 cm3
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9680.00 gr	9678.00 gr	9690.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3755.00 gr	3753.00 gr	3765.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.768 gr/cm3	1.768 gr/cm3	1.773 gr/cm3
PROMEDIO	1.770 gr/cm3		

ANEXOS 04. Certificados de calibración de los equipos de laboratorio

 PERUTEST S.A.C. VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA RUC N° 20602182721		
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0242 - 2023		
<i>Área de Metrología</i> <i>Laboratorio de Masas</i>		
Página 1 de 4		
1. Expediente	4240-2023	
2. Solicitante	TRIPLE GEO EIRL	
3. Dirección	LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	6200 g	
División de escala (d)	0.1 g	
Div. de verificación (e)	0.1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	NVT6201ZH	
Número de Serie	8341346471	
Capacidad mínima	2.0 g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-10-04	
Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2023-10-04	 JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA	
 913 028 621 / 913 028 622	 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima	
 913 028 623 / 913 028 624	 ventas@perutest.com.pe	
 www.perutest.com.pe	 PERUTEST SAC	



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0242 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	4240-2023
2. Solicitante	TRIPLE GEO EIRL
3. Dirección	LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	6200 g
División de escala (d)	0.1 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	NVT6201ZH
Número de Serie	8341346471
Capacidad mínima	2.0 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2023-10-04

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-10-04

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LT-018-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 10

1. **Expediente:** 0403
2. **Solicitante:** TRIPLE GEO E.I.R.L.
3. **Dirección:** LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. **Equipo:** HORNO DE SECADO
- Marca:** PERUTEST
- Modelo:** PT-H136
- N° de serie:** 127
- Procedencia:** PERÚ
- Identificación:** NO INDICA
- Ubicación:** LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Dispositivo de control	Instrumento de medición
Intervalo de indicación	0 °C A 300 °C	0 °C A 300 °C
Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	DIGITAL	DIGITAL

5. **Fecha de calibración** 2023-06-24

Fecha de Emisión

2023-06-30



Firmado digitalmente por:
BARTOLO CHUQUISALA JUAN
CARLOS FIR 42443885 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 03/07/2023 16:05:36-0500



Jefe del Laboratorio

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
📌 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA-LT-018-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 10

1. **Expediente:** 0403
2. **Solicitante:** TRIPLE GEO E.I.R.L.
3. **Dirección:** LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. **Equipo:** HORNO DE SECADO
- Marca:** PERUTEST
- Modelo:** PT-H136
- N° de serie:** 127
- Procedencia:** PERÚ
- Identificación:** NO INDICA
- Ubicación:** LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Dispositivo de control	Instrumento de medición
Intervalo de indicación	0 °C A 300 °C	0 °C A 300 °C
Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	DIGITAL	DIGITAL

5. **Fecha de calibración** 2023-06-24

Fecha de Emisión

2023-06-30



Firmado digitalmente por:
BARTOLO CHUQUISALA JUAN
CARLOS FIR 42443885 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 03/07/2023 16:05:36-0600



Jefe del Laboratorio

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 028 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0485-2023
2. Solicitante	TRIPLE GEO EIRL
3. Dirección	LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO PUNO PUNO
4. Equipo	PRESA DE CONCRETO
Capacidad	120000 kgf
Marca	PERUTEST
Modelo	PC-120
Número de Serie	1080
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	HIGH WEIGHT
Modelo	315-XSP
Número de Serie	1080
Resolución	10 kgf
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2023-03-30

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

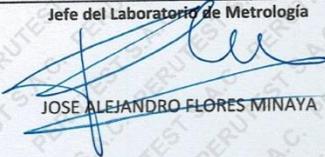
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

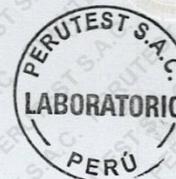
Fecha de Emisión

2023-03-31

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 028 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO PUNO PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	14,8 °C	14,8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga de 150 tn con una incertidumbre de 241 kg	INF-LE N° 042-22 (B)

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 028 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	12000	12063	12068	12068	12066
20	24000	24112	24107	24082	24101
30	36000	36132	36127	36127	36129
40	48000	48178	48188	48183	48183
50	60000	60238	60238	60243	60240
60	72000	72284	72284	72294	72288
70	84000	84356	84356	84361	84357
80	96000	96412	96493	96478	96461
90	108000	108525	108515	108525	108521
100	120000	120572	120572	120577	120574
Retorno a Cero		100.0	100.0	120.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
12000	-0.54	0.04	0.04	0.08	0.34
24000	-0.30	0.12	0.50	0.04	0.42
36000	-0.25	0.01	0.44	0.03	0.41
48000	-0.27	0.02	0.45	0.02	0.40
60000	-0.29	0.01	0.45	0.02	0.41
72000	-0.28	0.01	0.47	0.01	0.42
84000	-0.30	0.01	0.51	0.01	0.43
96000	-0.35	0.08	0.54	0.01	0.43
108000	-0.33	0.01	0.58	0.01	0.45
120000	-0.32	0.00	0.61	0.01	0.46

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.10 %

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



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

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



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 028 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0485-2023
2. Solicitante	TRIPLE GEO EIRL
3. Dirección	LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO PUNO PUNO
4. Equipo	PRESA DE CONCRETO
Capacidad	120000 kgf
Marca	PERUTEST
Modelo	PC-120
Número de Serie	1080
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	HIGH WEIGHT
Modelo	315-XSP
Número de Serie	1080
Resolución	10 kgf
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2023-03-30

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

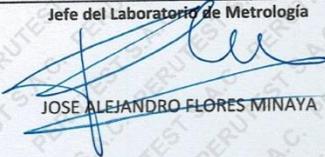
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

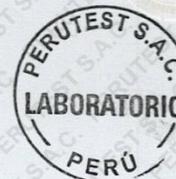
Fecha de Emisión

2023-03-31

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 028 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO PUNO PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	14,8 °C	14,8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga de 150 tn con una incertidumbre de 241 kg	INF-LE N° 042-22 (B)

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



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

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



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 028 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	12000	12063	12068	12068	12066
20	24000	24112	24107	24082	24101
30	36000	36132	36127	36127	36129
40	48000	48178	48188	48183	48183
50	60000	60238	60238	60243	60240
60	72000	72284	72284	72294	72288
70	84000	84356	84356	84361	84357
80	96000	96412	96493	96478	96461
90	108000	108525	108515	108525	108521
100	120000	120572	120572	120577	120574
Retorno a Cero		100.0	100.0	120.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
12000	-0.54	0.04	0.04	0.08	0.34
24000	-0.30	0.12	0.50	0.04	0.42
36000	-0.25	0.01	0.44	0.03	0.41
48000	-0.27	0.02	0.45	0.02	0.40
60000	-0.29	0.01	0.45	0.02	0.41
72000	-0.28	0.01	0.47	0.01	0.42
84000	-0.30	0.01	0.51	0.01	0.43
96000	-0.35	0.08	0.54	0.01	0.43
108000	-0.33	0.01	0.58	0.01	0.45
120000	-0.32	0.00	0.61	0.01	0.46

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.10 %

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%. La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



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

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



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 071 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente 02799-2022

2. Solicitante TRIPLE GEO E.I.R.L.

3. Dirección MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO -
PUNO - PUNO - PUNO

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO
(SIEVE TEST)

Diametro 8 pulgadas

Designación No. 4
4.75 mm

Marca SOIL TEST, INC

Número de serie 437706

Procedencia U.S.A.

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Verificación 2022-08-08

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología Sello

2022-08-10

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



☎ 913 028 621 - 913 028 622

☎ 913-028 623 - 913.028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

📱 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 072 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente 02799-2022

2. Solicitante TRIPLE GEO E.I.R.L.

3. Dirección MZA. G LOTE. 14-URB. VILLA DEL LAGO -
PUÑO - PUÑO - PUÑO

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO
(SIEVE TEST)

Díametro 8 pulgadas

Designación 3/8 in
9.5 mm

Marca SOIL TEST, INC

Número de serie 228192

Procedencia U.S.A.

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Verificación 2022-08-08

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología Sello

2022-08-10

JOSE ALJANDRO FLORES MINAYA



☎ 913 028 621 - 913 028 622

☎ 913 028 623 - 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 073 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	02799-2022
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)
Diametro	8 pulgadas
Designación	1/2 in 12.5 mm
Marca	SOIL TEST, INC
Número de serie	216922
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Verificación	2022-08-08

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-08-10

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



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

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



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 074 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	02799-2022
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)
Diametro	8 pulgadas
Designación	3/4 in 19 mm
Marca	GRANO TEST
Número de serie	NO INDICA
Procedencia	COLOMBIA
Identificación	IV-074
5. Fecha de Verificación	2022-08-08

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión
2022-08-10

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

JOSE ALVARADO FLORES MINAYA



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

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



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 062 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	02799-2022	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.	Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Diametro	8 pulgadas	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
Designación	No. 200 75 µm	
Marca	FORNEY	
Número de serie	NO INDICA	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	IV-062	
5. Fecha de Verificación	2022-08-08	

Fecha de Emisión

2022-08-10

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



913 028 621 - 913 028 622
913 028 623 - 913 028 624
www.perutest.com.pe

Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
ventas@perutest.com.pe
PERUTEST S.A.C.



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 063 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	02799-2022	<p>Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.	
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	
Diametro	8 pulgadas	
Designación	No. 100 150 µm	
Marca	SOILTEST, INC.	
Número de serie	205549	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Verificación	2022-08-08	

Fecha de Emisión

2022-08-10

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



913 028 621 - 913 028 622

913 028 623 - 913 028 624

www.perutest.com.pe

Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

ventas@perutest.com.pe

PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 064 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente 02799-2022

2. Solicitante TRIPLE GEO E.I.R.L.

3. Dirección MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO -
PUNO - PUNO - PUNO

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO
(SIEVE TEST)

Diametro 8 pulgadas

Designación No. 50
300 µm

Marca GRANO TEST

Número de serie 21996

Procedencia COLOMBIA

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Verificación 2022-08-08

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-08-10

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622

☎ 913 028 623 - 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 066 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	02799-2022
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)
Diametro	8 pulgadas
Designación	No. 30 600 µm
Marca	ENDECOTTS LTD
Número de serie	376750
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Verificación	2022-08-08

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-08-10

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622

☎ 913 028 623 - 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 068 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	02799-2022
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)
Diametro	8 pulgadas
Designación	No. 16 1.18 mm
Marca	SOIL TEST, INC
Número de serie	205943
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Verificación	2022-08-08

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-08-10

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



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

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



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

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

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 070 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente 02799-2022

2. Solicitante TRIPLE GEO E.I.R.L.

3. Dirección MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO -
PUNO - PUNO - PUNO

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO
(SIEVE TEST)

Diametro 8 pulgadas

Designación No. 8
2.36 mm

Marca SOIL TEST, INC

Número de serie 204669

Procedencia U.S.A.

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Verificación 2022-08-08

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-08-10

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



☎ 913 028 621 - 913 028 622

☎ 913 028 623 - 913 028 624

🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ ventas@perutest.com.pe

🏢 PERUTEST SAC

ANEXOS 05. Informe de laboratorio



TRIPLE GEO S.R.L. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
 Calidad y Experiencia Geología - Geofísica - Geotecnia

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Kg/Cm², 2024"
SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY - BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID
CANTERA : CUTIMBO
LUGAR : PUNO
FECHA : 20 DE DICIEMBRE DEL 2023

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

ARENA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
1/2"	0	0.00	0.00	100.00	A -Peso de muestra secada al horno = 485.08 B -Peso de muestra saturada seca (SSS) = 500.00 Wc -Peso del picnómetro con agua = 1308.94 W -Peso del Pic. + muestra + agua = 1615.16 PESO ESPECÍFICO Wc+B = 1809 Wc+B-W = 194 Pe = $\frac{B}{Wc+B-W}$ = 2.58 gr/cm ³ ABSORCIÓN B = 500.00 B-A = 14.92 Abs = $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ = 3.08 %	
3/8"	0	0.00	0.00	100.00		
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00		
N° 8	62.03	12.41	12.41	87.59		
N° 16	77.39	15.48	27.88	72.12		
N° 30	79.42	15.88	43.77	56.23		
N° 50	101.58	20.32	64.08	35.92		
N° 100	109.22	21.84	85.93	14.07		
N° 200	70.36	14.07	100.00	0.00		
FONDO	0.00	0.00	100.00	0.00		
SUMA	500.00	100.00				
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						
Mf = MÓDULO DE FINEZA					2.34	

PIEDRA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
2"	0	0.00	0.00	100.00	A -Peso de muestra secada al horno = 785.03 B -Peso de muestra saturada seca (SSS) = 800.00 Wc -Peso del picnómetro con agua = 1308.94 W -Peso del Pic. + muestra + agua = 1797.16 PESO ESPECÍFICO Wc+B = 2109 Wc+B-W = 312 Pe = $\frac{B}{Wc+B-W}$ = 2.57 gr/cm ³ ABSORCIÓN B = 800.00 B-A = 14.97 Abs = $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ = 1.91 %	
1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00		
1"	64	1.83	1.83	98.17		
3/4"	789	22.54	24.37	75.63		
1/2"	883	25.23	49.60	50.40		
3/8"	816	23.31	72.91	27.09		
1/4"						
N° 4	945	27.00	99.91	0.09		
FONDO	3.00	0.09	100.00	0.00		
SUMA	3500.00	100.00				
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LOS BACHILLERES


 Elizabeth Copca Gordillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 94225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Geología - Geofísica - Geotecnia

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Kg/Cm², 2024"

SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY - BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID

CANTERA : CUTIMBO

LUGAR : PUNO

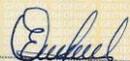
FECHA : 20 DE DICIEMBRE DEL 2023

MUESTRA : ARENA	
N° DE TARRO	1
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	602.18
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	578.72
PESO DEL TARRO (gr.)	51.30
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	550.88
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	527.42
PESO DEL AGUA (gr.)	23.46
% HUMEDAD	4.45

MUESTRA : GRAVA	
N° DE TARRO	2
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	709.30
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	692.24
PESO DEL TARRO (gr.)	50.93
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	658.37
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	641.31
PESO DEL AGUA (gr.)	17.06
% HUMEDAD	2.66

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LOS BACHILLERES




Elizabeth Copo Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP-121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14

TEL. 942225341 - 951810504



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Kg/Cm², 2024"

SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY - BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID

CANTERA : CUTIMBO

LUGAR : PUNO

FECHA : 20 DE DICIEMBRE DEL 2023

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE	6655 gr	6655 gr	6655 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3237 cm ³	3237 cm ³	3237 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	11372.00 gr	11350.00 gr	11346.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	4717.00 gr	4695.00 gr	4691.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.457 gr/cm ³	1.450 gr/cm ³	1.449 gr/cm ³
PROMEDIO	1.452 gr/cm ³		

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

PESO DEL MOLDE	6655 gr	6655 gr	6655 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	3237 cm ³	3237 cm ³	3237 cm ³
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	11769.00 gr	11752.00 gr	11756.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	5114.00 gr	5097.00 gr	5101.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.580 gr/cm ³	1.575 gr/cm ³	1.576 gr/cm ³
PROMEDIO	1.577 gr/cm ³		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LOS BACHILLERES


Elizabeth Copa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CP. 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO E.I.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Geología - Geofísica - Geotecnia

PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICAS MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Kg/Cm², 2024"
SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY - BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID
CANTERA : CUTIMBO
LUGAR : PUNO
FECHA : 20 DE DICIEMBRE DEL 2023

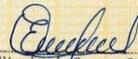
DENSIDAD MINIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE	5925 gr	5925 gr	5925 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2123 cm ³	2123 cm ³	2123 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	9460.00 gr	9440.00 gr	9471.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3535.00 gr	3515.00 gr	3546.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.665 gr/cm ³	1.655 gr/cm ³	1.670 gr/cm ³
PROMEDIO	1.663 gr/cm ³		

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (ARENA)

PESO DEL MOLDE	5925 gr	5925 gr	5925 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2123 cm ³	2123 cm ³	2123 cm ³
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9680.00 gr	9678.00 gr	9690.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3755.00 gr	3753.00 gr	3765.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.768 gr/cm ³	1.768 gr/cm ³	1.773 gr/cm ³
PROMEDIO	1.770 gr/cm ³		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LOS BACHILLERES


Elizabeth Ccopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14

TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

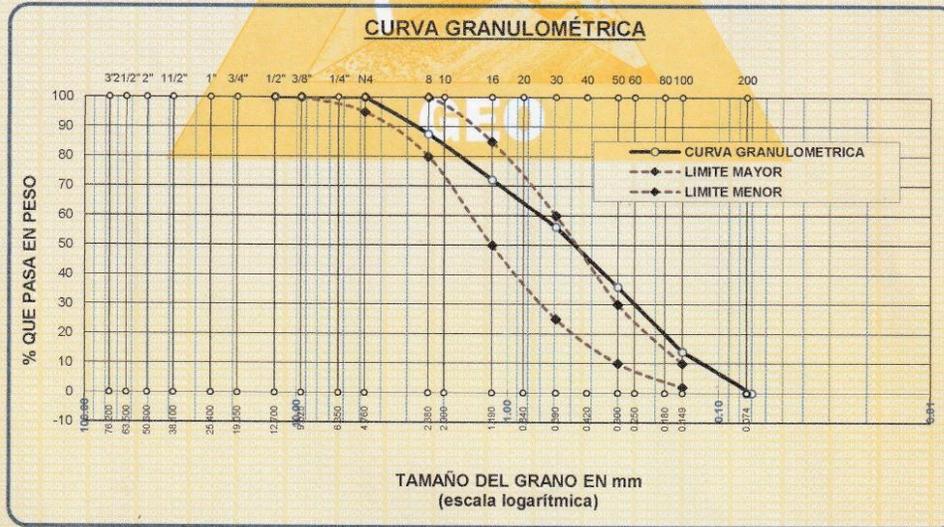
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Geología - Geofísica - Geotecnia

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Kg/Cm², 2024"
SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY - BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID
CANTERA : CUTIMBO
LUGAR : PUNO
FECHA : 20 DE DICIEMBRE DEL 2023

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	Peso Inicial = 500 gr. Módulo de Fineza = 2.34
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	
1/4"	6.350						
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No8	2.380	62.03	12.41	12.41	87.59	80 - 100 %	
No10	2.000						
No16	1.190	77.39	15.48	27.88	72.12	50 - 85 %	
No20	0.840						
No30	0.590	79.42	15.88	43.77	56.23	25 - 60 %	
No40	0.420						
No 50	0.300	101.58	20.32	64.08	35.92	10 - 30 %	
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	109.22	21.84	85.93	14.07	2-10%	
No200	0.074	70.36	14.07	100.00	0.00		
BASE		0.00	0.00	100	0.00		OBSERVACIONES: <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
TOTAL		500.00	100.00				
% PERDIDA		0.00					



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LOS BACHILLERES




Elizabeth Gcopa Gordillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Kg/Cm², 2024"

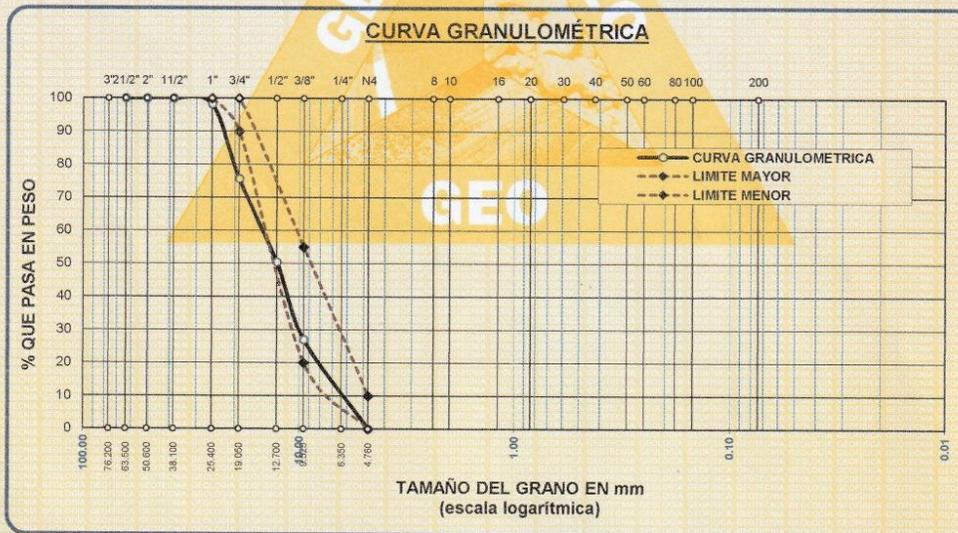
SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY - BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID

CANTERA : CUTIMBO

LUGAR : PUNO

FECHA : 20 DE DICIEMBRE DEL 2023

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial = 3500 gr. Tamaño máx. nominal = 3/4"
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100 %	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	90 - 100 %	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	20 - 55 %	
1"	25.400	64.00	1.83	1.83	98.17	0 - 10 %	
3/4"	19.050	789.00	22.54	24.37	75.63		
1/2"	12.700	883.00	25.23	49.60	50.40		
3/8"	9.525	816.00	23.31	72.91	27.09		
1/4"	6.350						
No4	4.760	945.00	27.00	99.91	0.09		
BASE		3.00	0.09	0.0	100.0		
TOTAL		3500.00	100.00				
% PERDIDA		0.09					



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LOS BACHILLERES.


 Elizabeth Coopa Gordillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP: 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Geología - Geofísica - Geotecnia

DISEÑO DE MEZCLA $F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Kg/Cm², 2024"
PROPIETARIO : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY - BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID
CANTERA : CUTIMBO
UBICACIÓN : PUNO
FECHA : 20 DE DICIEMBRE DEL 2023

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión $F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$ a los 28 días entonces la resistencia promedio $F'cr = 294 \text{ Kg./cm.}^2$

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones. Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es de: $3/4"$ (19.05mm)

Además se indica las pruebas de laboratorio para los agregados realizadas previamente:

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.57	2.58
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1577	1770
P.U. Suelto	1452	1663
% de Absorción	1.91	3.08
% de Humedad Natural	2.66	4.45
Modulo de Fineza	-	2.34

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

1. El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
2. Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nom $3/4"$ (19.05mm)
3. Puesto que no se utilizará incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: 205 Lt/m^3
4. Como el concreto estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: 2.0%
5. Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: 0.55
6. De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:

$$(205 \text{ Lt/m}^3) / (0.55) = 373 \text{ Kg/m}^3$$



Elizabeth Ccopa Gordillo
Elizabeth Ccopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14

TEL. 942225341 - 951810504

- 7, De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = 2.34 el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de 1577 Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de 3/4" (19.05mm) se recomienda el uso de 0.666 m³ de agregado grueso por m³ de concreto.
Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.6659) * (1577) = 1050 \text{ Kg/m}^3$$

- 8, Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volúmen absoluto de agua	= (205) / (1000)	= 0.205
Volúmen absoluto de cemento	= (373) / (2.88 * 1000)	= 0.129
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (###) / (2.57 * 1000)	= 0.409
Volúmen de aire atrapado	= (2.0) / (100)	= 0.020
Volúmen sub total	=	0.764

Volúmen absoluto de arena

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.764) = 0.236 \text{ m}^3$$

$$(0.236) * (2.58) * 1000 = 610 \text{ Kg/m}^3$$

- 9, De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

$$\text{Agregado grueso húmedo } (1050) * (1.0266) = 1078 \text{ Kg.}$$

$$\text{Agregado Fino húmedo } (610) * (1.0445) = 637 \text{ Kg.}$$

- 10, El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$205 - 1050 * \left(\frac{2.66 - 1.91}{100} \right) - 610 * \left(\frac{4.45 - 3.08}{100} \right) = 189$$

DOSIFICACIÓN

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN PESO SECO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN	DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN
	(Kg/m ³)	PESO SECO	(Kg/m ³)	PESO HÚMEDO
Cemento	373	1.00	373	1.00
Agua	205	0.55	189	0.51
Agreg. Grueso	1050	2.82	1078	2.89
Agreg. Fino	610	1.64	637	1.71
Aire	2.0 %		2.0 %	

8.77 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACIÓN POR PESO:

Cemento	:	42.50 Kg.
Agregado fino húmedo	:	72.64 Kg.
Agregado grueso húmedo	:	122.90 Kg.
Agua efectiva	:	21.52 Kg.



LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504

DOSIFICACIÓN POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento:	Redondeo
- 1.54 p3 de Arena	1.5 p3 de Arena
- 2.99 p3 de Piedra chancada	3.0 p3 de Piedra chancada
- 22 Lt de Agua	22 Lt de Agua

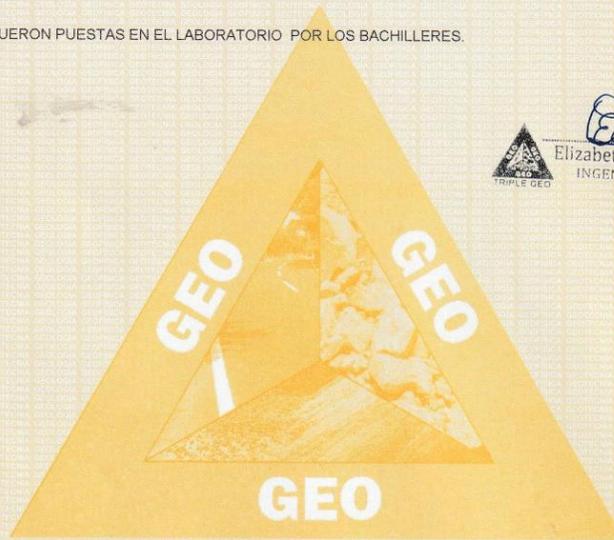
RECOMENDACIONES

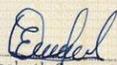
Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem DOSIFICACION POR TANDAS.

* Se deberá de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR LOS BACHILLERES.




Elizabeth Copo Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
C.R. 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Kg/Cm², 2024"

SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY
: BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID

LUGAR : PUNO

FECHA : 29 DE DICIEMBRE 2023

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'c	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.03 x 30.0 cm MUESTRA PATRON 01	26890.00	15.03	177.42	151.56	210	22/12/2023	29/12/2023	7	72.17%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.06 x 30.0 cm MUESTRA PATRON 02	26920.00	15.06	178.13	151.13	210	22/12/2023	29/12/2023	7	71.96%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.01 x 30.0 cm MUESTRA PATRON 03	27290.00	15.01	176.95	154.22	210	22/12/2023	29/12/2023	7	73.44%
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	28170.00	15.02	177.19	158.98	210	22/12/2023	29/12/2023	7	75.71%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.01 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	28310.00	15.01	176.95	159.99	210	22/12/2023	29/12/2023	7	76.19%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.05 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	28260.00	15.05	177.89	158.86	210	22/12/2023	29/12/2023	7	75.65%
1	BRIQUETA DE PRUEBA 14.99 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	27360.00	14.99	176.48	155.03	210	22/12/2023	29/12/2023	7	73.82%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 14.99 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	27310.00	14.99	176.48	154.75	210	22/12/2023	29/12/2023	7	73.69%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	27810.00	15.00	176.71	157.38	210	22/12/2023	29/12/2023	7	74.94%
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.03 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	25820.00	15.03	177.42	145.53	210	22/12/2023	29/12/2023	7	69.30%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.08 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	25700.00	15.08	178.6	143.90	210	22/12/2023	29/12/2023	7	68.52%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	25930.00	15.02	177.19	146.34	210	22/12/2023	29/12/2023	7	69.69%

OBSERVACIONES:

- 1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR LOS BACHILLERES.
- 2.- LAS MUESTRAS FUERON ENSAYADAS EN PRESENCIA DE LOS BACHILLERES.



Elizabeth
Elizabeth Ccopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14

TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Kg/Cm²,2024"

SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY

: BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID

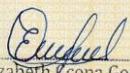
LUGAR : PUNO

FECHA : 05 DE ENERO 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'c	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm MUESTRA PATRON 01	32060.00	15.00	176.71	181.43	210	22/12/2023	5/01/2024	14	86.39%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm MUESTRA PATRON 02	31960.00	15.02	177.19	180.37	210	22/12/2023	5/01/2024	14	85.89%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm MUESTRA PATRON 03	31720.00	15.00	176.71	179.50	210	22/12/2023	5/01/2024	14	85.48%
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	32860.00	15.00	176.71	185.95	210	22/12/2023	5/01/2024	14	88.55%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.08 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	33050.00	15.08	178.6	185.05	210	22/12/2023	5/01/2024	14	88.12%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.01 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	32600.00	15.01	176.95	184.23	210	22/12/2023	5/01/2024	14	87.73%
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.06 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	31600.00	15.06	178.13	177.40	210	22/12/2023	5/01/2024	14	84.48%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	31090.00	15.00	176.71	175.94	210	22/12/2023	5/01/2024	14	83.78%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.04 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	31160.00	15.04	177.66	175.39	210	22/12/2023	5/01/2024	14	83.52%
1	BRIQUETA DE PRUEBA 14.98 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	30330.00	14.98	176.24	172.09	210	22/12/2023	5/01/2024	14	81.95%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	30050.00	15.00	176.71	170.05	210	22/12/2023	5/01/2024	14	80.98%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	29160.00	15.02	177.19	164.57	210	22/12/2023	5/01/2024	14	78.37%

OBSERVACIONES:

- 1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR LOS BACHILLERES.
- 2.- LAS MUESTRAS FUERON ENSAYADAS EN PRESENCIA DE LOS BACHILLERES.


Elizabeth Zcopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
D.P. 121350



LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Kg/Cm², 2024"

SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY
: BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID

LUGAR : PUNO

FECHA : 19 DE ENERO 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'c	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.01 x 30.0 cm MUESTRA PATRON 01	42620.00	15.01	176.95	240.86	210	22/12/2023	19/01/2024	28	114.69%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm MUESTRA PATRON 02	42760.00	15.02	177.19	241.32	210	22/12/2023	19/01/2024	28	114.92%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 14.98 x 30.0 cm MUESTRA PATRON 03	42590.00	14.98	176.24	241.66	210	22/12/2023	19/01/2024	28	115.08%
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	43390.00	15.00	176.71	245.54	210	22/12/2023	19/01/2024	28	116.93%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.02 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	43850.00	15.02	177.19	247.47	210	22/12/2023	19/01/2024	28	117.84%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	43380.00	15.00	176.71	245.49	210	22/12/2023	19/01/2024	28	116.90%
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.08 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	40150.00	15.08	178.6	224.80	210	22/12/2023	19/01/2024	28	107.05%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	40230.00	15.00	176.71	227.66	210	22/12/2023	19/01/2024	28	108.41%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.04 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	40200.00	15.04	177.66	226.27	210	22/12/2023	19/01/2024	28	107.75%
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.01 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	35290.00	15.01	176.95	199.43	210	22/12/2023	19/01/2024	28	94.97%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.01 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	35510.00	15.01	176.95	200.68	210	22/12/2023	19/01/2024	28	95.56%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.03 x 30.0 cm MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	36040.00	15.03	177.42	203.13	210	22/12/2023	19/01/2024	28	96.73%

OBSERVACIONES:

- 1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR LOS BACHILLERES.
- 2.- LAS MUESTRAS FUERON ENSAYADAS EN PRESENCIA DE LOS BACHILLERES.


Elizabeth Ccopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NORMA ASTM C - 78

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 Km/Cm², 2024"

SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY

: BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID

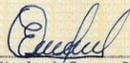
LUGAR : PUNO

FECHA : 19 DE ENERO 2024

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	DISTANCIAS			UBICACION DE LA FALLA	LECTURA CARGA MAXIMA(kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) kg/cm ²	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) Mpa
					L cm	B cm	H cm				
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA PATRON 01	22/12/2023	29/12/2023	7	45.01	15.04	15.01	TERCIO CENTRAL	1510	20.06	1.97
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA PATRON 02	22/12/2023	29/12/2023	7	45.00	15.02	15.00	TERCIO CENTRAL	1530	20.37	2.00
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA PATRON 03	22/12/2023	29/12/2023	7	45.02	15.12	15.02	TERCIO CENTRAL	1490	19.67	1.93
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA PATRON 01	22/12/2023	5/01/2024	14	45.00	15.00	15.00	TERCIO CENTRAL	1650	22.00	2.16
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA PATRON 02	22/12/2023	5/01/2024	14	45.00	15.02	15.01	TERCIO CENTRAL	1710	22.74	2.23
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA PATRON 03	22/12/2023	5/01/2024	14	45.01	15.00	15.03	TERCIO CENTRAL	1690	22.45	2.20
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA PATRON 01	22/12/2023	19/01/2024	28	45.00	15.06	15.00	TERCIO CENTRAL	2480	32.93	3.23
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA PATRON 02	22/12/2023	19/01/2024	28	44.99	15.05	15.02	TERCIO CENTRAL	2420	32.07	3.14
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA PATRON 03	22/12/2023	19/01/2024	28	45.00	15.00	15.03	TERCIO CENTRAL	2500	33.20	3.26

OBSERVACIONES:

- 1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR LOS BACHILLERES.
- 2.- LAS MUESTRAS FUERON ENSAYADAS EN PRESENCIA DE LOS BACHILLERES.


Elizabeth Copo Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



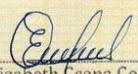
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NORMA ASTM C - 78

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Km/Cm², 2024"
SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY
: BACHILLER. CAHUACHIA, CALDERON GIL DAVID
LUGAR : PUNO
FECHA : 19 DE ENERO 2024

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	DISTANCIAS			UBICACION DE LA FALLA	LECTURA CARGA MAXIMA(kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) kg/cm ²	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) Mpa
					L cm	B cm	H cm				
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	22/12/2023	29/12/2023	7	45.00	15.00	15.00	TERCIO CENTRAL	1540	20.53	2.01
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	22/12/2023	29/12/2023	7	45.02	15.01	15.02	TERCIO CENTRAL	1500	19.94	1.96
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	22/12/2023	29/12/2023	7	45.00	15.02	15.01	TERCIO CENTRAL	1560	20.74	2.03
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	22/12/2023	5/01/2024	14	45.01	15.01	15.02	TERCIO CENTRAL	1680	22.33	2.19
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	22/12/2023	5/01/2024	14	45.02	15.00	15.00	TERCIO CENTRAL	1660	22.14	2.17
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	22/12/2023	5/01/2024	14	45.00	15.03	15.01	TERCIO CENTRAL	1730	22.99	2.25
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	22/12/2023	19/01/2024	28	45.02	15.04	15.00	TERCIO CENTRAL	2500	33.26	3.26
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	22/12/2023	19/01/2024	28	45.00	15.00	15.01	TERCIO CENTRAL	2510	33.42	3.28
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 5%	22/12/2023	19/01/2024	28	45.03	15.01	15.02	TERCIO CENTRAL	2530	33.64	3.30

OBSERVACIONES:
1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR LOS BACHILLERES.
2.- LAS MUESTRAS FUERON ENSAYADAS EN PRESENCIA DE LOS BACHILLERES.


Elizabeth Coopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Geología - Geofísica - Geotecnia

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NORMA ASTM C - 78

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Km/Cm²,2024"

SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY

: BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID

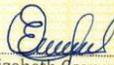
LUGAR : PUNO

FECHA : 19 DE ENERO 2024

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	DISTANCIAS			UBICACION DE LA FALLA	LECTURA CARGA MAXIMA(kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) kg/cm ²	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) Mpa
					L cm	B cm	H cm				
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	22/12/2023	29/12/2023	7	44.98	15.00	15.01	TERCIO CENTRAL	1400	18.63	1.83
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	22/12/2023	29/12/2023	7	45.00	15.00	15.00	TERCIO CENTRAL	1410	18.80	1.84
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10%	22/12/2023	29/12/2023	7	45.02	15.01	15.02	TERCIO CENTRAL	1490	19.81	1.94
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10 %	22/12/2023	5/01/2024	14	45.00	15.00	15.00	TERCIO CENTRAL	1500	20.00	1.96
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10 %	22/12/2023	5/01/2024	14	44.97	15.01	15.01	TERCIO CENTRAL	1580	21.01	2.06
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10 %	22/12/2023	5/01/2024	14	45.02	15.00	15.00	TERCIO CENTRAL	1550	20.68	2.03
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10 %	22/12/2023	19/01/2024	28	45.00	15.00	15.02	TERCIO CENTRAL	2230	29.65	2.91
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10 %	22/12/2023	19/01/2024	28	45.00	15.02	15.00	TERCIO CENTRAL	2120	28.23	2.77
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 10 %	22/12/2023	19/01/2024	28	45.01	15.00	15.00	TERCIO CENTRAL	2250	30.01	2.94

OBSERVACIONES:

- 1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR LOS BACHILLERES.
- 2.- LAS MUESTRAS FUERON ENSAYADAS EN PRESENCIA DE LOS BACHILLERES.


Elizabeth Ceapa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

NORMA ASTM C - 78

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE CONCRETO 210 Km/Cm²,2024"

SOLICITANTE : BACHILLER. QUISPE CHURA, JHON HENRY

: BACHILLER. CAHUACHIA CALDERON, GIL DAVID

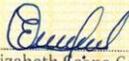
LUGAR : PUNO

FECHA : 19 DE ENERO 2024

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DIAS	DISTANCIAS			UBICACION DE LA FALLA	LECTURA CARGA MAXIMA(kg)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) kg/cm ²	RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) Mpa
					L cm	B cm	H cm				
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	22/12/2023	29/12/2023	7	45.01	15.00	15.00	TERCIO CENTRAL	1340	17.87	1.75
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	22/12/2023	29/12/2023	7	45.01	15.00	15.02	TERCIO CENTRAL	1280	17.03	1.67
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15%	22/12/2023	29/12/2023	7	45.00	15.01	15.00	TERCIO CENTRAL	1360	18.12	1.78
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15 %	22/12/2023	5/01/2024	14	45.01	15.00	15.01	TERCIO CENTRAL	1410	18.78	1.84
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15 %	22/12/2023	5/01/2024	14	45.02	15.01	15.02	TERCIO CENTRAL	1480	19.68	1.93
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15 %	22/12/2023	5/01/2024	14	45.01	15.00	15.00	TERCIO CENTRAL	1450	19.34	1.90
1	M-01 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15 %	22/12/2023	19/01/2024	28	45.00	15.00	15.01	TERCIO CENTRAL	1660	22.10	2.17
2	M-02 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15 %	22/12/2023	19/01/2024	28	45.02	15.02	15.01	TERCIO CENTRAL	1620	21.55	2.11
3	M-03 VIGA DE PRUEBA MUESTRA ADICIÓN RESIDUOS DE LADRILLO 15 %	22/12/2023	19/01/2024	28	45.00	15.00	15.00	TERCIO CENTRAL	1720	22.93	2.25

OBSERVACIONES:

- 1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR LOS BACHILLERES.
- 2.- LAS MUESTRAS FUERON ENSAYADAS EN PRESENCIA DE LOS BACHILLERES.


Elizabeth Ccopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14

TEL. 942225341 - 951810504

ANEXOS 06. Panel fotográfico

“INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM², 2024”

PANEL DE REGISTRO FOTOGRÁFICO



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra Agregado fino como agregado Grueso y ladrillo para su respectivo tamizaje.



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra el analisis granulometrico de los agregados .



DESCRIPCION: En la fotografia se muestra ensayos de granulometria para agregados arena fina.



DESCRIPCION: Se muestra se muestra ensayos de granulometria para agregados arena Gruesa.



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra analisis mecanico y propiedades fisicas de los agregados arena.



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra analisis mecanico y propiedades fisicas de los agregados piedra.

“INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM², 2024”

PANEL DE REGISTRO FOTOGRÁFICO



DESCRIPCION: En la fotografia se muestra analisis mecanico y propiedades fisicas de los agregados como el ladrillo.



DESCRIPCION: En la fotografia se muestra la colocacion de briquetas en la prensa hidraulica alineándolo al eje central.



DESCRIPCION: En la fotografia se muestra la briqueta en la prensa hidraulica para su lectura.



DESCRIPCION: En la fotografia se muestra la briqueta en la prensa hidraulica para su determinacion del tipo de falla.



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra briquetas para determinar el tipo de falla.



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra briquetas para determinar el tipo de falla con incorporacion de ladrillo.

“INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM², 2024”

PANEL DE REGISTRO FOTOGRÁFICO



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra viga de prueba para analizar resistencia a la flexion .



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra muestra viga de prueba para analizar resistencia a la flexion y su posterior lectura .



DESCRIPCION: En la fotografia se muestra viga de prueba para analizar resistencia a la flexion y su posterior verificacion el tipo de falla.



DESCRIPCION: Se muestra viga de prueba para analizar resistencia a la flexion.



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra viga de prueba para analizar resistencia a la flexion y su verificacion en relacion de vacios.



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra briquetas para determinar el tipo de falla a los 28 dias .

“INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DE ARENA GRUESA POR RESIDUOS DE LADRILLO EN PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO 210 KG/CM2, 2024”

PANEL DE REGISTRO FOTOGRÁFICO



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra viga de prueba para analizar resistencia a la flexion y su verificacion en relacion de vacios



DESCRIPCION : En la fotografia se muestra ambiente en buen estado .



DESCRIPCION: En la fotografia se muestra viga de prueba para analizar resistencia a la flexion.



DESCRIPCION: Se muestra briquetas con 0%,5%,10%,15% incorporarios con residuos de ladrillos.

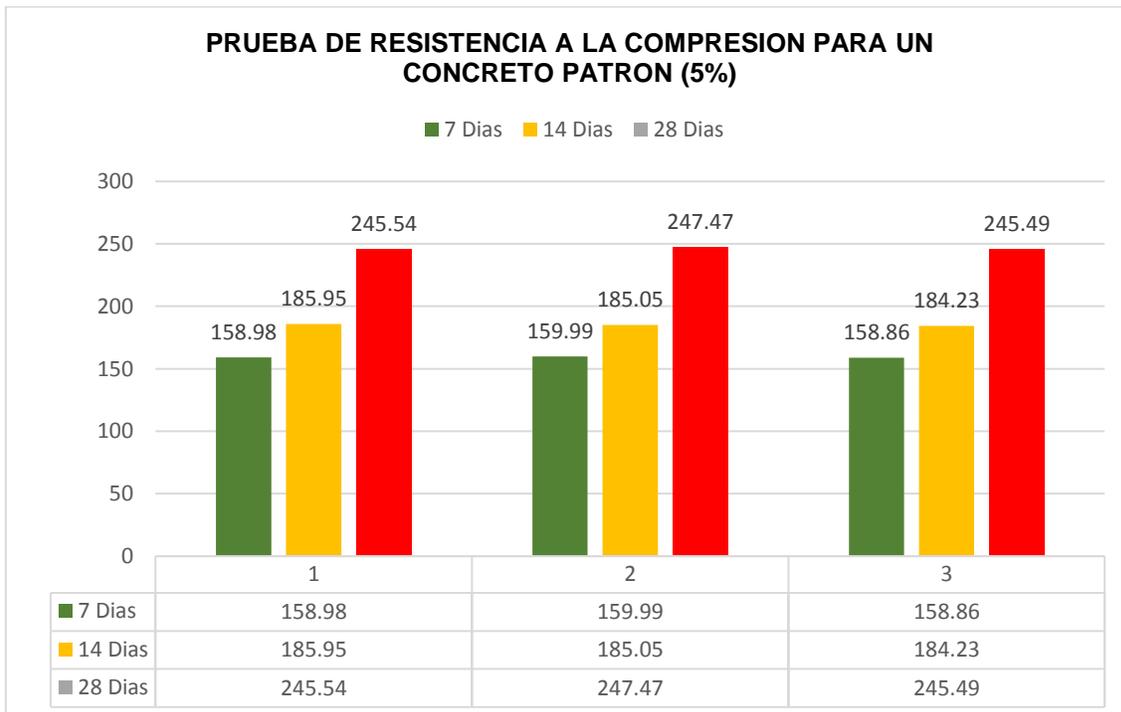
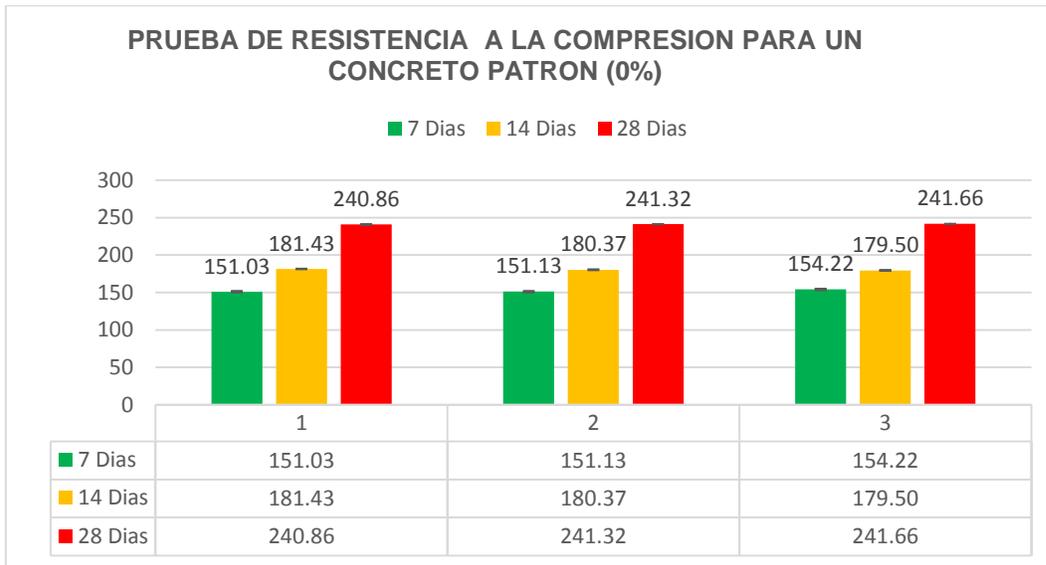


DESCRIPCION : En la fotografia se muestra briquetas con incorporacion con residuos de ladrillos.

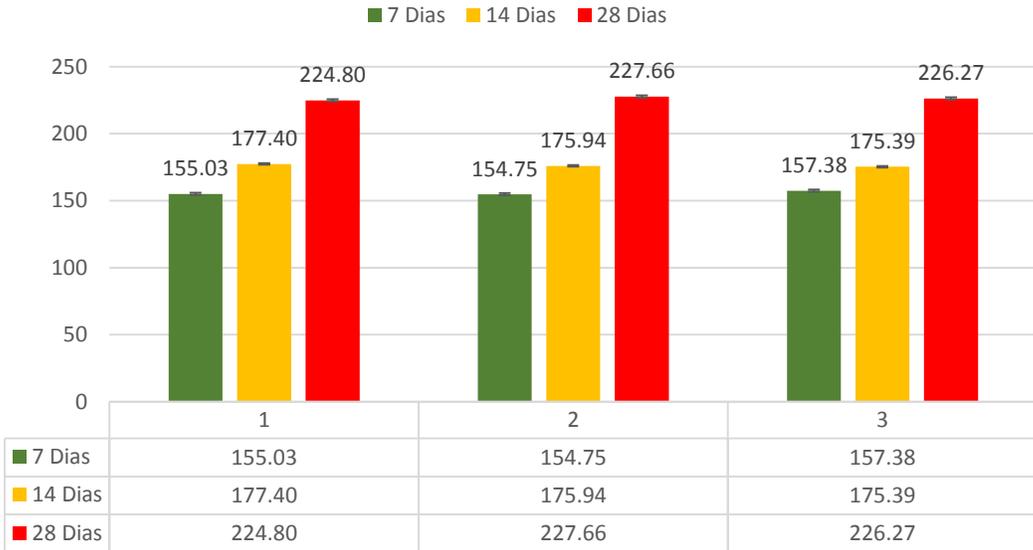


DESCRIPCION : En la fotografia se muestra viga de prueba para analizar resistencia a la flexion con incorporacion de ladrillo .

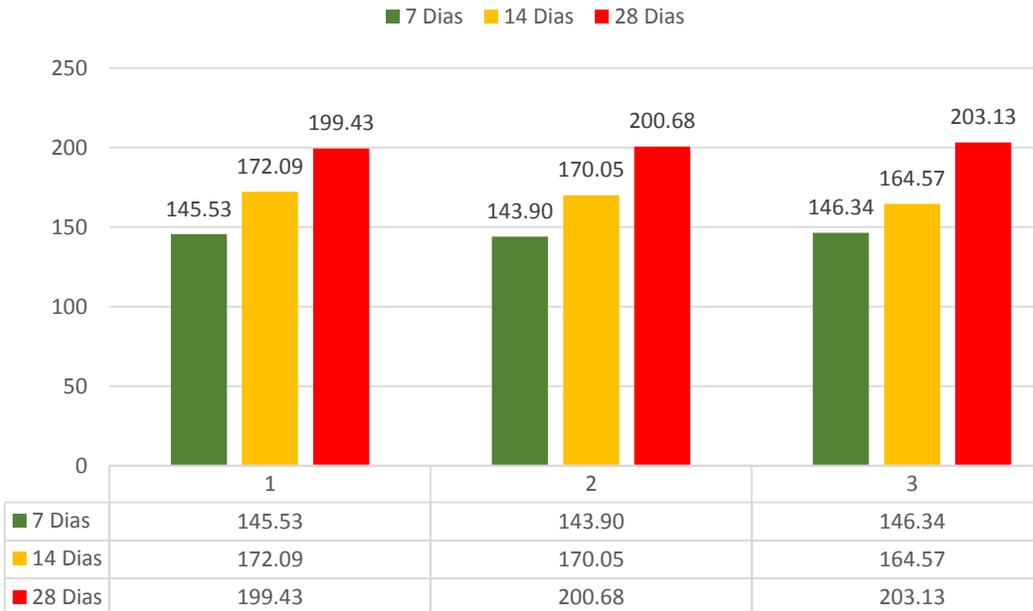
ANEXOS 07. Diagramas de resistencias



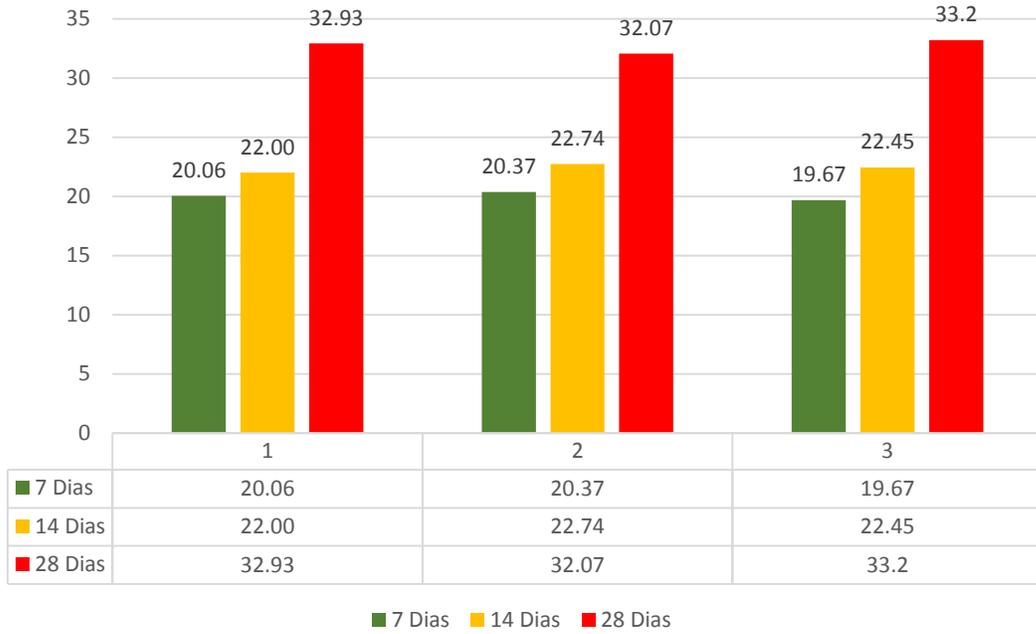
PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION PARA UN CONCRETO PATRON (10%)



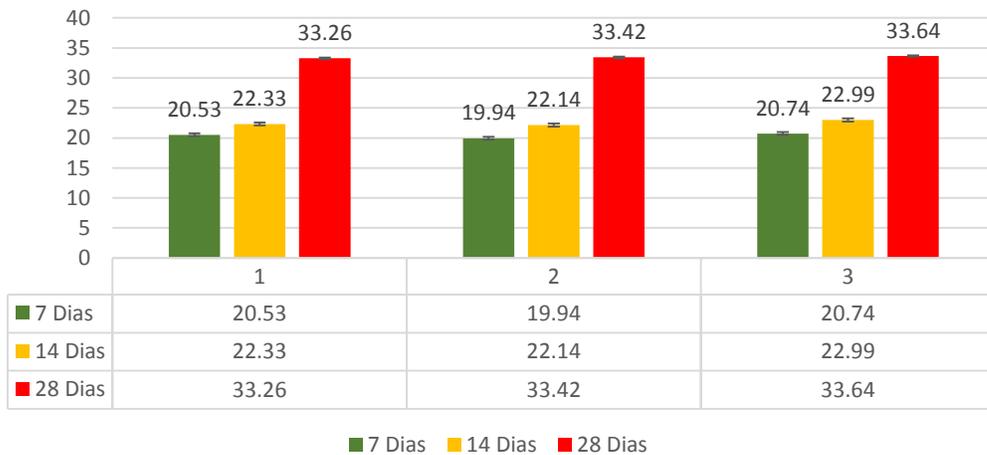
PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION PARA UN CONCRETO PATRON (15%)



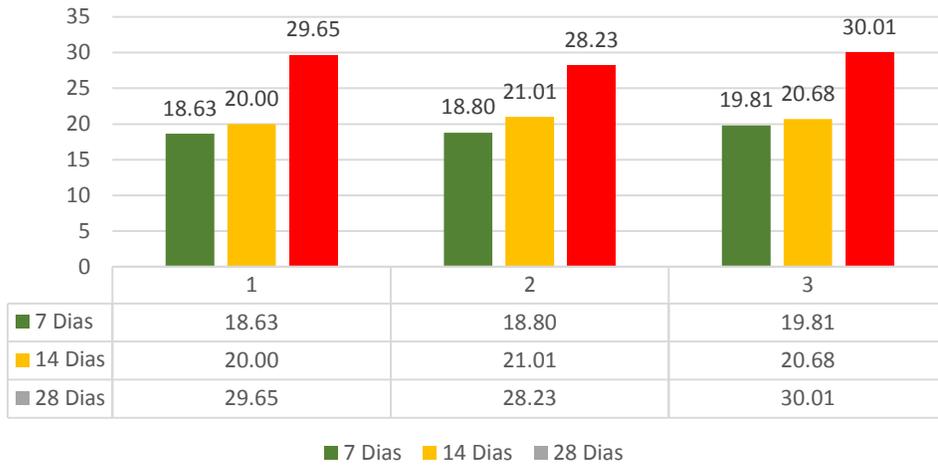
PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXION PARA UN CONCRETO PATRON (0%)



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXION PARA UN CONCRETO PATRIN (5%)



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXION PARA UN CONCRETO PATRON (10%)



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA FLEXION PARA UN CONCRETO PATRON (15%)

