



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Evaluación de Propiedades Mecánicas del Adoquín para
Tránsito Peatonal, Incorporando Ladrillo Triturado en
Sustitución Parcial del Agregado Fino**

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

Autora

Bach. Hernandez Zelada Yuvicsa Katherine

<https://orcid.org/0000-0002-6195-9499>

Asesor

Dr. Tepe Atoche Victor Manuel

<https://orcid.org/0000-0002-1546-6212>

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

**EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA
TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN
SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO**

Aprobación del jurado

MAG. SALINAS VASQUEZ NESTOR RAÚL

Presidente del Jurado de Tesis

MAG. ÉITHEL MEDRANO LIZARZABURU

Secretario del Jurado de Tesis

MAG. VILLEGAS GRANADOS LUIS MARIANO

Vocal del Jurado de Tesis

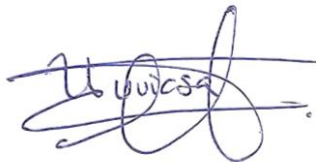
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy **egresado (s)** del Programa de Estudios de **INGENIERIA CIVIL** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO

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

En virtud de lo antes mencionado, firma:

Hernandez Zelada Yuvicsa Katherine	DNI: 70255452	
------------------------------------	---------------	---

Pimentel, 22 de diciembre del 2023.

NOMBRE DEL TRABAJO

**Evaluación de Propiedades Mecánicas d
el Adoquín para Tránsito Peatonal, Incor
porando Ladrillo Tritu**

AUTOR

Yuvicsa Katherine Hernández Zelada

RECuento DE PALABRAS

11778 Words

RECuento DE CARACTERES

55514 Characters

RECuento DE PÁGINAS

44 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

392.7KB

FECHA DE ENTREGA

Dec 8, 2023 10:19 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Dec 8, 2023 10:19 PM GMT-5

● **21% de similitud general**

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

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

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

Dedicatoria

El presente proyecto de investigación se lo dedico principalmente a Dios, por permitir a pesar de las adversidades que este culminando esta etapa de mi formación profesional. A mi madre por ser mi apoyo en todo momento, por estar conmigo dándome aliento para no rendirme y seguir luchando en el día a día. A mi padre, que es mi motivo principal, pues a pesar de nuestras diferencias ha estado conmigo dándome su apoyo incondicional. A mis docentes, que durante toda mi etapa universitaria me brindaron el apoyo necesario para solventar algunas dudas que quizás en algunos momentos podían suscitarse.

Hernández Katherine

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitir que alcance mis metas, a mis padres por ser mi soporte y apoyo en mi vida profesional, gracias por estar siempre a mi lado, a mis familiares que siempre están pendientes de mi y de mis logros y caídas, a mi hermana porque me apoya en todo momento.

Hernández Katherine

Índice

Dedicatoria	v
Agradecimientos.....	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Formulación del problema	20
1.3. Hipótesis	20
1.4. Objetivos.....	20
1.5. Teorías relacionadas al tema	21
II. MATERIALES Y MÉTODO.....	25
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	25
2.2. Variables, Operacionalización.....	25
2.3. Población de estudio, muestra.....	27
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	28
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	29
2.6. Criterios éticos	30
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
3.1. Resultados.....	31
3.2. Discusiones.....	40
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
4.1. Conclusiones.....	41
4.2. Recomendaciones	42
REFERENCIAS	43
ANEXOS.....	51

Índice de tablas

Tabla I Operacionalización de la variable.....	26
Tabla II Muestras para ensayos de adoquines.....	27
Tabla III Características físicas y mecánicas del agregado fino	31
Tabla IV Ensayo de Abrasión.....	32
Tabla V Cantidad de materiales para 1 m ³ de concreto.....	32
Tabla VI Características físicas del concreto fresco f'c 320 kg/cm ²	33

Índice de figuras

Fig. 1. Diagrama de flujo de procesos.....	29
Fig. 2. Representación comparativa de la densidad del adoquín	34
Fig. 3. Representación comparativa de la absorción del adoquín	34
Fig. 4. Representación comparativa de la tolerancia dimensional del adoquín	35
Fig. 5. Representación comparativa de la tolerancia dimensional del espesor del adoquín	36
Fig. 6. Representación comparativa de la resistencia a la compresión del adoquín.....	37
Fig. 7. Representación comparativa de la resistencia a la flexión del adoquín.....	38
Fig. 8. Representación comparativa de la Abrasión del adoquín	39

Resumen

En la presente investigación se tuvo por objetivo general evaluar el comportamiento mecánico de los adoquines de concreto para tránsito peatonal al incorporar ladrillo triturado como sustituto parcial del agregado fino. Para la metodología de la investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con nivel cuasi experimental y diseño experimental; la muestra fue elaborar adoquines de concreto patrón y con incorporación de ladrillo triturado, teniendo en cuenta el $f'c = 320 \text{ kg/cm}^2$; posteriormente, cada una de las muestras fueron sometida a ensayos para determinar sus características tanto físicas y mecánicas. Se evidenciaron los resultados, en cuanto a las muestras de adoquines, las características físicas y mecánicas según su porcentaje de sustitución añadiendo 5%; 10%, 15% y 20% de ladrillo triturado como agregado fino; donde los mejores resultados se evidenciaron al aplicar 10% de ladrillo triturado, puesto que a los 28 días de curado presenta un incremento en la resistencia a la compresión por encima del adoquín patrón en un rango de 1.7% - 12.6%; la resistencia a la flexión aumenta en un 7.6% y 13.7%, la resistencia al desgaste mejora porque disminuye en un rango de 40% - 48%; de la misma manera cumple los parámetros de la NTP 399.611 para la absorción y tolerancia dimensional; se concluyó que el porcentaje óptimo de aplicación es al 10% de ladrillo triturado, porque sobresale con mejores valores entre todos los diseños y pruebas realizadas.

Palabras Clave: Comportamiento mecánico, adoquines, tránsito peatonal, ladrillo triturado.

Abstract

The general objective of this research was to evaluate the mechanical behavior of concrete pavers for pedestrian traffic by incorporating crushed brick as a partial substitute for fine aggregate. For the research methodology, a quantitative, applied approach was used, with a quasi-experimental level and experimental design; the sample was to elaborate standard concrete pavers with the incorporation of crushed brick, taking into account the $f'c=320$ kg/cm²; subsequently, each of the samples was tested to determine its physical and mechanical characteristics. The results were evidenced, regarding the paving block samples, the physical and mechanical characteristics according to their percentage of substitution by adding 5%; 10%, 15% and 20% of crushed brick as fine aggregate; where the best results were evidenced when applying 10% of crushed brick, since at 28 days of curing it presents an increase in the compressive strength above the standard paving block in a range of 1.7% - 12.6%; flexural strength increases by 7.6% and 13.7%, wear resistance improves because it decreases in a range of 40% - 48%; in the same way it meets the parameters of NTP 399.611 for absorption and dimensional tolerance; it was concluded that the optimum percentage of application is 10% of crushed brick, because it stands out with better values among all the designs and tests carried out.

Keywords: Mechanical behavior, pavers, pedestrian traffic, crushed brick.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En pleno S.XXI se ha reconocido a nivel mundial que los países asiáticos son principales creadores en la implantación de tratamientos eficientes en base a residuos de construcción y demolición (CDR), debido a que dentro de su normativa los obliga a emplear agregados reciclado para las distintas tareas de la industria de la construcción. Por ejemplo, en Japón, el 96% de los CDR son usados como base secundaria para la construcción de carreteras; puesto que según la Norma JIS A-5308 dicho material podría ser empleado para la actividad ya mencionada [1].

En la década de 1980, varios países europeos, como Francia, España, Alemania, Dinamarca y Rusia, entre otros, adoptaron políticas altamente restrictivas para detallar la gestión, manejo y aprovechamiento de los materiales derivados de la construcción. Cuyo objetivo principal era impulsar el avance de sistemas y tecnologías de reciclaje. [2]. Tal es el caso de España, las construcciones ubicadas por la ciudad olímpica de Barcelona fueron demolidas, provocando así millones de toneladas de escombros; por lo que, como medida de reciclaje optaron por una primera eliminación de aquellas impurezas sobrantes, y posteriormente las reutilizaron para la realización de calles urbanas [3].

Asimismo, se ha evidenciado que muchas empresas dedicadas al rubro de la construcción desechan muchos residuos que resultan de los diversos materiales como ladrillo, adobe, concreto, entre otros, originando así gran porcentaje de Dióxido de Carbono (CO₂). Del mismo modo, la factibilidad técnica y ambiental que otorga emplear este tipo de materiales como agregado fino en la producción de adoquines ha originado que muchos investigadores evalúen reutilizar ladrillos triturados como sustitución del agregado fino [4].

En experiencias previas, se ha empleado la trituración de ladrillos para la elaboración de morteros reciclados con una óptima trabajabilidad, es decir, manteniendo una alta proporción agua-cemento. Este estudio abordó dos condiciones de curado: seco y pre-remojo. Los resultados destacaron que los morteros reciclados producidos en condiciones

secas exhibieron propiedades mecánicas notoriamente superiores y una absorción de agua menor en comparación con aquellos que utilizaron ladrillo triturado con pre-humectación, sin importar las condiciones de curado. Este descubrimiento subraya una disparidad significativa en las características de los morteros, influenciada tanto por la naturaleza del ladrillo triturado como por el proceso de pre-humectación. [5].

En la India, se han dado cuenta de la importancia de las instalaciones para peatones y vehículos no motorizados en una disposición de infraestructura urbana. Por ende, para ellos es necesario una mayor utilización de materiales de construcción que se producen a partir de los recursos naturales, que al ser su uso más constante se pueden convertir en limitables [6]. Con lo antes expuesto, investigadores han evaluado el desarrollo de adoquines para uso peatonal utilizando residuos como ladrillo triturado, puesto que su uso en instalaciones para peatones ofrece una nueva vía para gestionar el exceso de residuos, que de alguna u otra forma muchas veces son desechados en vertederos, lo que supondría contaminación ambiental [7].

Los adoquines son elementos de pavimentación ampliamente utilizados gracias a su notable resistencia y durabilidad. Además de su rápida producción y facilidad de reemplazo para tareas de mantenimiento, los convierten en un material fundamental en la industria actual. Esto ha generado la necesidad de explorar alternativas para sustituir el agregado fino, con el objetivo de disminuir tanto el consumo de recursos naturales como la generación de residuos. Es esencial que cualquier material alternativo mantenga sus propiedades físico-mecánicas originales [8].

En resumen, se ha demostrado de manera concluyente que la inclusión de materiales alternativos ha resultado en una mejora sustancial de las propiedades mecánicas de elementos como el adoquín. Además, la introducción de innovaciones ha llevado a un notable aumento en la resistencia a la flexión de los adoquines durante un periodo de 28 días. Esta mejora no solo incrementa la capacidad de los adoquines para resistir cargas irregulares y repentinas, optimizando la resistencia a la fractura y el fallo, sino que también potencia su rendimiento operativo. [9]. Igual modo, Kumar et al. (2021) menciona que la resistencia a la

compresión de los adoquines disminuye con el aumento del contenido de materiales alternos. Los adoquines con hasta un determinado porcentaje de materiales alternos evidencia la fuerza requerida.

En el Norte del Perú, se muestran muchos inconvenientes a causa de las pavimentaciones, dado que las empresas o entidades al momento de pavimentar no se rigen según especifica la NTP. Ahora, el 60% de las vías pavimentaciones en el Norte se encuentran deterioradas, ya sea porque su tiempo de vida útil sobrepasa, o por la mala gestión de los representantes al no otorgar la operación correspondiente. Por tal motivo, se puede mencionar que de aumentar la ineficiencia de sus vías peatonales seguirán las incomodidades en el peatón, llegando a provocar hasta accidentes [10].

Asimismo, es evidente que no existe una demanda adecuada para la implementación de maquinarias para el procesamiento de materiales reciclados de construcción; sin embargo, el crecimiento se irá dando conforme se incentive a recurrir a estos procedimientos. La finalidad de utilizar materiales como ladrillo triturado surge por el excesivo problema de material de desmonte, teniendo en cuenta que se podría mejorar la calidad del producto final. Utilizar materiales de demolición a partir de ladrillos triturados tiene que tener una garantía de calidad para la fabricación del producto final, y a su vez conseguir las propiedades físico-mecánicas adecuadas de estos, denotando que debe cumplir lo que indica el reglamento peruano y los controles de calidad [11].

Finalmente, no todo es negativo, puesto que un aspecto importante que se debe tener en cuenta es la preocupación que se presenta en los profesionales, por la falta de concientización ante los problemas ambientales que genera la sobre explotación de materiales de construcción. En el país residuos, que se generan a partir de desechos de ladrillo no reciben ningún tipo de reutilización en la construcción y aunque este insumo es usado frecuentemente en la implementación de obras de construcción, no ha sido suficiente, por lo que la mayoría de los desechos terminan siendo arrojados a los botaderos más cercanos [12].

De igual manera, se han llevado a cabo investigaciones con el objetivo de examinar el comportamiento del adoquín de concreto al incorporar residuos de ladrillo. En este contexto, Mohammed et al. [13] focalizaron su estudio en determinar los efectos derivados de la adición de ladrillo como sustituto del agregado. El enfoque metodológico empleado fue experimental, generando muestras de concreto estándar y con la adición de ladrillo en proporciones del 0%, 50%, y 100% en reemplazo del agregado. Posteriormente, se llevaron a cabo ensayos para evaluar sus propiedades mecánicas, y los resultados obtenidos fueron objeto de comparación. Las conclusiones subrayaron que la inclusión de ladrillo no solo mejoró el rendimiento mecánico y la trabajabilidad de los adoquines en comparación con la muestra estándar, sino que también se observaron características óptimas al incorporar el 50% del elemento. En resumen, se concluyó que el uso de ladrillo triturado como agregado fino representa una alternativa altamente beneficiosa para la producción de materiales como los adoquines.

Zailani et al. [14] en su estudio tuvieron como objetivo determinar el efecto que origina en las propiedades mecánicas del concreto la incorporación del ladrillo en reemplazo del agregado, e igual modo se le añadió un superplastificante. La metodología se realizó reemplazando el agregado por el ladrillo en porcentajes de 0%, 25%, 50%, 75% y 100% y con 1% de superplastificante. Asimismo, la relación de agua cemento fue de 0,5. Del mismo modo, se realizaron ensayos para determinar las propiedades mecánicas, tales como resistencia a la compresión y densidad. Los resultados, indican que las propiedades mecánicas de la muestra aumentan cuando se incorpora un 75% del ladrillo con 1% de superplastificante a comparación de la muestra patrón. Concluyendo, que la adición de materiales de desecho como el ladrillo otorgan optimas características a elementos de construcción como los adoquines de concreto.

En su estudio, Sharba et al. [15] se propusieron investigar los impactos generados por la inclusión de residuos provenientes de ladrillo y escoria de acero en materiales como el concreto. Para lograr esto, estructuraron su metodología incorporando distintos porcentajes

de ladrillo (0%, 13%, 26%, 39%, y 52%) como sustituto del agregado. De manera complementaria, variaron los porcentajes de escoria con el objetivo de mejorar la resistencia del concreto. Los resultados indicaron que un 22% de escoria de acero mejoró las propiedades de las muestras en comparación con las muestras de control; no obstante, la adición del 13% de ladrillo no logró potenciar las características mecánicas del concreto. En resumen, se concluyó que, aunque el ladrillo en sí mismo presenta propiedades óptimas, su integración con otros materiales no generó los resultados anticipados.

Hamiruddin et al. [16] en su estudio tuvieron como objetivo evaluar el comportamiento de los residuos al ser incorporados en el material de concreto. La metodología se basó en determinar su trabajabilidad, resistencia y rendimiento. Asimismo, los porcentajes adicionados fueron del 10% al 30% de ladrillo. Los resultados indican que el 25% de ladrillo aumenta la trabajabilidad del concreto. Igual forma, la mayor resistencia a la compresión alcanzada fue de 441.54 kg/cm² y la resistencia a la tracción fue de 122.37 kg/cm². Concluyendo, que la adición de ladrillo en el concreto permite obtener resultados eficaces para que pueda ser empleado como agregado.

Dawood [17] en su estudio tuvo como objetivo determinar las propiedades físicas y mecánicas del hormigón cuando se incorporan materiales como ladrillo y material reciclado con diferentes porcentajes. Para su metodología se determinaron su resistencia a la compresión, tracción y flexión; también se obtuvo su densidad seca y absorción de agua. Los resultados muestran que la adición de materiales reciclados reduce la trabajabilidad y afecta en gran medida las propiedades mecánicas del concreto; sin embargo, la incorporación de ladrillo en un 25% otorga mejoras significativas en el material de construcción. Concluyendo, que la adición de materiales como el ladrillo se convierte potencialmente en una alternativa de remplazo a los materiales tradicionales.

Sai et al. [18] en su estudio tuvo como objetivo elaborar adoquines para tránsito peatonal utilizando residuos de ladrillo como reemplazo de los agregados. Para su metodología se elaboraron muestras donde en su composición variaron los porcentajes del

25% al 75% en reemplazo de los agregados. Asimismo, se realizaron ensayos para determinar su resistencia a la compresión a los 7, 14, 21, 28 y 90 días de curado. También se realizaron ensayos de flexión, tracción y absorción de agua. Los resultados muestran que los ladrillos agregados con 25% y 50% se pueden acoplar satisfactoriamente a los adoquines, puesto que sus características mecánicas (compresión, flexión y tracción) no se ven afectadas. En esa misma línea, sus características satisfactoriamente podrían incrementarse hasta un 75%; no obstante, la propiedad de absorción de agua excedió el valor límite máximo. Concluyendo, que se pueden adoptar residuos en un 50% sin ocasionar variaciones negativas a los adoquines de concreto; y a su vez incorporar estos materiales proporciona mayor flexibilidad y disminuiría la contaminación por los desechos que se originan en la construcción.

Sanchez & Yapias [19] en su estudio tuvo como objetivo determinar cómo influye la utilización de ladrillo triturado en el diseño de pavimento rígido. Para su metodología se adicionaron porcentajes de ladrillo como sustituto del agregado fino natural. A su vez se evaluaron sus características físicas de los agregados naturales y se determinaron sus propiedades mecánicas. Posteriormente, se realizó un diseño patrón de resistencia a la compresión resistencia a la flexión. Como resultado, se obtuvo que la utilización del 20% de ladrillo triturado mejora las propiedades del concreto y su trabajabilidad fue la deseada. Concluyendo, que la incorporación de ladrillo triturado favorece el comportamiento físico-mecánico de los materiales de construcción.

Vilca [20] en su estudio tuvo como objetivo de estudio, estimar cómo influye el sustituir agregado fino por ladrillo reciclado en la elaboración de concreto. Para su metodología se tuvo en cuenta la norma ASTM C39, y se elaboraron 30 probetas con un diámetro de 15 cm x30 cm de alto compuesto de arena, ladrillo reciclado molido, piedra, agua y cemento, utilizando porcentajes del 10, 20, 30,40, 50% en peso. Los resultados demostraron, que un concreto con 20 % de ladrillo reciclado presenta mejor resistencia a la compresión (196.54 kg/cm²) a comparación de las probetas testigos (185.27 kg/cm²), mientras que el asentamiento disminuyo desde 3.5 a 1.1 pulgadas y el peso unitario disminuyo de 187.11

kg/m³ hasta 1858.65 kg/m³. Concluyendo, que el porcentaje de ladrillo influye en las propiedades investigadas.

Condori & Loaiza [21] en su estudio tuvo como objetivo determinar comparativamente las propiedades mecánicas del concreto con dosificación $f'c=210$ kg/cm² y adicionando el 20% en peso de ladrillo triturado como reemplazo del agregado fino. Para su metodología se realizaron muestras de concreto, que fueron curadas durante los períodos 7, 14, 21 y 28 días y se sometieron a ensayos de compresión, tracción y módulo de elasticidad. Los resultados obtuvieron un incremento respecto del concreto patrón de 5% a los 7 días, 1% a los 14 días, 2% a los 21 días y a los 28 días sufrió un decremento del 1%. Por otro lado, su resistencia a tracción evidencio un incremento del 11% a los 7 días, 1% a los 14 días, 2% a los 21 días y a los 28 días no se observó ninguna variación. Finalmente, su módulo de elasticidad a los 7 días observó un incremento del 7% y 1% para los 14, 21 y 28 días. Concluyendo, que los concretos sustituidos por residuos de ladrillo respecto a la muestra patrón tienen magnitudes de propiedades mecánicas similares, y, por ende, emplearlo resultaría ser una alternativa viable para reemplazar a los agregados finos tradicionales.

Vilca & Vilca [22] en su estudio tuvieron como objetivo reutilizar ladrillos de arcilla triturado como reemplazo parcial de un agregado para elaborar adoquines de concreto. Para su metodología realizaron ensayos de caracterización a la materia prima. Seguidamente se elaboraron muestras para una resistencia de 210 kg/cm² y muestras donde se añadieron 6 dosificaciones distintas de ladrillo triturado para que se determine su resistencia a la compresión, absorción, porosidad. Los resultados demostraron que la incorporación de ladrillo triturado en el concreto mejoro su resistencia a la compresión, flexión y tracción. Asimismo, su trabajabilidad fue superior a la muestra patrón. Concluyendo, que la dosificación de ladrillo encontró adecuadas propiedades y/o comparando con un concreto tradicional.

Finalmente, en Chiclayo actualmente no se ha podido encontrar más artículos, por lo que desarrollo este proyecto servirá para poder crear más epistemología con respecto al tema.

Por otro lado, la presente investigación presentara **justificaciones** desde diferentes puntos de vista. Tal es el caso que, desde el punto de vista técnico, la investigación pretende lograr que el uso del ladrillo triturado pueda cumplir las propiedades mecánicas de los adoquines para tránsito peatonal, según la norma técnica peruana, constituyéndose un aporte al ámbito de la ingeniería civil, para que con este proyecto de investigación se obtenga resultados que cumplan con las expectativas, y así se pueda usar en el área que sea requerida. Luego, se justifica socialmente, dado que proporcionará la información necesaria para estudiantes, ingenieros, constructoras para que apliquen está investigación y puedan resolver problemas posteriormente.

Seguidamente, se justifica ambientalmente, puesto que, debido al uso excesivo de materiales extraídos de cantera se está causando un impacto en la explotación de recursos naturales; ahora bien, el ladrillo triturado es un material que se crea genera a partir de desechos de construcción, los cuales también permitiría dar un mejor uso a estos desechos, y, por ende, incorporándolo en la elaboración de adoquines podemos reducir el impacto que causa este material en el ecosistema. Al mismo tiempo, el uso de ladrillo triturado también permitiría disminuir la explotación de agregados en las canteras, y de esta manera se podría disminuir su uso excesivo.

De otro modo, la importancia de la investigación radica a partir de que los problemas provocados por el sector de la construcción fueron unas de las principales causas del movimiento masivo de desechos de la sociedad humana. En muchas situaciones el ámbito de la construcción trabaja trabajan sin respetar el medio ambiente, puesto que extraen en grandes cantidades los recursos naturales, realizando en las canteras la extracción de los agregados, sin tener en cuenta que uso exceso podrían ocasionar que dichos recursos se conviertan en limitables. El uso del ladrillo triturado, generado del ámbito de la construcción, permite proteger el medio ambiente, además que otorga mayores beneficios económicos

Por lo tanto, esta investigación busca poder utilizar la opción del reciclaje como una forma de reducir la contaminación ambiental, ya que a través de esta opción se puede llegar

a minimizar aquellos trabajos provenientes de la demolición de edificios existentes, pudiendo formar parte de un nuevo proceso de elaboración de concretos con la reutilización de dicho material reciclable.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo influye en las propiedades mecánicas de los adoquines para tránsito peatonal el incorporar ladrillo triturado en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20% como sustituto parcial del agregado fino?

1.3. Hipótesis

El uso del ladrillo triturado como reemplazo parcial del agregado fino en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%, mejora significativamente las propiedades mecánicas de los adoquines para tránsito peatonal.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Evaluar el comportamiento mecánico de los adoquines de concreto para tránsito peatonal al incorporar ladrillo triturado como agregado fino.

Objetivos específicos

- Establecer el diseño de mezcla de concreto del adoquín patrón y experimental para un $f'c=320 \text{ kg/cm}^2$.
- Establecer las propiedades físicas de los adoquines de tránsito peatonal con incorporación del ladrillo triturado en porcentajes 5%, 10%, 15% y 20% como agregado fino.
- Establecer las propiedades mecánicas de los adoquines de tránsito peatonal con incorporación del ladrillo triturado en porcentajes 5%, 10%, 15% y 20% como agregado fino.

1.5. Teorías relacionadas al tema

Concreto

Está compuesto de piedra, arena, agua y cemento, y es esencialmente una mezcla de dos mecanismos que son: pastosidad: básicamente el agua y cemento portland; y los agregados que son la arena y la piedra. Además, el concreto debe tener dentro sus propiedades la capacidad de resistencia, trabajabilidad, impermeabilidad y durabilidad [24].

Adoquines

Los adoquines de concreto han sido ampliamente utilizados en pavimentaciones flexibles y rígidos, dado que tiene gran capacidad de colocación, reposición y transporte [33].

Características Físicas

Medidas

Dependerá principalmente al uso que se le dará, puesto que sus dimensiones tendrán que ser acorde a la capacidad de carga que tendrá que soportar [34]. En la presente investigación las dimensiones del adoquín serán para tránsito peatonal ligero.

Forma

Básicamente los adoquines pueden ser: Onda, Rectangulares y Hexagonales [35]. En este caso se elaborarán adoquines de forma rectangular.

Peso:

El peso del adoquín dependerá de su forma y medida [35].

Características Mecánicas

Materiales como el adoquín de concreto deben poseer capacidad de resistencia, trabajabilidad, durabilidad y absorción [3].

Agregados

Las características mecánicas de los materiales como los adoquines dependerán en gran medida de cada uno de sus componentes, sobre todo el porcentaje en el cual tendrá que ser aplicado.

Los agregados, son unos de los componentes principales para la elaboración de uno de los elementos más utilizados en la industria de la construcción: El concreto. Dicho material, son partículas inorgánicas que se obtienen de canteras. Estas, son piedras ígneas, metamórficas y/o sedimentarias. Los agregados, deben estar libres de impurezas, tener un perfil angular, ser compactas y resistentes [36].

Agregado fino

Los agregados finos, son las partículas menores de 4.75mm y ascendentes de 0.075mm. Asimismo, según la NTP 400.037 especifica que dichos agregados deben de cumplir con cada uno de los requisitos que se establecen. Siguiendo esa misma línea, los requisitos que establecen son: Para agregados menores con valores retenidos, para la malla N°4 y para agregados mayores en la malla N°100 [37].

Agregado fino

Es la piedra partida, y son aquellas partículas de agregado mayor (4.75 mm). Del mismo modo, se conoce que los agregados tienen la capacidad de absorción de agua; e igualmente sus características deben cumplir con los límites de porcentajes señalados en la NTP 400.037 [38].

Agua

El agua es uno de los elementos más importantes para elaborar los diferentes materiales de construcción. Por ejemplo, para realizar el concreto es necesario que el agua a emplearse sea potable y esté libre de elementos perjudiciales que impidan producir materiales con optimas características físicas y mecánicas [39].

Por otro lado, Thomas et al. [40] mencionan que el agua al mezclarla con otros componentes como el cemento, formarían un material cementante, en el cual permitirá que pueda ser empleado; a su vez, al adicionar agregados, se produciría un elemento más endurecido, otorgando así características y propiedades más resistentes.

Ladrillo

La industria de la construcción genera grandes cantidades de materiales de desecho que terminan siendo biodegradables, que de alguna u otra forma el desecho inescrupuloso daña en gran medida al medio ambiente [41].

El ladrillo triturado como agregado en materiales como el concreto, otorgan como resultado adecuadas características que permiten sean utilizados en la industria de la construcción [42]. Son diversas las investigaciones realizadas, donde se ha corroborado que el ladrillo triturado puede incorporarse en reemplazo del agregado natural, dado que sus características lo convierten en un material que brinda mayor trabajabilidad [43].

La ventaja de poder utilizar esta opción es la de buscar la forma de disminuir la contaminación del ambiente, debido a que a través del reciclaje se puede llegar a desaparecer los trabajos de demolición de edificaciones existentes, ya que llegan a formar parte de un nuevo proceso de producción con la reutilización de estos materiales [44].

Las propiedades del agregado reciclado, como el ladrillo triturado, dan como resultado, varios factores como el nivel de impurezas en el agregado y las técnicas de tratamiento utilizadas para lograr la calidad deseada en comparación con el agregado natural. [43]

Son diversos los esfuerzos que se han realizado en los últimos años para permitir la evaluación de poder integrar el ladrillo triturado al hormigón como un reemplazo del agregado natural, debido a que este es un material cerámico es altamente poroso y genera como consecuencia, reducir el agua a la mezcla evitando tener una buena trabajabilidad, por lo que es un gran inconveniente tratar de usar ladrillos triturados como agregado [45]

Características de los Adoquines con Ladrillo Triturado

La incorporación de dichos materiales de desecho en adoquines conduce a la construcción ecológica y sostenible.

Propiedades del concreto con ladrillo reciclado

Trabajabilidad

Es probable que los materiales de concreto experimenten altos valores de absorción que pueden originar en la mezcla retención de agua, dado que presentan una superficie porosa, implicando así pérdida de trabajabilidad superiores a concretos patrones elaborados con los agregados naturales. Esto, se puede llegar a evidenciar cuando en el concreto se sustituye los agregados naturales en un porcentaje superior al 50% [46].

Los agregados reciclados, incluido el ladrillo triturado, tienden a presentar altos valores de absorción estos pueden llegar a ocasionar en la mezcla la retención de agua ya que presentan una superficie porosa, lo que implica se puedan generar pérdidas en la trabajabilidad mucho mayores a comparación de otros concretos elaborados con un agregado natural, esto se puede llegar a apreciar en el concreto cuando se sustituye el agregado en un porcentaje mayor al 50%. [47]

Resistencia a la compresión

Es considerada como una de las más importantes propiedades mecánicas del concreto, ya que es uno de los elementos claves del diseño estructural, y del mismo modo, ello indica la calidad del material para que pueda ser empleado como componente del elemento estructural [48].

Por ejemplo, en un estudio realizado por Chaocan et al. [49] para determinar la resistencia a la compresión con agregado de ladrillo triturado para la relación $w/c=0,55$, ensayadas a 28 y 56 días, respectivamente, se disminuyó en un 2%, 4,4%, 5,6% y 7,2% a los 28 días la resistencia a la compresión y un 3,7%, 6,8%, 9,6% y 11% a los 56 días, reemplazando por ladrillo triturado al agregado natural en un 25%, 50%, 75% y 100%, respectivamente.

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de Investigación. La investigación realizada tiene una investigación Aplicada, debido a que realizó búsqueda de soluciones, de forma que la imparcialidad sea verídica, para optar por soluciones adecuadas; de esta manera permite dar respuesta a incógnitas de origen descriptivo o técnico en función del conocimiento teórico científico. [54]

Diseño de investigación. El diseño para esta investigación es Experimental, para investigaciones requiere el detalle por prolongación y manipulación de elementos fundamentados para las especificaciones del efecto, por el cual el diseño abarca tanto al grupo de control y al tratamiento experimental. [55]

2.2. Variables, Operacionalización

Variable Dependiente: Propiedades mecánicas del adoquín de concreto para tránsito peatonal

Variable Independiente: Ladrillo triturado como agregado fino.

Tabla I
Operacionalización de la variable

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades mecánicas del adoquín de concreto para tránsito peatonal	Este elemento de construcción posee una excelente capacidad de drenaje. Su aplicación incluye aceras, aparcamientos, zonas de tránsito peatonal ligero, entre otros [32].	Serán sometidos a ensayos físicos y mecánicos incorporando residuos de ladrillo.	Ensayos físicos	Slump	Fichas técnicas (ensayos de laboratorio)	cm	Dependiente	Nominal
				Temperatura		°C		
				Contenido de aire		%		
				Peso Unitario		Kg/m ³		
				Densidad		Kg/m ³		
				Absorción		%		
			Tolerancia Dimensional	mm				
			Ensayos mecánicos	Resistencia a la compresión		Kg/cm ²		
				Resistencia a la flexión		Kg/cm ²		
Abrasión	%							
Ladrillo Triturado	El ladrillo triturado como agregado en materiales como el concreto, otorgan como resultado adecuadas características que permiten sean utilizados en la industria de la construcción [42].	Se añadirán cantidades porcentuales del desecho de ladrillo.	Aplicación	5%	Fichas técnicas (ensayos de laboratorio)	kg	Independiente	Nominal
				10%		kg		
				15%		kg		
				20%		kg		

Nota. De la Tabla I se evidencia la operacionalización de las variables.

2.3. Población de estudio, muestra

Población de estudio, se precisa como el grupo de casos que muestran distintas especificaciones en conjunto, y están en ambiente determinado. Varias veces no se estudian todo el grupo por motivos de tiempo y factores humanos [52].

Para ello, se realizaron muestras de adoquines patrón y con incorporación de ladrillo triturado como reemplazo del agregado fino. Asimismo, dichas muestras deben tener en cuenta la resistencia para adoquines de tránsito peatonal $f'c=320 \text{ kg/cm}^2$.

Muestra de estudio, se precisa como una parte del grupo de casos que sirven para hallar los datos. Trabajar con las muestras ayuda: disminuir tiempo, disminuye costos y estando bien seleccionada, ayuda con la precisión y exactitud de los datos [53]

Tabla II
Muestras para ensayos de adoquines

Ensayo a realizar	N° de días de curado	Sustitución de LT					Sub total	Total
		0%	5%	10%	15%	20%		
Compresión	7	5	5	5	5	5	75	
	14	5	5	5	5	5		
	28	5	5	5	5	5		
Flexión	7	5	5	5	5	5	75	230
	14	5	5	5	5	5		
	28	5	5	5	5	5		
Abrasión	28	5	5	5	5	5	25	
Densidad - Absorción	28	5	5	5	5	5	25	
Tolerancia Dimensional	28	6	6	6	6	6	30	

Nota: Total general de muestras de adoquines para ensayos de propiedades físicas y mecánicas de adoquín convencional y experimental.

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

Técnicas de recolección de datos

- Observación

En este método se relaciona al investigador con el evento social o participantes, de los que obtenemos los datos que nos permitirán sintetizar para aplicarlo en la investigación [54].

Instrumentos de recolección de datos

- Fichas de observación

En esta etapa del proyecto se tomaron en cuenta trabajos previos realizado para adquirir datos de la elaboración de adoquines para tránsito peatonal, y así para poder determinar las propiedades físicas y mecánicas del diseño patrón y con la incorporación de ladrillo triturado [55].

- Formato de ensayos

Para la recopilación de datos y poder obtener los resultados, se usó formatos, fichas técnicas, y los instrumentos necesarios correspondientes a cada uno de los ensayos, considerando las normas ASTM, en el laboratorio de la USS.

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Diagrama de flujo de procesos

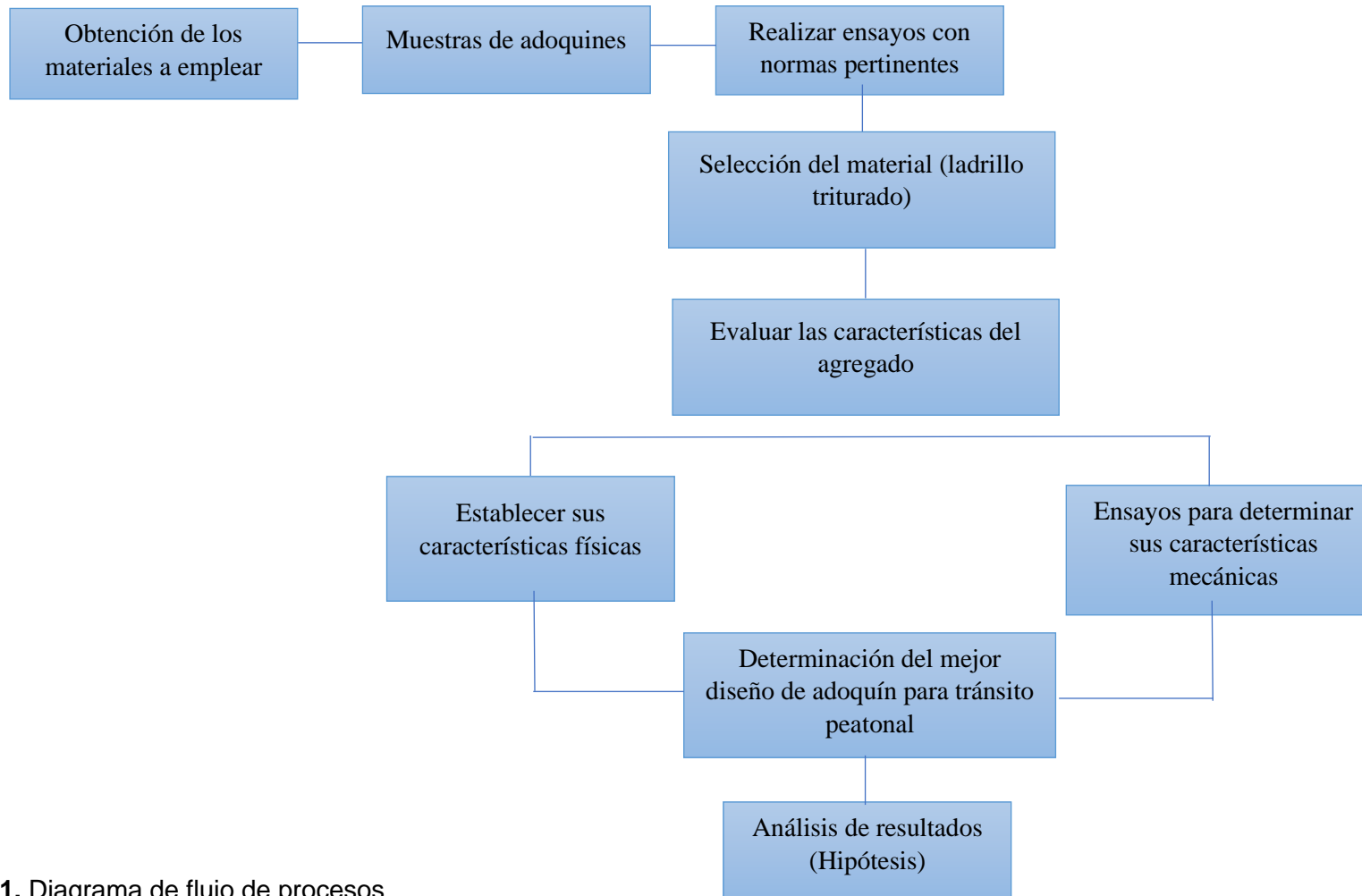


Fig. 1. Diagrama de flujo de procesos

Nota. De la Fig. 1 se evidencia el proceso que se lleva a cabo en la presente investigación.

2.6. Criterios éticos

- Ética de recolección de datos

Este estudio se proyectó para cooperar con buenos conocimientos e incentivar a futuras indagaciones acerca de mejorar los pavimentos flexibles.

- Ética de publicación

En este estudio, toda la información retenida ha sido adecuadamente referenciadas, de acuerdo con las pruebas realizadas los datos serán registrados, puntualizando autenticidad en los autores.

- Ética de aplicación

Para elaborar esta tesis, en dónde el producto o resultados obtuvieron datos auténticos, sin ser alterados o manipulados, se escogieron como referencias previas, normas peruanas, libros, artículos citados adecuadamente considerando su autoría. El análisis de este estudio es de credulidad y confianza por la tesista.

- Criterios de rigor científico

Esta investigación ha sido evaluada por un programa llamado Turnitin, aseverando y afirmando que el presente cumple con los requisitos de privacidad y confiabilidad que la tesis como autoría requiere.

- Validez

La validez es una habilidad o facultad que fundamenta en que realmente las pruebas midan lo que deben medir, que midan lo que el investigador quiera medir de acuerdo con las variables que fueron consideradas o diseñadas [56].

- Confiabilidad

Los registros utilizados de los ensayos correspondientes y sus formatos normados son mundialmente certificados por NTP y MTC. Asimismo, se avalan y confían que los resultados de las pruebas ejecutadas son demostrados con los documentos de calibración de los equipos utilizados.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Respecto al O.E 01. Determinar el diseño de mezcla del adoquín de concreto sustituyendo parcialmente el agregado fino por ladrillo triturado en porcentajes de 0%, 5%, 10% y 15%, 20%.

Características de los agregados. Los agregados usados fueron evaluadas sus características de 3 canteras, lo cual se puede verificar en el **Anexo 2**.

Tabla III

Características físicas y mecánicas del agregado fino

Ensayos de laboratorio	Especificaciones técnicas		
	Rangos(%)	Resultado (%)	Observación
Contenido de humedad	—	1.86	—
Módulo de fineza	2.3 -3.1	2.67	Cumple
Terrones de arcillas y partículas friables, máx. Porcentaje	3	0.15	Cumple
Material más fino que pasa la malla n°200, máx. Porcentaje	3	0.6	Cumple
Carbón y lignito, máx. Porcentaje	0.5	0.45	Cumple
Durabilidad del agregado, máx. Porcentaje	15	11.20	Cumple
Equivalente de arena	Resistencia <210 kg/cm ²	75.8	Cumple
	Resistencia >210 kg/cm ²		

Nota. En la Tabla III se observa las características físicas y mecánicas del agregado fino-Cantera 3, donde evidentemente se muestra en sus observaciones que los resultados cumplen y están dentro de los rangos que establece la NTP.

Tabla IV
Ensayo de Abrasión

Ensayos de laboratorio	Especificaciones técnicas		
	Rangos (%)	Resultado (%)	Observación
Contenido de humedad	-	1.11	-
Terrones de arcillas y partículas friables, máx. Porcentaje	3	1.94	Cumple
Durabilidad del agregado, máx. Porcentaje	18	9.03	Cumple
Resistencia mecánica de los agregados - abrasión, no mayor que %	40	30.3	Cumple

Nota. En la Tabla IV se observa los resultados de abrasión teniendo en cuenta el agregado grueso de la Cantera 3, donde evidentemente se muestra en sus observaciones que los resultados cumplen y están dentro de los rangos que establece la NTP; al momento de efectuar el ensayo de abrasión de las muestras con agregados se cumple los requerimientos ya que alcanzo un valor de 30.3%.

Diseño de mezcla de concreto. Para el diseño de mezcla para adoquín patrón y experimental se siguieron los parámetros del comité 211 del ACI, en la Tabla V se muestra la cantidad de materiales que se van a usar para 1m³ de concreto $f'c = 320 \text{ kg/cm}^2$ estándar y modificado.

Tabla V
Cantidad de materiales para 1 m³ de concreto

Diseño	Materiales				
	Cemento	AF	AG	LT	Agua
Unidad	(kg/m ³)				(L)
AP	476	892	715	---	207
AP + 5% LT	476	847.4	715	44.6	207
CP + 10% LT	476	802.8	715	89.2	207
CP + 15% LT	476	758.2	715	133.8	207
CP + 20% LT	476	713.6	715	178.4	207

Nota: Diseño de mezcla patrón y experimental, con sustitución de ladrillo triturado.

Respecto al O.E 02. Determinar las propiedades físicas del adoquín de concreto sustituyendo parcialmente el agregado fino por ladrillo triturado en porcentajes de 0%, 5%, 10% y 15%, 20%, estos valores se pueden verificar en el **Anexo 4 y Anexo 5.**

Tabla VI

Características físicas del concreto fresco $f'c$ 320 kg/cm²

Diseño/Ensayo	Slump (cm)	Temperatura (°C)	Peso unitario (kg/m³)	Contenido de aire (CA) (%)
MP	5.08	27.0	2182	3.0
CP + 5% LT	4.45	28.0	2212	2.1
CP + 10% LT	3.81	27.0	2225	1.8
CP + 15% LT	3.18	26.0	2275	1.6
CP + 20% LT	2.54	25.0	2358	1.3

Nota: Se identificó como reacciona el concreto con la aplicación de distintos porcentajes de LT; la Tabla VI muestra que el LT al 5%, 10, 15 y 20% si influyen en su características del concreto fresco; el Slump disminuye en un rango de 12.4% hasta el 50%, estando por debajo del concreto estándar; el peso unitario tiene un aumento gradual en un rango de 1.4% - 8.1%; el contenido de aire va disminuyendo cuando se aplica LT en un rango de 30% - 56.7%; y la temperatura se mantiene en un rango similar a la muestra patrón.

Densidad y absorción. Se determino la densidad y absorción de los adoquines convencionales y experimentales, aplicando LT en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%, sustituyendo el peso del agregado fino.

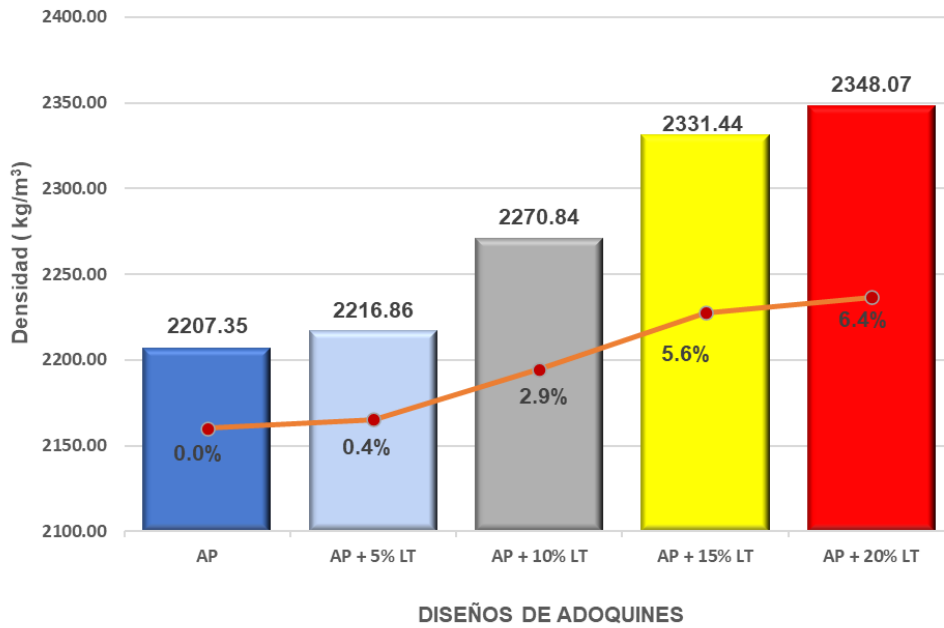


Fig. 2. Representación comparativa de la densidad del adoquín

Nota: En la fig. 2 se identifica que la densidad del adoquín va incrementando cuando se aplica el ladrillo triturado (LT) estando en un rango de 0.4% - 6.4%, a mayor aplicación de LT la densidad aumenta respecto a la muestra patrón con un valor de 2207.35 kg/cm².

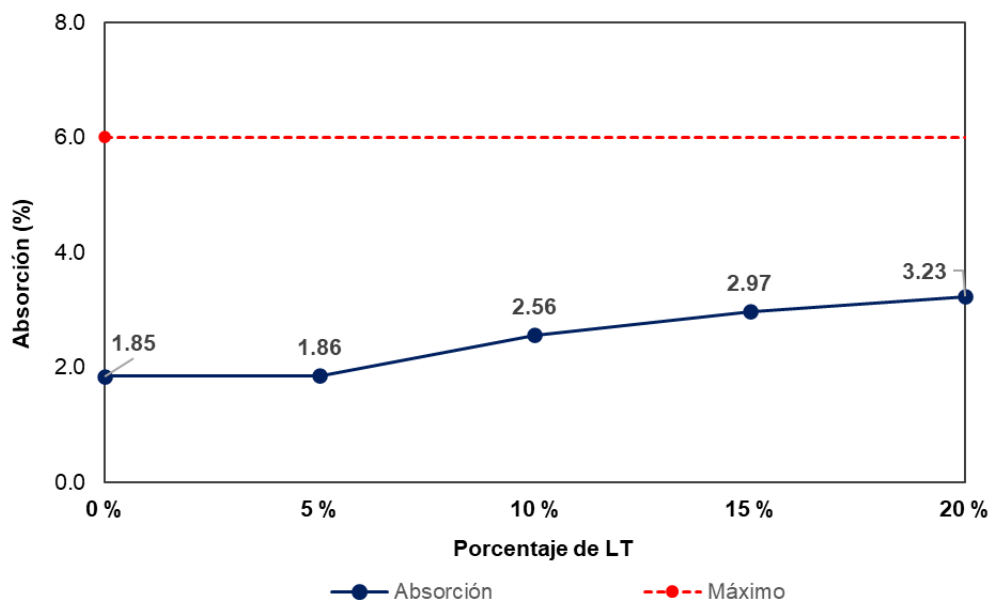


Fig. 3. Representación comparativa de la absorción del adoquín

Nota: En la fig. 3 se identifica que la absorción del adoquín va incrementando cuando se

aplica el ladrillo triturado (LT) estando en un rango de 0.54% - 74.6%, a mayor aplicación de LT la densidad aumenta respecto a la muestra patrón con un valor de 1.85%; estando todos los diseños dentro del parámetro de la NTP 399.611; indicando que el máximo mayor de porcentaje de absorción debe ser 6%.

Tolerancia dimensional. Se determino la tolerancia dimensional de los adoquines convencionales y experimentales, aplicando LT en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%, sustituyendo el peso del agregado fino.

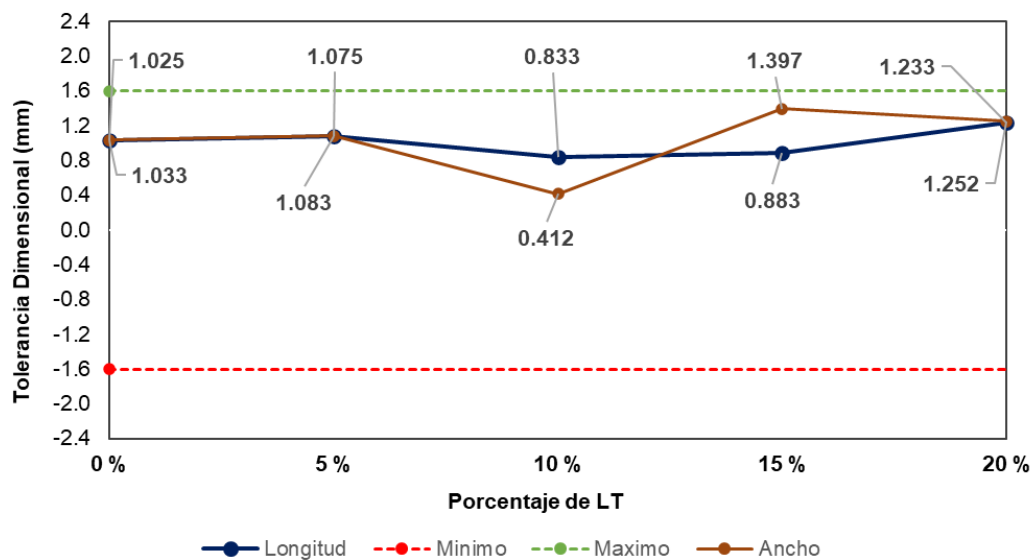


Fig. 4. Representación comparativa de la tolerancia dimensional del adoquín

Nota: En la fig. 4 se identifica que los límites de tolerancia dimensional para el largo y ancho del adoquín; se determinó que todos los diseños cumplen con este parámetro ya que están dentro de los límites de +1.6 mm. y -1.6 mm., especificado en la NTP 399.611.

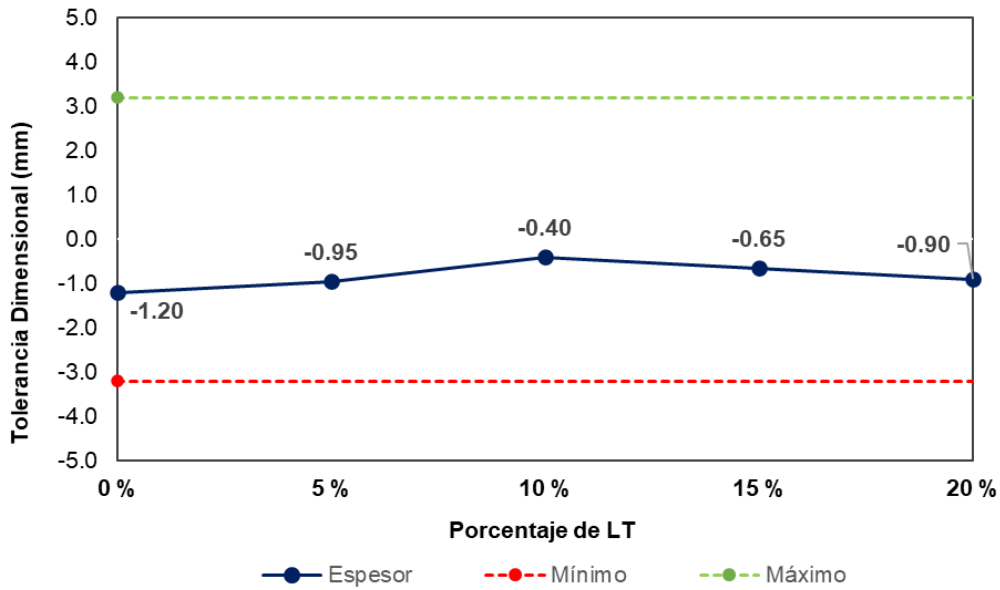


Fig. 5. Representación comparativa de la tolerancia dimensional del espesor del adoquín

Nota: En la fig. 5 se identifica que los límites de tolerancia dimensional para el espesor del adoquín; se determinó que todos los diseños cumplen con este parámetro ya que están dentro de los límites de +3.2 mm. y -3.2 mm., especificado en la NTP 399.611.

Respecto al O.E 03. Determinar las propiedades mecánicas del adoquín de concreto sustituyendo parcialmente el agregado fino por ladrillo triturado en porcentajes de 0%, 5%, 10% y 15%, 20%, estos valores se pueden verificar en el **Anexo 6**.

Resistencia a la compresión. Se determinó la resistencia a compresión de los adoquines convencionales y experimentales, aplicando LT en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%, sustituyendo el peso del agregado fino.

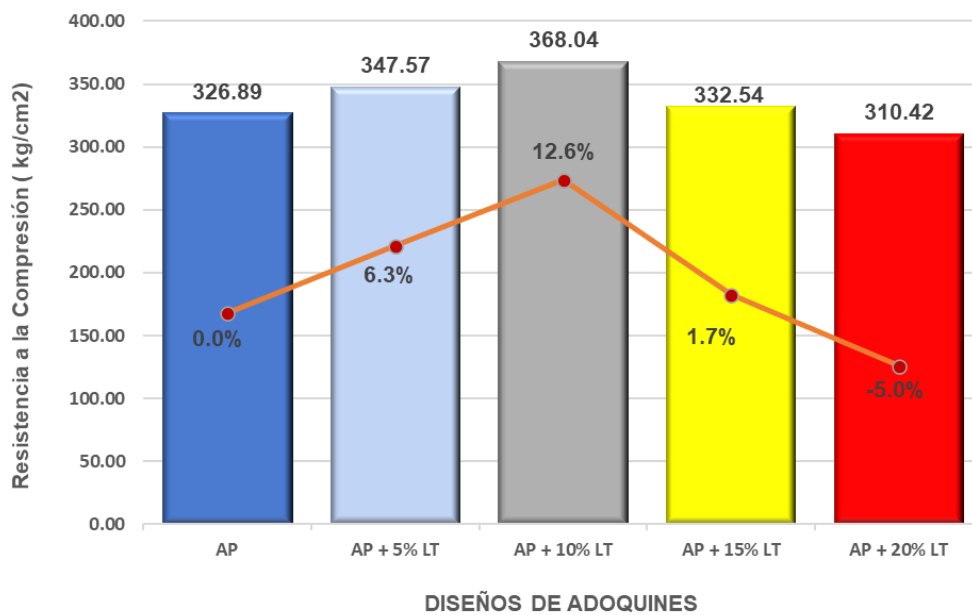


Fig. 6. Representación comparativa de la resistencia a la compresión del adoquín

Nota: En la fig. 6 se identifica la resistencia a compresión de los adoquines convencionales y experimentales, donde se determina que hay un incremento en su resistencia aplicando 5%, 10%, 15% de LT, por encima del adoquín patrón en un 6.3%, 12.6% y 1.7%, para una resistencia de 326.89 kg/cm²; aplicando el 20% de LT disminuye la resistencia en un 5.0%, respecto al adoquín patrón.

Resistencia a la flexión. Se determinó la resistencia a la flexión de los adoquines convencionales y experimentales, aplicando LT en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%, sustituyendo el peso del agregado fino.

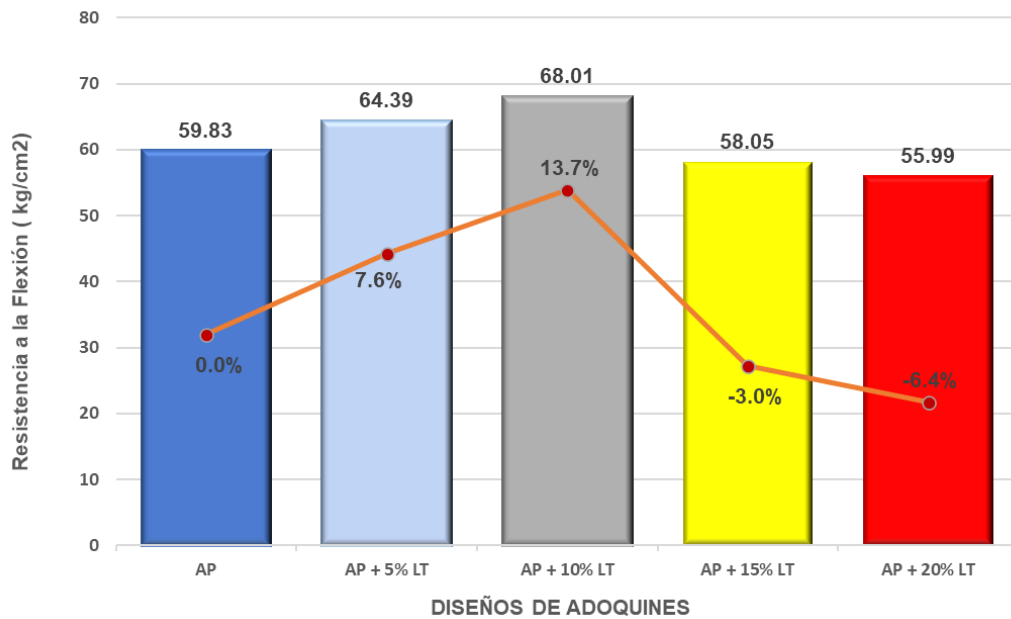


Fig. 7. Representación comparativa de la resistencia a la flexión del adoquín

Nota: En la fig. 7 se identifica la resistencia a flexión de los adoquines convencionales y experimentales, donde se determina que hay un incremento en su resistencia aplicando 5% y 10% de LT, por encima del adoquín patrón en un 7.6% y 13.7%, para una resistencia de 59.83 kg/cm²; aplicando el 15% y 20% de LT disminuye la resistencia en un 3.0% y 6.4%, respecto al adoquín patrón.

Abrasión por desgaste. Se determinó la resistencia al desgaste por abrasión de los adoquines convencionales y experimentales, aplicando LT en porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%, sustituyendo el peso del agregado fino.

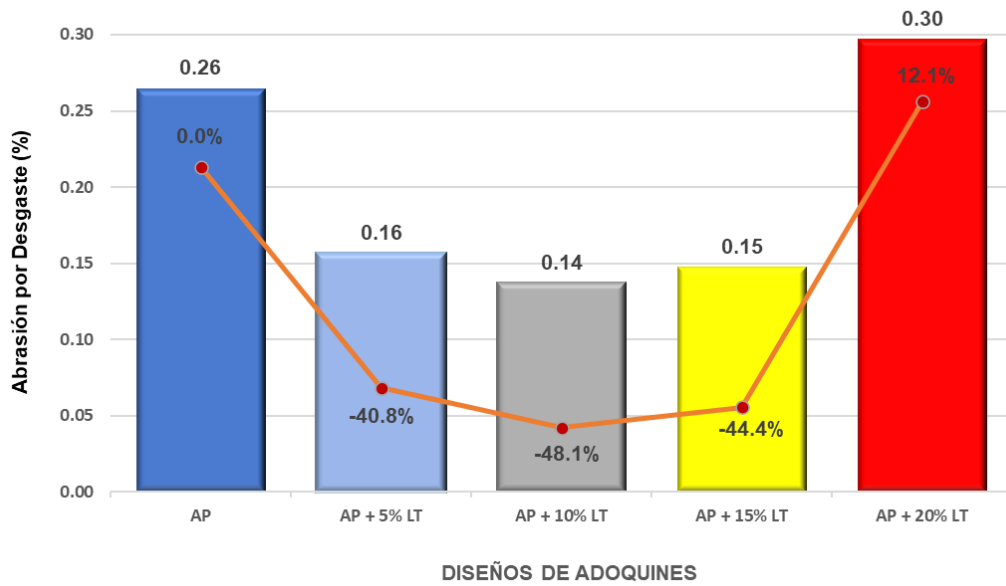


Fig. 8. Representación comparativa de la Abrasión del adoquín

Nota: En la fig. 8 se identifica la resistencia al desgaste por abrasión de los adoquines convencionales y experimentales, donde se determina que aplicando 5%, 10%, 15% de LT, disminuye el desgaste hasta un 48.1% aplicando 10% de LT, por encima del adoquín patrón con un desgaste de 0.26%; aplicando el 20% de LT aumenta el desgaste en un 12.1% respecto al adoquín patrón.

3.2. Discusiones

En el objetivo, **determinar el diseño de mezcla $f'c$ 320 kg/cm²**, se obtuvo lo siguiente: La Cantera 1 y 2, elegidas para el estudio han mostrado resultados que no están dentro de las especificaciones técnicas, por otro lado, los resultados de la cantera 3 cumplen con los requerimientos necesarios del proyecto para el empleo de los materiales dentro de la elaboración del adoquín, es por ello que se recomienda utilizar los materiales de dicha cantera; asimismo, según Yeo et al. [8] mencionan y concuerdan que los adoquines son materiales de construcciones que deben poseer cada uno de sus componentes, óptimas características tanto físicas como mecánicas; tal es el caso de los agregados; por ende, es indispensable que el material fabricado cuenta con materiales que cumplan con cada uno de los requisitos que demanda la NTP.

Seguidamente, en el objetivo **establecer las propiedades mecánicas del adoquín patrón para un $f'c=320$ kg/cm²**, se obtuvo lo siguiente: La resistencia a la compresión de las diferentes muestras durante los 28 días presenta mejoras en un rango de 1.7% - 12.6%, superando a la resistencia patrón que establece la NTP para tránsito peatonal, la cual es un $f'c= 320$ kg/cm²; con lo antes expuesto, Kumar et al. [57] concuerdan e indican que la resistencia a la compresión de los adoquines aumenta su fuerza resistente cuando se incrementan los días de curado.

Por otro lado, la resistencia a la flexión de las diferentes muestras durante los 28 días se obtuvo una mejora de 7.6% y 13.7% respecto al adoquín patrón en porcentajes de 5% y 10%; algo similar reafirman y mencionan Numan et al. [9] ya que indica que la adición de materiales alternos durante los 28 días mejora significativamente la resistencia a la flexión, y, por ende, materiales como el adoquín poseerán mayor resistencia a la flexión.

Del mismo modo, Hamiruddin et al. [16] concuerdan y reafirman que la incorporación del ladrillo aumenta la resistencia del concreto, dado que en su estudio cuando se incorporó el 25% de ladrillo triturado el adoquín alcanzó la mayor resistencia a la compresión, siendo esta de 441.54 kg/cm² y la resistencia a la tracción de 122.37 kg/cm².

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Para la evaluación de las propiedades mecánicas del adoquín para tránsito peatonal, incorporando ladrillo triturado en sustitución parcial del agregado fino, se concluye que:

- El diseño de mezcla de concreto para adoquín es esencial, ya que permite escoger el material óptimo que cumpla los requisitos requeridos para el diseño de mezcla con los parámetros del ACI 211 y la NTP 399.611, teniendo en cuenta el tipo de adoquín a realizar (Patonal), el mejor agregado se escogió de un estudio de canteras, siendo la Cantera la Victoria la que brinda el agregado óptimo.
- Las propiedades físicas del concreto fresco para adoquines; y adoquines en estado endurecido, mostró que la aplicación de ladrillo triturado por el agregado fino si influye en el concreto para adoquines, como en la trabajabilidad, el peso unitario y el contenido de aire; de la misma manera en el adoquín en estado endurecido presenta incrementos en la absorción y densidad.
- Las propiedades mecánicas de los adoquines presentan valores favorables en la resistencia a compresión, flexión y abrasión por desgaste aplicando los porcentajes de ladrillo triturado en los porcentajes de 5%, 10% y 15%, donde el óptimo se concluye que es al 10% de ladrillo triturado, porque sobresale mas que el resto de diseños; el 20% presenta deficiencias en sus valores estando por debajo del adoquín patrón.

4.2. Recomendaciones

El diseño de mezcla es esencial para obtener resultados favorables, para ello es recomendable un estudio de canteras; aplicando ladrillo triturado, se debe evaluar previamente sus características físicas, para verificar que se asemeje a las del agregado fino.

El ladrillo triturado influye en la trabajabilidad del concreto para adoquines, teniendo una mezcla menos trabajable; para ello se debe tener en cuenta la aplicación de un aditivo que mejore esta característica; o también se puede cambiar la relación a/c, mientras no afecte la resistencia requerida.

Se recomienda a los futuros investigadores que al elaborar adoquines para tránsito peatonal tengan en cuenta trabajar con el porcentaje óptimo o menores, como es en este caso de ladrillo triturado; ya que de esta manera se puede cumplir con la capacidad de resistencia y soporte de material.

REFERENCIAS

- [1] M. Sánchez, «Evaluación de la factibilidad técnica, económica y ambiental en la elaboración de bloquelón para el sistema de losas aligeradas a partir del aprovechamiento de residuos de construcción, demolición (RCD) y poliestireno expandido (EPS).», *Repository.usc*, 2018.
- [2] I. Raini, R. Jabrane, L. Mesrar and M. Akdim, "Evaluation of mortar properties using a combination of concrete and brick waste as fine aggregate," *Case Studies in Construction Materials*, 2020.
- [3] C. Lasso and A. Pariguamán, "Correlación entre las propiedades mecánicas de los adoquines ecológicos fabricados con agregados reciclados y adoquines convencionales.," Quito, 2017.
- [4] J. Sant´ana, S. Da Silva, G. Cordeiro, J. Castro and R. Fiorotti, "Technical and Environmental Feasibility of Interlocking Concrete Pavers with Iron Ore Tailings from Tailings Dams.," *Journal of Materials in Civil Engineering.*, vol. 29, no. 9, pp. 1-6, 2017.
- [5] Q. Huang, X. Zhu, G. Xiong, C. Wang, D. Liu and L. Zhao, "Recycling of crushed clay brick waste as aggregates in cement mortars: A macro- and micro-scale research approach.," *Construction and Building Materials*, vol. 274, no. 8, p. 122068, 2021.
- [6] F. Gayarre, J. González, C.-C. Pérez, M. Serrano López, P. Ros and G. Martínez-Barrera, "Shrinkage and creep in structural concrete with recycled brick aggregates," *Construction and Building Materials*, vol. 228, p. 116750, 2019.
- [7] N. Hossiney, H. Sepuri, M. Mohan, S. Chandra K., S. Lakshmish Kumar, T. H. K. and R. Hussain, "Geopolymer concrete paving blocks made with Recycled Asphalt Pavement (RAP) aggregates towards sustainable urban mobility development.," *Cogent Engineering.*, vol. 7, no. 1, pp. 1-21, 2020.

- [8] J. Yeo, S. Koting, C. Onn and K. Mo, "An overview on the properties of eco-friendly concrete paving blocks incorporating selected waste materials as aggregate.," *Environmental Science & Pollution Research.*, vol. 28, no. 23, pp. 29009-29036, 2021.
- [9] S. Numan, D. Babu, N. Hossiney and M. Mustafa , "Strength and durability properties of geopolymer paver blocks made with fly ash and brick kiln rice husk ash.," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 16, p. e00800, 2022.
- [10] S. Durand, "Diseño de pavimento rígido para optimizar la transitabilidad vehicular y peatonal del sector I Urbanización Urrunaga, José Leonardo Ortíz, Chiclayo - Lambayeque," Chiclayo, 2019.
- [11] E. Velasquez, "Elaboración de adoquines de concreto con material de demolición para," Lima, 2019.
- [12] E. Yapias, "Utilización de ladrillo triturado en el diseño de pavimento rígido para la Avenida Las Torres, Lurigancho-Chosica 2019," Lima, 2019.
- [13] T. Mohammed, A. Mahmood, S. Apurbo and M. Noor, "Substituting brick aggregate with induction furnace slag for sustainable concrete.," *Sustainable Materials and Technologies.*, vol. 29, p. e00303, 2021.
- [14] W. Zailani, M. Arshad, N. Aziz, M. Tahir, E. Azimi, A. Abdullah, N. Wahab and H. Maizir, "Compressive strength of concrete containing recycled fine cement brick aggregate (RFCBA).," *AIP Conference Proceedings.*, vol. 2339, p. 020243, 2021.
- [15] A. Sharba, A. Abu and M. Hason, "Shear behavior of exploiting recycled brick waste and steel slag as an alternative aggregate for concrete production.," *Materials Today: Proceedings.*, vol. 42, pp. 2621 - 2628, 2021.

- [16] N. Hamiruddin, K. Muhamad, N. Zaino, R. Razak and M. Zahid, "Development of Self Consolidating Concrete (SCC) Using Crushed Waste Clay Brick as Alternative Aggregate.," *Journal of Physics: Conference Series.*, vol. 1529, no. 4, p. 042030, 2020.
- [17] E. Dawood, "Behavior of self-compacting concrete produced from recycled aggregate.," *AIP Conference Proceedings.*, vol. 2213, p. 020023, 2020.
- [18] R. Sai, V. Sai, Tarun, B. M., W. Ravikiran and R. M., "Influence of brick waste and brick waste fines as fine aggregate on the properties of paver blocks - Preliminary investigation.," *Materials Today: Proceedings.*, vol. 43, pp. 1496 - 1502, 2020.
- [19] A. Sanchez y E. Yapias, «Utilización de ladrillo triturado en el diseño de pavimento rígido para la Avenida Las Torres, Lurigancho-Chosica 2019.» Lima, 2019.
- [20] G. Vilca, "Influencia del porcentaje de ladrillo reciclado como agregado fino sobre el asentamiento, peso unitario y resistencia a la compresión de un concreto elaborado con cemento tipo ms," Trujillo, 2017.
- [21] O. Condori y I. Loaiza, «Determinación comparativa de propiedades mecánicas y constante elástica de un concreto 210 kg/cm² respecto a un concreto sustituido al 20% en peso del agregado fino con residuos de ladrillo triturado, Cusco 2018.» Cuzco, 2018.
- [22] L. Vilca y K. Vilca, «Bases teóricas para la influencia del porcentaje de ladrillo de desecho como agregado fino sobre la absorción, porosidad y resistencia a la compresión de un concreto elaborado con cemento tipo MS.» Trujillo, 2019.
- [23] D. Maguiña, «Escombros de construcción y su influencia en el comportamiento físico – mecánicas en adoquines de tránsito ligero, Lima – 2021.» Lima, 2021.

- [24] X. Liu, J. Wu, X. Zhao, P. Yan and W. Ji, "Effect of brick waste content on mechanical properties of mixed recycled concrete.," *Construction & Building Materials.*, vol. 292, p. 123320, 2021.
- [25] M. Hassoun and A. Al-Manaseer, *Structural concrete: theory and design*, Washington: Wiley, 2020.
- [26] K. Singha, P. Pandit, S. Maity, A. Ray and V. Kumar, "Applications of Advanced Green Materials," *Woodhead Publishing in Materials*, pp. 223-238, 2021.
- [27] N. Iyer, "An overview of cementitious construction materials," *New Materials in Civil Engineering*, pp. 1-64, 2020.
- [28] G. Plizzari and S. Mindess, "Fiber-reinforced concrete," *Developments in the Formulation and Reinforcement of Concrete (Second Edition)*, pp. 257-287, 2019.
- [29] O. Rezaifar, A. Kheyroddin and I. Abavisani, "Prospect of magneto-electric active control for smart concrete structures," *Smart Nanoconcretes and Cement-Based Materials*, pp. 215-239, 2020.
- [30] A. Al-Hamrani , D. Kim, M. Kucukvar and N. Cihat, "Circular economy application for a Green Stadium construction towards sustainable FIFA world cup Qatar 2022™," *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 87, p. 106543, 2021.
- [31] M. Fleury, G. Berthe and T. Chevalier, "Diffusion of water in industrial cement and concrete," *Magnetic Resonance Imaging*, vol. 56, pp. 32-36, 2019.
- [32] G. Ann, A. I., J. Nithya , J. Sneha, U. Vineetha, M. Maneesha, R. Sophia and M. Thomas, "Influence of Using Waste Materials as Partial Replacement of Coarse Aggregates in Concrete Paver Blocks.," *Lecture Notes in Civil Engineering.*, vol. 193, pp. 841 - 853, 2022.

- [33] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, «Reglamento Nacional de Edificaciones,» *Instituto de la Construcción y Gerencia*, pp. 79-110, 2019.
- [34] C. Balegamire, B. Nkuba and P. Dable, "Production of gold mine tailings based concrete pavers by substitution of natural river sand in Misisi, Eastern Congo.," *Cleaner Engineering and Technology.*, vol. 7, p. 100427, 2022.
- [35] M. J. Sánchez Gamboa, «Análisis de las propiedades físicas-mecánicas del adoquinado de concreto y bloques de asfalto con material reciclado de neumático para pavimento de tránsito liviano, Lima 2019.,» Lima, 2019.
- [36] J. Dang and J. Zhao, "Influence of waste clay bricks as fine aggregate on the mechanical and microstructural properties of concrete.," *Construction & Building Materials.*, vol. 228, p. 116757, 2019.
- [37] M. Atyia, M. Mohamed and A. Mohamed, "Production and properties of lightweight concrete incorporating recycled waste crushed clay bricks.," *Construction & Building Materials.*, vol. 304, p. 124655, 2021.
- [38] N. Soni and D. Shukla, "Analytical study on mechanical properties of concrete containing crushed recycled coarse aggregate as an alternative of natural sand.," *Construction & Building Materials.*, vol. 266, p. 120595, 2021.
- [39] J. Barrantes and R. Holguin, "Influencia del porcentaje de reemplazo de ceniza volante por cemento, sobre la resistencia a la compresión y absorción en la fabricación de adoquines de tránsito liviano.," Trujillo, 2015.
- [40] A. Thomas, K. Ramaswamy, A. Nair, R. Padmanabhan, T. Isac and V. Anilkumar, "Strength of concrete with wood ash and waste glass as partial replacement materials," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 491, no. 1, p. 012040, 2020.

- [41] M. Chakradhara, "Influence of brick dust, stone dust, and recycled fine aggregate on properties of natural and recycled aggregate concrete.," *Structural Concrete.*, vol. 22, pp. E105-E120, 2021.
- [42] S. Rodríguez y N. Torres, «Evaluation of internal curing effects on concrete,» *Ingeniería e Investigación*, pp. 37-45, 2019.
- [43] H. Rosas, Artist, *Uso de ladrillo de arcilla con exceso de cocción como agregado grueso.* [Art]. Universidad de Piura, 2018.
- [44] S. Santos, P. da Silva and J. de Brito, "Mechanical Performance Evaluation of Self-Compacting Concrete with Fine and Coarse Recycled Aggregates from the Precast Industry.," *Materials (1996-1944).* , vol. 10, no. 8, p. 904, 2017.
- [45] M. Adamson, A. Razmjoo and A. Poursaee, "Durability of concrete incorporating crushed brick as coarse aggregate," *Construction and Building Materials*, vol. 94, pp. 426-432, 2015.
- [46] A. Baradaran and M. Nematzadeh, "The effect of elevated temperatures on the mechanical properties of concrete with fine recycled refractory brick aggregate and aluminate cement.," *Construction & Building Materials.* , vol. 147, pp. 865-875, 2017.
- [47] A. Agrawal, V. Srivastava, A. Harison and S. Suryavanshi, "Use of ceramic and plastic waste in concrete.," *International Journal of Engineering Reserarc.*, vol. 4, no. 3, pp. 331-339, 2016.
- [48] F. Gayarre, J. González, C. Pérez, P. Ros and M. López, "Influence of recycled brick aggregates on properties of structural concrete for manufacturing precast prestressed beams.," *Construction & Building Materials.*, vol. 149, pp. 507-514, 2017.

- [49] Z. Chaocan, L. Cong, D. Geng, L. Xiaozhen, L. Zhiwu and L. Liqin, "Mechanical properties of recycled concrete with demolished waste concrete aggregate and clay brick aggregate," *Results in Physics*, vol. 9, pp. 1317-1322, 2018.
- [50] T. Edgar and D. Manz, "Applied Experimentation," *Research Methods for Cyber Security*, pp. 271-297, 2019.
- [51] J. Sheard, "Quantitative data analysis," *Research Methods (Second Edition)*, pp. 429-452, 2018.
- [52] E. Mejía, "Técnicas e instrumentos de investigación," Lima, 2005.
- [53] S. Carrasco, Metodología de La Investigación Científica, Lima, 2019, p. 476.
- [54] R. Hernandez, C. Fernandez and P. Baptista, Metodología de la Investigación, INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2018, p. 746.
- [55] M. Borja, Metodología de la investigación científica para ingenieros, Chiclayo, 2012.
- [56] C. M. Arispe Alburqueque , J. S. Yangali Vicente, M. A. Guerrero Bejarano, O. Rivera Lozada de Bonilla, L. A. Acuña Gambia and C. Arellana Sacramento , La Investigación Científica, Guayaquil: Departamento de Investigación y Postgrados Universidad Internacional del Ecuador, 2020, p. 131.
- [57] M. A. Galoc, Artist, *Elaboración de ecomortero utilizando residuos de albañilería de la ciudad de Chiclayo*. [Art]. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016.
- [58] G. Kumar, R. Gupta and S. Shrivastava, "Impact of recycled concrete aggregate on mechanical and durability properties of concrete paver blocks," *Materials Today: Proceedings*, vol. 42, no. 2, pp. 975-981, 2021.

[59] O. Llano, A. Ríos, C. Jaramillo and L. Rodríguez, "Rice husk as an alternative in decontamination processes.," *Producción Más Limpia.*, vol. 11, pp. 1-12, Diciembre 2016.

ANEXOS

ANEXO 1. Certificado de acreditación de laboratorio	52
ANEXO 2. Informes de laboratorio para ensayos de agregados	53
ANEXO 3. Informes de laboratorio de diseños de mezcla	104
ANEXO 4. Informes de laboratorio de propiedades físicas del concreto fresco	117
ANEXO 5. Informes de laboratorio de propiedades físicas de adoquines	125
ANEXO 6. Informes de laboratorio de propiedades mecánicas de adoquines	135
ANEXO 7. Certificado de calibración de equipos de laboratorio	150
ANEXO 8. Análisis estadístico	163
ANEXO 9. Validación y confiabilidad por 5 jueces expertos	169
ANEXO 10. Panel fotográfico	174

ANEXO 1. Certificado de acreditación de laboratorio

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Pimentel, 28 de mayo del 2022

Quien suscribe:

Sr. Wilson Olaya Aguilar

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

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado **Evaluación de Propiedades Mecánicas del Adoquín para Tránsito Peatonal, Incorporando Ladrillo Triturado en Sustitución Parcial del Agregado Fino.**

Por el presente, el que suscribe, Wilson Olaya Aguilar representante legal de la empresa **LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS LEMS W & C E.I.R. L** AUTORIZO a la estudiante Hernández Zelada Yuvicsa Katherine identificada con DNI N°70255452, estudiante del Programa de Estudios de **INGENIERIA CIVIL** y autora del trabajo de investigación denominado **"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO"** al uso de dicha información que conforma la tesis, así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



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

Nombre y Apellidos: Wilson Olaya Aguilar

DNI N°: 41437114

Cargo de la empresa: Representante Legal

ANEXO 2. Informes de laboratorio para ensayos de agregados



CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA MTC E 204)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB	R.H.B.C.
MATERIAL	ARENA	TEC. LAB.:	L.M.F.H.
SOLICITANTE	YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA:	15/05/2022

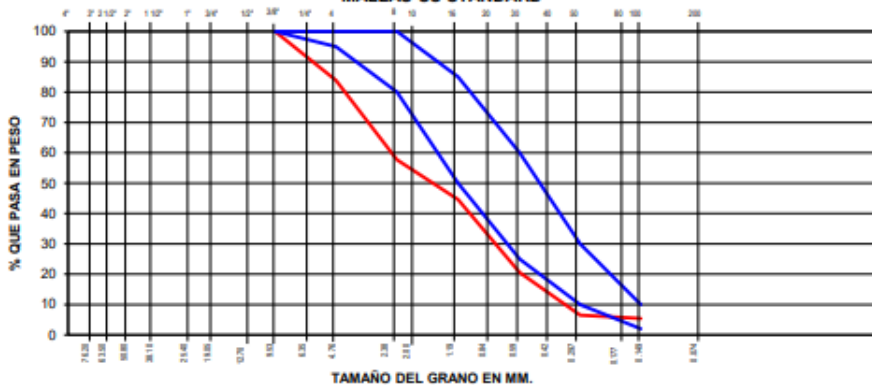
DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						TAMANO MAX. 1/4"
3/4"	19.050						PESO TOTAL: 500.0 gr
1/2"	12.700						
3/8"	9.525					100	
1/4"	6.350				100.0	100	
N° 4	4.760	80.8	16.2	16.2	83.8	95 - 100	MODULO DE FINEZA : 3.81
N° 8	2.380	130.9	26.2	42.3	57.7	80 - 100	
N° 10	2.000						PESO HUMEDO : 1200.0 gr
N° 16	1.190	65.3	13.1	55.4	44.6	50 - 85	PESO SECO : 1186.0 gr
N° 20	0.840						C.H.% 1.18
N° 30	0.590	120.4	24.1	79.5	20.5	25 - 60	
N° 40	0.420						
N° 50	0.297	70.1	14.0	93.5	6.5	10 - 30	
N° 60	0.250						
N° 100	0.149	5.5	1.1	94.6	5.4	2 - 10	
N° 200	0.074	3.3	0.7	95.3	4.7		
PAN		23.7	4.7	100.0	0.0		
TOTAL							
% PERDIDA							

MALLAS US STANDARD



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hariedo
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Katherine H. Torres Castro
INGENIERA DE LABORATORIO





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO COMPACTADO (NORMA MTC E 203)

PROYECTO	"EVALUACION DE PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANtera	LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB :	R.H.B.C.
MATERIAL	ARENA	TEC. LAB.:	L.M.F.H.
SOLICITANTE	YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA :	15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

ARENA ZARANDEADA

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	26513.0	26615.0	26709.0	
Peso del recipiente	(Kg)	12318.0	12318.0	12318.0	
Peso de la muestra	(Kg)	14195.0	14297.0	14391.0	
Volumen	(m ³)	9396.0	9396.0	9396.0	
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1510.7	1521.6	1531.6	1521.3
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra húmeda	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra seca	(g)	-	-	-	
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1510.7	1521.6	1531.6	1521.3

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Reynier H. Barga Cascoy
Reynier H. Barga Cascoy
ING. CIVIL - LAMBAYEQUE
MTC E 203





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS (NORMA MTC E 205)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA	TEC. LAB.:	L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	300.0	300.0	
B	Peso Frasco + agua	659	661	
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	959.0	961.0	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	842.3	845.1	
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	116.7	115.9	
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	297.4	297.50	
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	114.1	113.4	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.548	2.567	2.558
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.571	2.588	2.580
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.606	2.623	2.615
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.874	0.840	0.86%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Ing. Royce H. Barga Cayory
REG. CO. 18334





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

EQUIVALENTE DE ARENA (NORMA MTC E 114)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: M-01
----------------	--------

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	01	02	03			
HORA DE ENTRADA	10:45	10:47	10:49			
HORA DE SALIDA	10:55	10:57	10:59			
HORA DE ENTRADA	10:57	10:59	11:01			
HORA DE SALIDA	11:17	11:19	11:21			
ALTURA DE NIVEL MATERIAL FINO (A)	4.4	4.1	4.3			
ALTURA DE NIVEL ARENA (B)	2.0	2.2	2.1			
EQUIVALENTE DE ARENA (B x 100/A)	45.5%	53.7%	48.8%			

EQUIVALENTE DE ARENA PROMEDIO: 49.3%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rayner H. Rojas Caycaj
Ing. Rayner H. Rojas Caycaj
ING. CIVIL - ESPECIAL
Nº 216 18234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (NORMA NTP 400.015. MTC E 212)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, ANADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

Peso Inicial de muestra : Agregado Grueso	Pasa (3/8")	Retiene (3/4")	2000.0	gr.
Peso Final de muestra			1873.0	gr.
Porcentaje de Terrones de arcilla			6.78	%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Reynier El Torres Castro
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18922





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200 (NORMA MTC E 202)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, ANADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANtera	: LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

TARA	PESO INICIAL SECO GR.	PESO DESPUES DE LAVADO GR.	RESULTADO	ESPECIFICACION	CONCLUSION
1	332.9	302.6	10.0	3.0%	NO CUMPLE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Inge. Royan H. Barga Cayco
ING. CIVIL, ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

DETERMINACION DE CARBON Y LIGNITO (NORMA MTC E 211)

PROYECTO	*EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, : AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO*		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPAI		
CANtera	: LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB :	R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA	TEC. LAB.:	L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA :	15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

Peso de las partículas decantadas	20.400	g
Peso de la muestra (Malla 3/4")	3000	g
Carbon y Lignito	0.680	%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Luis María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Ing. Reynier H. Barba Castro
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
REG. CP 19824





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO DE MATERIA ORGÁNICA (NORMA NTP 400.024, MTC E 213)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, ANADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB :	R.H.B.C.
MATERIAL	ARENA	TEC. LAB.:	L.M.F.H.
SOLICITANTE	YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA :	15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

N° DE ENSAYO	1	2	
HORA DE ENTRADA	08:20	08:30	
HORA DE SALIDA	14:20	14:30	
1 PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	84.09	81.28	
2 PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE DESPUÉS DE ENSAYO	83.82	80.98	
3 PESO DE RECIPIENTE	50.00	50.00	
4 PESO DE MUESTRA INICIAL	34.09	31.28	
5 PESO DE MUESTRA FINAL	33.82	30.98	
6 PESO DE MATERIA ORGÁNICA	0.27	0.30	
7 % MATERIA ORGÁNICA	0.79	0.96	
% DE MATERIA ORGÁNICA :		0.88	%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luís María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kaye H. Barga Cuyay
ING. CIVIL ESPECIALIZADA
REG. OF. 18294





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO SUELTO (NORMA MTC E 203)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFA	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO FINO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO FINO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	14687.0	14766.0	14857.0	
Peso del recipiente	(Kg)	7210.0	7210.0	7210.0	
Peso de la muestra	(Kg)	7477.0	7556.0	7647.0	
Volumen	(m ³)	5302.0	5302.0	5302.0	
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1410.22	1425.1	1442.3	1425.9
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)				
Peso de tara + muestra humeda	(g)				
Peso de tara + muestra seca	(g)				
Peso Agua	(g)				
Peso Suelo Seco	(g)				
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1410.2	1425.1	1442.3	1425.9

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
INGENIERO EN CIENCIAS FÍSICAS
MTC Nº 10000





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO COMPACTADO (NORMA MTC E 203)

PROYECTO	*EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO*		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFA	RESP. LAB. :	R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO FINO	TEC. LAB. :	L.M.F.H.
SOLICITANTE	: 'YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA :	17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO FINO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	15914.0	15995.0	16065.0	
Peso del recipiente	(Kg)	7210.0	7210.0	7210.0	
Peso de la muestra	(Kg)	8704.0	8785.0	8855.0	
Volumen	(m ³)	5302.0	5302.0	5302.0	
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1641.6	1656.9	1670.1	1656.2
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra húmeda	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra seca	(g)	-	-	-	
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1641.6	1656.9	1670.1	1656.2

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. ROYAL H. BARRERA CAYRE
ING. CIVIL - ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA
REG. Nº 154734





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS (NORMA MTC E 205)

PROYECTO	"EVALUACION DE PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFA	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO FINO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	300.0	300.0		
B	Peso Frasco + agua	656.5	659.8		
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	956.5	959.8		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	841.18	844.2		
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	115.32	115.6		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	296.95	296.94		
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	112.3	112.5		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.575	2.569		2.572
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.601	2.595		2.598
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.645	2.639		2.642
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.027	1.031		1.03%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Lucrecia María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Roberly H. Barga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18334





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (NORMA NTP 400.015, MTC E 212)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFA	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO FINO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

Peso Inicial de muestra : Agregado Grueso	Pasa (3/8")	Retiene (3/4")	2500.0	gr.
Peso Final de muestra			2402.0	gr.
Porcentaje de Terrones de arcilla			4.08	%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Karen H. Balsa Carvajal
ING. QUÍMICA AMBIENTAL
N.º 01-2019





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

EQUIVALENTE DE ARENA (NORMA MTC E 114)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO FINO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	01	02	03			
HORA DE ENTRADA	08:12	08:14	08:16			
HORA DE SALIDA	08:22	08:24	08:26			
HORA DE ENTRADA	08:24	08:26	08:28			
HORA DE SALIDA	08:44	08:46	08:48			
ALTURA DE NIVEL MATERIAL FINO (A)	3.7	3.5	3.8			
ALTURA DE NIVEL ARENA (B)	1.8	1.9	2.0			
EQUIVALENTE DE ARENA (B x 100/A)	48.6%	54.3%	52.6%			
EQUIVALENTE DE ARENA PROMEDIO:			51.9%			

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Ruyosa H. Torres Cayay
ING. CIVIL - GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200 (NORMA MTC E 202)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, ANADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO FINO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

TARA	PESO INICIAL SECO GR.	PESO DESPUES DE LAVADO GR.	RESULTADO	ESPECIFICACION	CUMPLE
1	238	222.0	7.2	3.0%	NO CUMPLE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Palco Hurtado
Luisa Maria Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Roydy H. Rojas Cuycoy
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18214





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

DETERMINACION DE CARBON Y LIGNITO (NORMA MTC E 211)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPA		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO FINO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

Peso de las partículas decantadas	11.300	g
Peso de la muestra (Malla 3/4")	2000	g
Carbon y Lignito	0.565	%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Ing. Rayan H. Marga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CO. 10734





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.gyr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO DE MATERIA ORGANICA
(NORMA NTP 400.024, MTC E 213)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, ANADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO FINO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: M-01
----------------	--------

DATOS DEL ENSAYO

N° DE ENSAYO	1	2	
HORA DE ENTRADA	10:20	11:00	
HORA DE SALIDA	16:20	17:00	
1 PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE	86.56	87.15	
2 PESO DE MUESTRA SECA + RECIPIENTE DESPUÉS DE ENSAYO	86.26	86.85	
3 PESO DE RECIPIENTE	55.00	55.00	
4 PESO DE MUESTRA INICIAL	31.56	32.15	
5 PESO DE MUESTRA FINAL	31.26	31.85	
6 PESO DE MATERIA ORGANICA	0.30	0.30	
7 % MATERIA ORGÁNICA	0.95	0.93	
% DE MATERIA ORGÁNICA :		0.94	%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Ing. Rayner H. Ortega Cayrey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18724





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Av. Vicente Ruso Mz 5/N Lote N° 08 - Fundo El Cerro - Chiclayo, ☎ 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422 - NYC E107 - NYC E204 - ASTM C136)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"

RESP. LAB.: R.H.B.C

TEC. LAB.: L.M.F.H.

FECHA: 21/05/2022

UBICACIÓN: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

I. Datos Generales

CANTERA: PACHECUREZ - LA VICTORIA - PÁTAPO

TAMANO MÁXIMO NOMINAL: No. 4

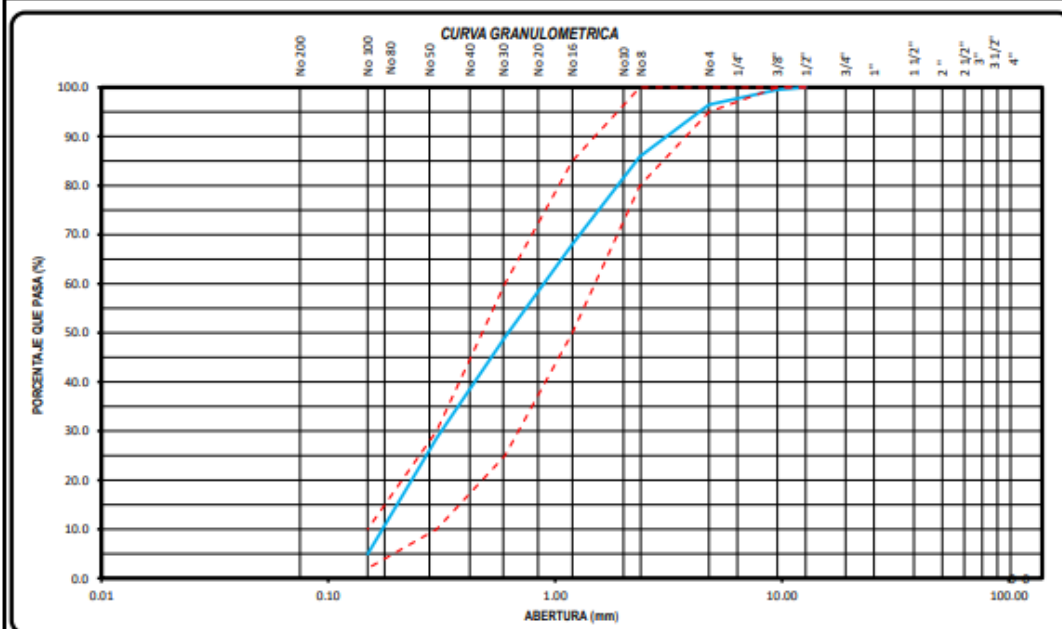
MATERIAL: ARENA GRUESA

SOLICITANTE: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA

MUESTRA: M-01

DATOS DE LA MUESTRA

Tamiz ASTM	Abertura (mm.)	Peso Retenido (gr)	Porcentaje de Retenido		Porcentaje que Pasa (%)	Espec. Técnica ARENA EG-2013	Descripción de la Muestra
			Parcial (%)	Acumulado (%)			
4"	101.600						
3 1/2"	88.900						
3"	76.200						CARACTERÍSTICAS
2 1/2"	63.500						% Grava = 3.5 %
2"	50.800						% Arena = 95.9 %
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						Peso Húmedo (gr) : 1300.00
1/2"	12.700				100.0	100	Peso Seco (gr) : 1276.30
3/8"	9.525	2.4	0.5	0.5	99.5	100	Cont. Humedad (%) : 1.86
1/4"	6.350						
No. 4	4.750	15.3	3.1	3.5	96.5	95	
No. 8	2.360	52.8	10.6	14.1	85.9	80	
No. 10	2.000						MODULO DE FINEZA: : 2.67
No. 16	1.190	88.2	17.8	31.9	68.1	50	
No. 20	0.834						
No. 30	0.600	94.7	18.9	50.9	49.1	25	
No. 40	0.420						
No. 50	0.300	102.9	20.6	71.5	28.5	10	
No. 60	0.250						
No. 80	0.177						PESO DEL MATERIAL
No. 100	0.149	118.1	23.6	95.1	4.9	2	Peso Inicial (gr) : 500.0
FONDO		22.8	4.4	99.5	0.5	10	Peso Fracción Fino (gr) : 500.0



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Zelada
Zelada Maria Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
L.M.F.H.
Ing. Katherine H. Ruso Castro
TÉCNICO DE LABORATORIO





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrillo- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (NORMA MTC E 204)

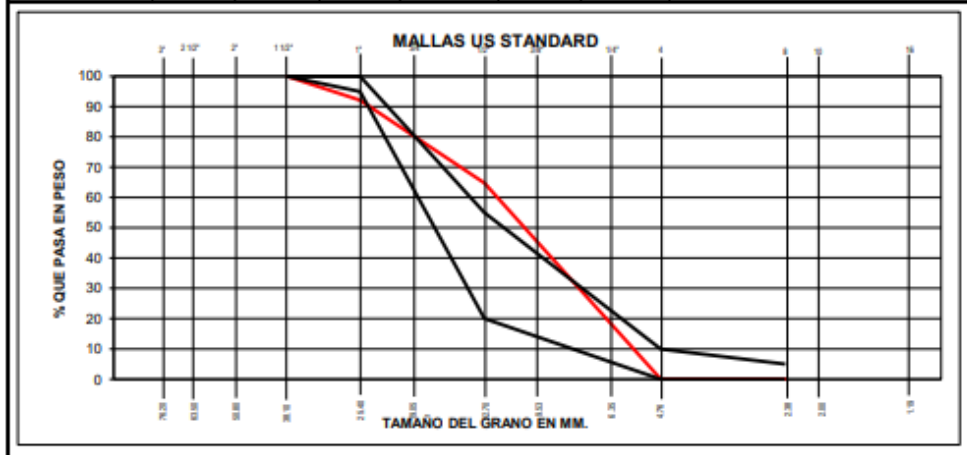
PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB :	R.H.B.C.
MATERIAL	PIEDRA CHANCADA	TEC. LAB.:	L.M.F.H.
SOLICITANTE	YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA :	15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					AG-3	
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100					100 - 100	
1"	25.400	1150.8	7.9	7.9	92.1	95 - 100	TAMANO MAX. 1"
3/4"	19.050						PESO TOTAL: 14611.3 gr
1/2"	12.700	4000.2	27.4	35.3	64.7	20 - 55	
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
N° 4	4.760	9459.0	64.7	100.0	0.01	0 - 10	PESO HUMEDO : 1200.0
N° 8	2.380	1.3	0.0	100.0	0.00	0 - 5	PESO SECO : 1189.2
N° 10	2.000						C.H.% : 0.91
N° 16	1.190						
N° 20	0.840						
N° 30	0.590						
N° 40	0.420						
N° 50	0.297						
N° 60	0.250						
N° 100	0.149						
PAN							
TOTAL		14611.3					
% PERDIDA							





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO COMPACTADO (NORMA MTC E 203)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB.:	: R.H.B.C.
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA	TEC. LAB.:	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA:	: 15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: M-01
----------------	--------

PIEDRA CHANCADA

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	27582.0	27744.0	27838.0	
Peso del recipiente	(Kg)	12328.0	12328.0	12328.0	
Peso de la muestra	(Kg)	15254.0	15416.0	15510.0	
Volumen	(m ³)	9396.0	9396.0	9396.0	
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1623.5	1640.7	1650.7	1638.3
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra húmeda	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra seca	(g)	-	-	-	
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1623.5	1640.7	1650.7	1638.3

Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ingo Rayar H. Barga Cayrey
INGENIERO EN GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS (NORMA MTC E 206)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: M-01
----------------	--------

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1002.00	1006.00	
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	613.00	610.00	
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	389.00	396.00	
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	996.20	999.40	
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	383.2	389.4	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.561	2.524	2.542
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.576	2.540	2.558
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.600	2.567	2.583
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.582	0.660	0.62%

Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royan H. Rivas Cayari
ING. CIVIL ESPECIALIZADA
REG. CP. 1234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA DE LOS ANGELES) (NORMA MTC E - 207)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ		A	B	C	D
PASA	RETIENE				
2"	1 1/2"				
1 1/2"	1"				
1"	3/4"				
3/4"	1/2"		2500		
1/2"	3/8"		2500		
3/8"	1/4"				
1/4"	N°4				
N°4	N°8				
PESO TOTAL			5000		
PESO RETENIDO EN TAMIZ N°12			2215		
PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO			2785		
N° DE ESFERAS			11		
PESO DE LAS ESFERAS			4598		
TIEMPO DE ROTACIONES (m)			15		
% DE DESGASTE			55.7		

Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. RAYMUNDO H. TORRES CAYAS
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
EN CONTROL CALIDAD





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

DURABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO (SULFATO DE MAGNESIO) (NORMA MTC E 209)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB.	R.H.B.C.
MATERIAL	PIEDRA CHANCADA	TEC. LAB.	L.M.F.H.
SOLICITANTE	YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	15/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

FRACCION		GRADACION ORIGINAL %		Peso de fracción ensayada	Peso retenido después del ensayo	Perdida después del ensato (gr)	Perdida después del ensato (%)	Perdida corregida
PASA	RETIENE	Peso retenido	% retenido					
			A	B	C	D	E	F
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"	1150.8	7.4	852.0	807.0	45.0	5.3	0.39
1"	3/4"	422.0	2.7	322.0	285.0	37.0	11.5	0.31
3/4"	1/2"	4000.2	25.7	748.0	674.0	74.0	9.9	2.54
1/2"	3/8"	526.0	3.4	356.0	226.0	130.0	36.5	1.23
3/8"	N° 4	9459.0	60.8	669.0	473.0	196.0	29.3	17.81
	< N° 4							
SUMA TOTAL		15558	100	4947				22.29

Observaciones : Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Lucrecia María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Jorge Renato H. Torres Castro
ING. CIVIL





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (NORMA MTC E 204)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, ANADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	TRES TOMAS - FERREÑAFA	RESP. LAB.	R.H.B.C.
MATERIAL	AGREGADO GRUESO	TEC. LAB.	L.M.F.H.
SOLICITANTES	YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	17/05/2022

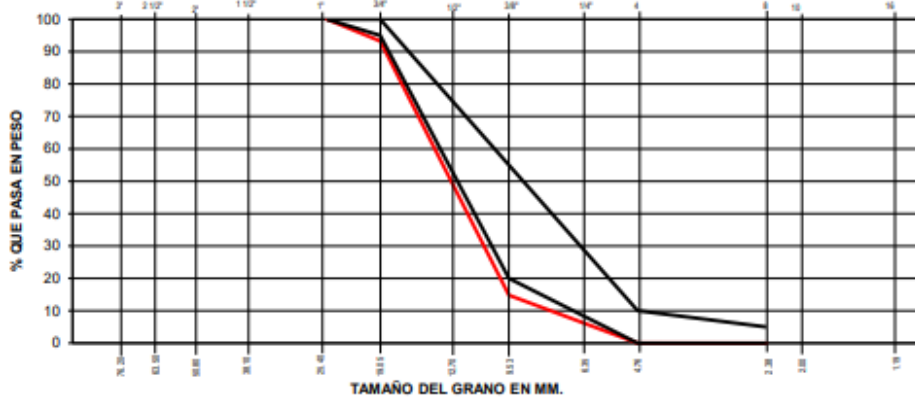
DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	M-01
----------------	------

DATOS DEL ENSAYO

Tamices ASTM	Abertura en MM	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulativo	% que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					AG-2	
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400					100 - 100	TAMAÑO MAX. 1"
3/4"	19.050	235.5	6.7	6.7	93.3	95 - 100	PESO TOTAL: 3503.7 gr
1/2"	12.700						
3/8"	9.525	2750.1	78.5	85.2	14.8	20 - 55	
1/4"	6.350					-	
N° 4	4.760	517.2	14.8	100.0	0.0	0 - 10	PESO HUMEDO : 750.0 gr
N° 8	2.380	0.9	0.0	100.0	0.0	0 - 5	PESO SECO : 745.2 gr
N° 10	2.000						C.H.% : 0.64
N° 16	1.190						
N° 20	0.840						
N° 30	0.590						
N° 40	0.420						
N° 50	0.297						
N° 60	0.250						
N° 100	0.149						
N° 200	0.074						
PAN							
TOTAL		3503.7					
% PERDIDA							

MALLAS US STANDARD



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Palco Hurtado
TÉCNICO DEL LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Karen H. Torres Chiclayo
INGENIERA LABORATORIAL





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.gyr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO SUELTO (NORMA MTC E 203)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFAE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTES	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO FINO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	14541.0	14625.0	14808.0	
Peso del recipiente	(Kg)	7210.0	7210.0	7210.0	
Peso de la muestra	(Kg)	7331.0	7415.0	7598.0	
Volumen	(m ³)	5302.0	5302.0	5302.0	
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1382.69	1398.5	1433.0	1404.8
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)				
Peso de tara + muestra húmeda	(g)				
Peso de tara + muestra seca	(g)				
Peso Agua	(g)				
Peso Suelo Seco	(g)				
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1382.7	1398.5	1433.0	1404.8

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rony H. Torres Cordero
TÉCNICO DE LABORATORIO





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO COMPACTADO (NORMA MTC E 203)

PROYECTO	"EVALUACION DE PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTES	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO FINO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	15082.0	15199.0	15052.0	
Peso del recipiente	(Kg)	7210.0	7210.0	7210.0	
Peso de la muestra	(Kg)	7872.0	7989.0	7842.0	
Volumen	(m ³)	5302.0	5302.0	5302.0	
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1484.7	1506.8	1479.1	1490.2
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra humeda	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra seca	(g)	-	-	-	
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1484.7	1506.8	1479.1	1490.2

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Raymundo H. Torres Cordero
INGENIERO EN GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS (NORMA MTC E 206)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS- FERREÑAFE	RESP. LAB. :	R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO	TEC. LAB. :	L.M.F.H.
SOLICITANTES	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA		17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1250.0	1700.0	
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	788	1071	
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	462	629	
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1242.8	1690.5	
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	454.8	619.5	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.690	2.688	2.689
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.706	2.703	2.704
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.733	2.729	2.731
	% de absorción = $((A - D) / D * 100)$	0.58	0.56	0.57%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Ing. Rony H. Barga Cayway
CIP 10424





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA DE LOS ANGELES) (NORMA MTC E - 207)

PROYECTO	: "EVALUACION DE PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB. : R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO	TEC. LAB. : L.M.F.H.
SOLICITANTES	: "YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA : 17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ		B			
PASA	RETIENE				
3"	2 1/2"				
2 1/2"	2"				
2"	1 1/2"				
1 1/2"	1"				
1"	3/4"				
3/4"	1/2"	2500			
1/2"	3/8"	2500			
3/8"	1/4"				
1/4"	No 4				
PESO TOTAL		5000			
PESO RETENIDO EN TAMIZ N°12		1987			
PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO		3013			
N° DE ESFERAS		11			
PESO DE LAS ESFERAS		4598			
% DE DESGASTE		60.3			

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Ing. Ruydy H. Torres Cayros
Ing. Ruydy H. Torres Cayros
TÉCNICO DE LABORATORIO





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

DURABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO (SULFATO DE MAGNESIO)

(MTC E 209)

PROYECTO	"EVALUACION DE PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, ANADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTES	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 17/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

FRACCION		GRADACION ORIGINAL		PESO DE LA FRACCION ENSAYADA	PESO RETENIDO DESPUES DEL ENSAYO	PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO (gr)	PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO %	PERDIDA CORREGIDA
PASA	RETIENE	Peso retenido (gr)	% Retenido					
			A	B	C	D	E	F
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"							
1"	3/4"	235.50	6.72	100.00	82.30	17.70	17.70	1.19
3/4"	1/2"	0.00	0.00	100.00	76.00	24.00	24.00	0.00
1/2"	3/8"	2750.10	78.51	100.00	72.00	28.00	28.00	21.98
3/8"	N° 4	517.2	14.77	100.00	80.00	20.00	20.00	2.95
	< N° 4							
TOTALES		3502.8	100.0	600				26.13

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.



CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Av. Vicente Ruso Mz 5/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito - Chiclayo, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.
 ✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

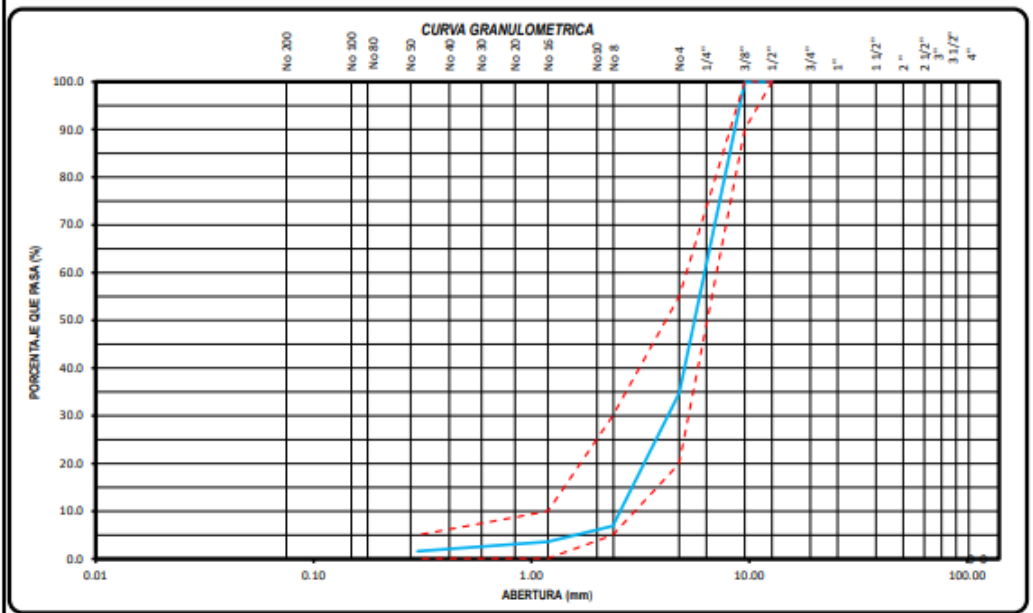
PROYECTO : "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"	RESP. LAB.: R.H.S.C TEC. LAB.: L.N.F.H.
UBICACIÓN : DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	FECHA : 21/05/2022

I. Datos Generales

CANTERA : CHANCADORA PIEDRA AZUL - FERRÉNAFE	TAMANO MÁXIMO NOMINAL : 3/4"
MATERIAL : PIEDRA CONFITILLO	
SOLICITANTE : YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	
MUESTRA : M-01	

DATOS DE LA MUESTRA

Tamiz ASTM	Abertura (mm.)	Peso Retenido (gr)	Porcentaje de Retenido		Porcentaje que Pasa (%)	Espec. Técnica HUSO 89 EG-2013	Descripción de la Muestra
			Parcial (%)	Acumulado (%)			
4"	101.600						
3 1/2"	88.900						
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						CARACTERÍSTICAS
2"	50.800						% Grava = 65.3 %
1 1/2"	38.100						% Arena = 34.7 %
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700				100.0	100	Peso Húmedo (gr) : 1000.00
3/8"	9.525	16.0	0.1	0.1	99.9	90	Peso Seco (gr) : 989.00
1/4"	6.350						Cont. Humedad (%) : 1.11
No. 4	4.760	8162.0	65.2	65.3	34.7	20	
No. 8	2.360	3472.0	27.8	93.1	6.9	5	
No. 10	2.000						
No. 16	1.190	415.0	3.3	96.4	3.6	0	10
No. 20	0.834						
No. 30	0.600						
No. 40	0.420						
No. 50	0.300	245.0	2.0	98.4	1.6	0	5
No. 60	0.250						
No. 80	0.177						
No. 100	0.149						
No. 200	0.075						
<No. 200		200.0					
TOTAL		12310.0					



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Lina María Pulido Hernández
 TÉCNICA DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Katherine Hernández Zelada
 TÉCNICA DE LABORATORIO





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DELEZNABLES - MTC E 212

PROYECTO : "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, ANADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"
UBICACIÓN : DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CANTERA : LA VICTORIA - PATAPO
MATERIAL : ARENA
SOLICITANTE : YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA

RESP. LAB. : R.H.B.C.
TEC. LAB. : L.M.F.H.
FECHA : 15/05/2022

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: Análisis cuantitativo.

Fracción		1	2	3	4	5
Tamiz		Gradación	Peso de la fracción	Peso Retenido	Perdida	Perdida
		Original	ensayada	después del ensayo	total	Corregida
Pasa	Retiene	(%)	(g)	(g)	(%)	(%)
3/8"	N° 4					
N° 4	N° 8	80.0	102.3	101.0	1.27	1.02
N° 8	N° 16	65.1	95.5	88.7	7.12	4.84
N° 16	N° 30	120.0	88.7	82.3	7.22	8.66
N° 30	N° 50	70.3	91.1	81.5	10.54	7.41
N° 50	N° 100	5.8	66.6	52.3	21.47	1.25
TOTAL		341.2	444.2	405.8		22.96

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: 22.96 %

OBSERVACIONES: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palco Huizado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Yuvicsa Katherine Hernández Zelada
ING. CIVIL
N° 10734





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

DURABILIDAD DEL AGREGADO FINO (SULFATO DE MAGNESIO) - MTC E 209

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE CANA DE AZÚCAR Y REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO"		
UBICACIÓN	: CHICLAYO- LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO FINO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 17/05/2022

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: Análisis cuantitativo.

Fracción		1	2	3	4	5
Tamiz		Gradación Original	Peso de la fracción ensayada	Peso Retenido después del ensayo	Perdida total	Perdida Corregida
Pasa	Retiene	(%)	(g)	(g)	(%)	(%)
3/8"	N° 4	75.6	122.0	119.3	2.21	1.67
	N° 4	125.20	98.2	95.2	3.05	3.82
	N° 8	96.0	85.0	81.2	4.47	4.29
	N° 16	145.0	77.4	74.5	3.75	5.43
	N° 30	50.0	82.6	78.0	5.57	2.78
	N° 50	2.7	70.6	68.3	3.26	0.09
TOTAL		494.5	535.8	516.5		18.10

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: **18.10** %

OBSERVACIONES: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Katherine H. Hernández Zelada
Ing. Katherine H. Hernández Zelada
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18874





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.gyr.chiclayo@gmail.com

DURABILIDAD DEL AGREGADO FINO (SULFATO DE MAGNESIO)

MTC E 209

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, ANADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: PACHERREZ - LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: AGREGADO FINO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: Análisis cuantitativo.

Fracción		1	2	3	4	5
Tamiz		Gradación	Peso de la fracción	Peso Retenido	Perdida	Perdida
Pasa	Retiene	Original (%)	ensayada (g)	después del ensayo (g)	total (%)	Corregida (%)
3/8"	N° 4	15.0	95.6	89.9	5.96	0.89
	N° 4	70.0	68.2	66.8	2.05	1.44
	N° 8	85.1	70.2	68.5	2.42	2.06
	N° 16	87.4	66.2	63.8	3.63	3.17
	N° 30	115.6	90.5	89.7	0.88	1.02
	N° 50	110.5	88.7	86.6	2.37	2.62
TOTAL		483.6	479.4	465.3		11.20

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: 11.20 %

OBSERVACIONES: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
INGENIERO DE MATERIALES CHICLAYO





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Av. Vicente Riso Mz 5/N Lote N° 08 - Fundo El Cerro- Chiclayo, ☎ 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

TERRONES DE ARCILLAS Y PARTICULAS DELEZNABLES - MTC E 212

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"	RESP. LAB. :	R.H.B.C.
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	TEC. LAB. :	L.M.F.H.
CANTERA	: LA VICTORIA - PATAPO	FECHA :	15/05/2022
MATERIAL	: PIEDRA CHANCADA		
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA		

AGREGADO GRUESO:

Tamaño de las partículas entre los tamices de :		Peso de la muestra antes del ensayo	Tamaño del tamiz para remover el residuo del ensayo	Peso de la muestra después del ensayo	Peso de la pérdida del material	Pérdida
Pasa	Retiene	(g)		(g)	(g)	(%)
3/4" (19.0 m.m)	Nº 4 (4.75 m.m)	1022.0	Nº 8 (2.36 m.m)	948.0	74.00	7.24%

ESPECIFICACION MAX.	3%
---------------------	----

OBSERVACIONES : Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Jairo María Páez Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Yuvicsa Katherine Hernández Zelada
SOLICITANTE





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Av. Vicente Riso Maz N Lot 08 - Fundo El Cerillo- Chiclayo. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.
✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

TERRONES DE ARCILLAS Y PARTICULAS DELEZNABLES - MTC E 212

PROYECTO	:	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO ADICIONANDO CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR Y REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO"	RESP. LAB. :	R.H.B.C.
UBICACIÓN	:	CHICLAYO- LAMBAYEQUE	TEC. LAB. :	L.M.F.H.
CANTERA	:	TRES TOMAS - FERREÑAFE	FECHA :	17/05/2022
MATERIAL	:	AGREGADO GRUESO		
SOLICITANTE	:	YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA		

AGREGADO GRUESO:

Tamaño de las partículas entre los tamices de :		Peso de la muestra antes del ensayo	Tamaño del tamiz para remover el residuo del ensayo	Peso de la muestra después del ensayo	Peso de la pérdida del material	Pérdida
Pasa	Retiene	(g)		(g)	(g)	(%)
3/4" (19.0 m.m)	Nº 4 (4.75 m.m)	1144.0	Nº 8 (2.36 m.m)	1048.0	96.00	8.39%

ESPECIFICACION MAX.	3%
---------------------	----

OBSERVACIONES : Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Firma]
Zaida María Palco Haritudo
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Firma]
Ing. Karen M. Burgos Castro
INGENIERO EN GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

TERRENOS DE ARCILLAS Y PARTICULAS DELEZNABLES- MTC E 212

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE
CANtera	: CHANCADORA PIEDRA AZUL - FERREÑAFE
MATERIAL	: AGREGADO GRUESO -CONFITILLO
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA
RESP. LAB.	: R.H.B.C.
TEC. LAB.	: L.M.F.H.
FECHA	: 21/05/2022

AGREGADO GRUESO:

Tamaño de las partículas entre los tamices de :		Peso de la muestra antes del ensayo	Tamaño del tamiz para remover el residuo del ensayo	Peso de la muestra después del ensayo	Peso de la pérdida del material	Perdida
Pasa	Retiene	(g)		(g)	(g)	(%)
3/4" (19.0 m.m)	N° 4 (4.75 m.m)	1134.0	N° 8 (2.36 m.m)	1112.0	22.00	1.94%

ESPECIFICACION MAX. 3%

OBSERVACIONES : Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Firma]
Luisa María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Firma]
Ing. Gladys Arriental
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 10824





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO SUELTO (NORMA MTC E 203)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	PACHERREZ - LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB.	R.H.B.C.
MATERIAL	ARENA GRUESA	TEC. LAB.	L.M.F.H.
SOLICITANTE	YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO FINO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	7960.0	7990.0	7945.0	
Peso del recipiente	(Kg)	3438.0	3438.0	3438.0	
Peso de la muestra	(Kg)	4522.0	4552.0	4507.0	
Volumen	(m ³)	2816.0	2816.0	2816.0	
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1605.82	1616.5	1600.5	1607.6
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)				
Peso de tara + muestra humeda	(g)				
Peso de tara + muestra seca	(g)				
Peso Agua	(g)				
Peso Suelo Seco	(g)				
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1605.8	1616.5	1600.5	1607.6

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ingeniero H. Ortega Cayo
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO COMPACTADO
(NORMA MTC E 203)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: PACHERREZ - LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB. :	R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB. :	L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA :	21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO FINO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	8488.0	8500.0	8450.0	
Peso del recipiente	(Kg)	3438.0	3438.0	3438.0	
Peso de la muestra	(Kg)	5050.0	5062.0	5012.0	
Volumen	(m ³)	2816.0	2816.0	2816.0	
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1793.3	1797.6	1779.8	1790.2
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra húmeda	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra seca	(g)	-	-	-	
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1793.3	1797.6	1779.8	1790.2

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Ricardo R. Murga Cevallos
ING. CIVIL Y GEOTÉCNICO
MTC E 203





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS (NORMA MTC E 205)

PROYECTO	*EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO*		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: PACHERREZ - LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	500.0	500.0	
B	Peso Frasco + agua	693.3	663.5	
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	1193.3	1163.5	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	1003	973	
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	190.3	190.5	
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	495.9	496.0	
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	186.2	186.5	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.606	2.603	2.605
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.627	2.625	2.626
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.663	2.660	2.662
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.827	0.817	0.82%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Lucrecia María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Jairo R. Torres Castro
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
EN GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

EQUIVALENTE DE ARENA (NORMA MTC E 114)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: PACHERREZ - LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	01	02	03		
HORA DE ENTRADA	08:10	08:12	08:14		
HORA DE SALIDA	08:20	08:22	08:24		
HORA DE ENTRADA	08:22	08:24	08:26		
HORA DE SALIDA	08:42	08:44	08:46		
ALTURA DE NIVEL MATERIAL FINO (A)	3.7	3.6	3.8		
ALTURA DE NIVEL ARENA (B)	2.8	2.9	2.7		
EQUIVALENTE DE ARENA (B x 100/A)	75.7%	80.6%	71.1%		
EQUIVALENTE DE ARENA PROMEDIO:			75.8%		

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Luiso Maria Palco Hartzado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Ing. Hacer H. Herra Capari
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	
CANTERA	: PACHERREZ - LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB. : R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB. : L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA : 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: M-01
----------------	--------

DATOS DEL ENSAYO

	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2			
MUESTRA					
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	56.15	45.26			
(2) Peso Tarro + agua + sal	96.15	85.29			
(3) Peso Tarro Seco + sal	56.17	45.29			
(4) Peso de Sal (3 -1)	0.02	0.03			
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.03			
(6) Porcentaje de Sal	0.05 %	0.07 %			0.06 %

Observaciones :

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Palco Hurtado
Luisa Maria Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rony H. Torres Cuyuro
Ing. Rony H. Torres Cuyuro
ING. CIVIL - ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (NORMA NTP 400.015, MTC E 212)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: PACHERREZ - LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

Peso Inicial de muestra : Agregado Grueso	Pasa (3/8")	Retiene (3/4")	2000.0	gr.
Peso Final de muestra			1997.0	gr.
Porcentaje de Terrones de arcilla			0.15	%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luís María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Katherine Hernández Zelada
ING. CIVIL ESPECIALIZADA
EN GEOTECNIA
MTC E 212





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

DETERMINACION DE CARBON Y LIGNITO (NORMA MTC E 211)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPAI		
CANTERA	: PACHERREZ - LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

Peso de las partículas decantadas	1.000	g
Peso de la muestra (Malla 3/4")	2230	g
Carbon y Lignito	0.045	%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Ingo Rayner H. RIVERA CARRAS
INGENIERO EN GEOTECNIA
MTC Nº 10871





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200
(NORMA MTC E 202)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, ANADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANtera	: PACHERREZ - LA VICTORIA - PATAPO	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

TARA	PESO INICIAL SECO GR.	PESO DESPUES DE LAVADO GR.	RESULTADO	ESPECIFICACION	CUMPLE
1	212.3	211.1	0.6	3.0%	CUMPLE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Pulco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Katherine H. Hernandez Zelada
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18934





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO SUELTO

(NORMA MTC E 203)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	CHANCADORA PIEDRA AZUL - FERREÑAFA	RESP. LAB.	R.H.B.C.
MATERIAL	PIEDRA CONFITILLO	TEC. LAB.	L.M.F.H.
SOLICITANTE	YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO GRUESO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	25510.0	25632.0	25613.0	
Peso del recipiente	(Kg)	12328.0	12328.0	12328.0	
Peso de la muestra	(Kg)	13182.0	13304.0	13285.0	
Volumen	(m ³)	9396.0	9396.0	9396.0	
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1402.94	1415.9	1413.9	1410.9
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)				
Peso de tara + muestra humeda	(g)				
Peso de tara + muestra seca	(g)				
Peso Agua	(g)				
Peso Suelo Seco	(g)				
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1402.9	1415.9	1413.9	1410.9

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luís María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Karen H. Torres Cayula
INGENIERA DE LABORATORIO





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO COMPACTADO

(NORMA MTC E 203)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: CHANCADORA PIEDRA AZUL - FERREÑAFE	RESP. LAB. :	R.H.B.C.
MATERIAL	: PIEDRA CONFITILLO	TEC. LAB. :	L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA :	21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO GRUESO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	26553.0	26459.0	26581.0	
Peso del recipiente	(Kg)	12328.0	12328.0	12328.0	
Peso de la muestra	(Kg)	14225.0	14131.0	14253.0	
Volumen	(m ³)	9396.0	9396.0	9396.0	
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1513.9	1503.9	1516.9	1511.6
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra humeda	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra seca	(g)	-	-	-	
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1513.9	1503.9	1516.9	1511.6

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luis María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyel H. Ruzca Cordero
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO
 REG. CP 4434





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC E 206)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: CHANCADORA PIEDRA AZUL - FERREÑAFA	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: PIEDRA CONFITILLO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: DE VICENTE CONSTRUCTORA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1500.0	1300.0		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	925.3	776.2		
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	574.7	523.8		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1485.7	1288.0		
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	560.4	511.8		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.585	2.459		2.522
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.610	2.482		2.546
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.651	2.517		2.584
	% de absorción = $((A - D) / D * 100)$	0.963	0.932		0.95%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Firma]
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
[Firma]
Ing. Rómulo H. Torres Casero
ING. CIVIL - ESPECIALIDAD
REG. CP. 18134





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA DE LOS ANGELES)

(NORMA MTC E - 207)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANtera	: CHANCADORA PIEDRA AZUL - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: PIEDRA CONFITILLO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ		C			
PASA	RETIENE				
3"	2 1/2"				
2 1/2"	2"				
2"	1 1/2"				
1 1/2"	1"				
1"	3/4"				
3/4"	1/2"				
1/2"	3/8"				
3/8"	1/4"	2500			
1/4"	No 4	2500			
PESO TOTAL		5000			
PESO RETENIDO EN TAMIZ N° 12		3484			
PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO		1516			
N° DE ESFERAS		8			
PESO DE LAS ESFERAS		3344			
% DE DESGASTE		30.3			

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ingeniero H. Jorge Casco
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO
 REG. CO. 1034





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

DURABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO (SULFATO DE MAGNESIO) (MTC E 209)

PROYECTO	"EVALUACION DE PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN PARA TRANSITO PEATONAL, ANADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANtera	: CHANCADORA PIEDRA AZUL - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: PIEDRA CONFITILLO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTES	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA


MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

FRACCION		GRADACION ORIGINAL		PESO DE LA FRACCION ENSAYADA	PESO RETENIDO DESPUES DEL ENSAYO	PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO (gr)	PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO %	PERDIDA CORREGIDA
PASA	RETIENE	Peso retenido (gr)	% Retenido					
			A	B	C	D	E	F
2 1/2"	2"							
2"	1 1/2"							
1 1/2"	1"							
1"	3/4"							
3/4"	1/2"							
1/2"	3/8"	16.00	0.20	100.00	75.00	25.00	25.00	0.05
3/8"	N° 4	8162	99.80	100.00	91.00	9.00	9.00	8.98
	< N° 4							
TOTALES		8178.00	100.0	200.00				9.03

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.

ANEXO 3. Informes de laboratorio de diseños de mezcla



CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

✦ Av. Vicente Ruso Mz 5/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrillo- Chiclayo, ☎ 978 360 036 - 993 595 300.
✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND - ACI 211

PROYECTO :	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"						
UBICACIÓN :	DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE						
AGUA :	AGUA POTABLE						
CANTERA :	TRES TOMAS						
ESTRUCTURA :	SOBRECIMENTOS						
f _c :	320 kg/cm ² + CEMENTO TIPO I					RESP. LAB. :	R.H.B.C.
SOLICITADO :	YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA					FECHA :	27/05/2022

CONCRETO:	f _c = 320 Kg/cm ²						
CARACTERIST.	PESO ESPECÍFICO K/M3	MODULO DE FINEZA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL
CEMENTO	3150	--	--	--	--	--	--
AGR. FINO	2662	2.67	1.86	0.82	1608	1790	--
CONFITILLO	2584	--	1.11	0.95	1411	1512	3/8"

VALORES DE DISEÑO							
1) ASENTAMIENTO:	1" a 2"		5) RELACION DE A/C:	0.435			
2) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:	3/8		6) AGUA	207		LT.	
3) CON AIRE INCORPORADO	NO		7) AIRE INCORPORADO	3.00		%	
4) VOL. DE AGREG. GRUESO (CONFITILLO):	0.473						
% DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO:	NO						

FACTOR CEMENTO:	476	k/m3					
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO (CONFITILLO)	715	k/m3					
CANTIDAD DE AGREG. FINO :	892	k/m3					
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:	0.151	m3					
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:	0.207	m3					
VOLUMEN ABSOLUTO DE AIRE:	0.030	m3					
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO (CONFITILLO):	0.277	m3	PASTA:	0.3881	m3		
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. :	0.665	m3	MORTERO:	0.7233	m3		
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:	0.665	m3					
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO :	0.335	m3					
TOTAL:	1.000						


CANTIDAD DE MATERIALES				COEFICIENTE DE APORTE			
CEMENTO:	476	k/m3		11.20	bol/m3c		
AGUA:	207	l/m3		51.9	gl/m3c		
AGREGADO FINO :	892	k/m3		0.58	m3a/m3c		
AGREGADO GRUESO (CONFITILLO):	715	k/m3		0.51	m3p/m3c		

CORRECCION POR HUMEDAD		CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS					
FINO. HUM:	909	k/m3	AGREGADO FINO:	1.04	%	9.28	t
CONFITILLO HUM.:	723	k/m3	AGREGADO GRUESO (CONFITILLO):	0.16	%	1.14	t
			VOLUMEN DE AGUA:		%	10.42	t
			AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:		%	197	l/m3


CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO				VOLUMEN APARENTE EN PIES			
CEMENTO:	476	k/m3		11.20			
RANGO DE AGUA:	197	l/m3		17.55			
AGREG. FINO HUMEDO:	909	k/m3		19.97			
AGREG. GRUESO (CONFITILLO) HUMEDO:	723	k/m3		18.09			

PROPORCION EN PESO				PROPORCION EN VOLUMEN PIES			
Cemento :	1			Cemento :	1	Bolsa	
Agua :	17.6	l/saco		Agua :	17.6	l/bols.	
Arena :	1.9			Arena :	1.78	pie ³ /bols.	
Confiltlo :	1.5			Grava :	1.62	pie ³ /bols.	

PROPORCION EN M3			
Cemento :	11.20	bolsa	
Agua :	0.197	m3	
Arena :	0.585	m3	
Confiltlo :	0.512	m3	



CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Ruyter R. Torres Castro
RUE 2014



CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
A&R S.A.C.
CHICLAYO



CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Av. Vicente Ruso Mz 5/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito - Chiclayo, 978 360 036 - 993 595 300.

constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

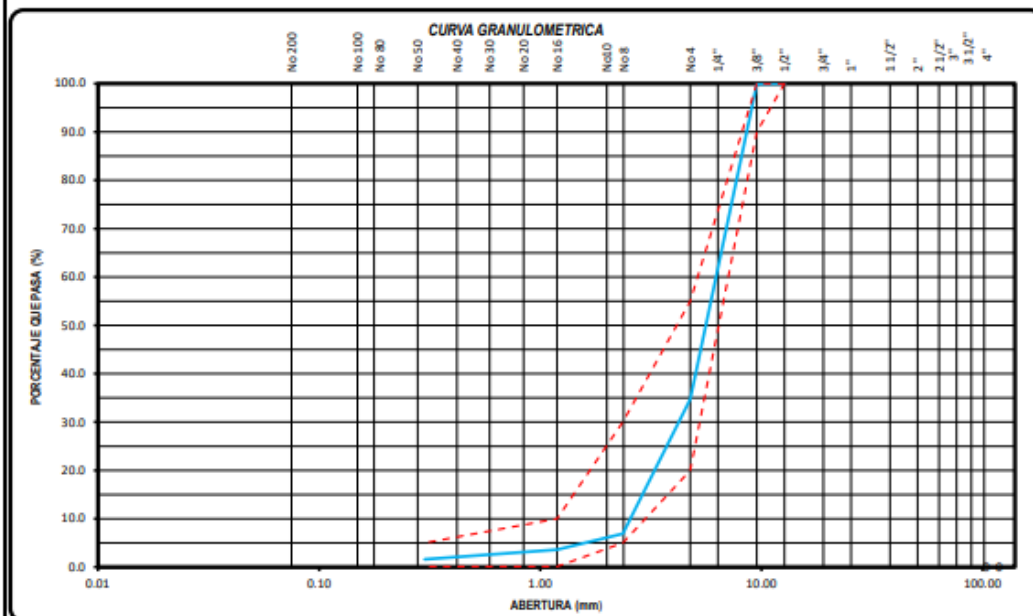
PROYECTO : "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"	RESP. LAB.: R.H.B.C TEC. LAB.: L.M.F.H.
UBICACIÓN : DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE	FECHA : 21/05/2022

I. Datos Generales

CANTERA : TRES TOMAS - FERREÑAFE	TAMANO MÁXIMO NOMINAL : 3/4"
MATERIAL : PIEDRA CONFITILLO	
SOLICITANTE : YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	
MUESTRA : M-01	

DATOS DE LA MUESTRA

Tamiz ASTM	Abertura (mm.)	Peso Retenido (gr)	Porcentaje de Retenido		Porcentaje que Pasa (%)	Espec. Técnica HUSO 89 EG-2013	Descripción de la Muestra
			Parcial (%)	Acumulado (%)			
4"	101.600						
3 1/2"	88.900						
3"	76.200						
CARACTERÍSTICAS							
2 1/2"	63.500						% Grava = 65.3 %
2"	50.800						% Arena = 34.7 %
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						Peso Húmedo (gr) : 1000.00
1/2"	12.700				100.0	100	Peso Seco (gr) : 989.00
3/8"	9.525	16.0	0.1	0.1	99.9	90	Cont. Humedad (%) : 1.11
1/4"	6.350						
No. 4	4.760	8162.0	65.2	65.3	34.7	20	55
No. 8	2.380	3472.0	27.8	93.1	6.9	5	30
No. 10	2.000						
No. 16	1.190	415.0	3.3	96.4	3.6	0	10
No. 20	0.834						
No. 30	0.600						
No. 40	0.420						
No. 50	0.300	245.0	2.0	98.4	1.6	0	5
No. 60	0.250						
No. 80	0.177						Peso Inicial (gr) : 12510.0
No. 100	0.149						Peso Fracción Fino (gr) :
No. 200	0.075						
<No. 200		200.0					
TOTAL		12510.0					



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Zaida María Pizarro Hernández
Médica y Laboratorio

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ingeniero W. Víctor Cervera
Médico y Laboratorio





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo. 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO COMPACTADO

(NORMA MTC E 203)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: PIEDRA CONFITILLO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO GRUESO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	26553.0	26459.0	26581.0	
Peso del recipiente	(Kg)	12328.0	12328.0	12328.0	
Peso de la muestra	(Kg)	14225.0	14131.0	14253.0	
Volumen	(m ³)	9396.0	9396.0	9396.0	
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1513.9	1503.9	1516.9	1511.6
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra humeda	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra seca	(g)	-	-	-	
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1513.9	1503.9	1516.9	1511.6

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Firma]
Luis María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Firma]
Ing. Raymundo H. Murga Cuyray
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
REG. CP. 10074





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO SUELTO

(NORMA MTC E 203)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB. :	R.H.B.C.
MATERIAL	: PIEDRA CONFITILLO	TEC. LAB. :	L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA :	21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO GRUESO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	25510.0	25632.0	25613.0	
Peso del recipiente	(Kg)	12328.0	12328.0	12328.0	
Peso de la muestra	(Kg)	13182.0	13304.0	13285.0	
Volumen	(m ³)	9396.0	9396.0	9396.0	
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1402.94	1415.9	1413.9	1410.9
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)				
Peso de tara + muestra humeda	(g)				
Peso de tara + muestra seca	(g)				
Peso Agua	(g)				
Peso Suelo Seco	(g)				
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1402.9	1415.9	1413.9	1410.9

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luís María Jalco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Karen R. Torres Capriles
INGENIERA DE LABORATORIO





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC E 206)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: PIEDRA CONFITILLO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: DE VICENTE CONSTRUCTORA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1500.0	1300.0		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	925.3	776.2		
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	574.7	523.8		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1485.7	1288.0		
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	560.4	511.8		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.585	2.459		2.522
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.610	2.482		2.546
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.651	2.517		2.584
	% de absorción = $((A - D) / D * 100)$	0.963	0.932		0.95%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Lázaro María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

Lázaro María Palco Hurtado
ING. CIVIL





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO DE ABRASION (MAQUINA DE LOS ANGELES)

(NORMA MTC E - 207)

PROYECTO	*EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO*		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: PIEDRA CONFITILLO	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ		C			
PASA	RETIENE				
3"	2 1/2"				
2 1/2"	2"				
2"	1 1/2"				
1 1/2"	1"				
1"	3/4"				
3/4"	1/2"				
1/2"	3/8"				
3/8"	1/4"	2500			
1/4"	No 4	2500			
PESO TOTAL		5000			
PESO RETENIDO EN TAMIZ N°12		3484			
PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO		1516			
N° DE ESFERAS		8			
PESO DE LAS ESFERAS		3344			
% DE DESGASTE		30.3			

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
BERNARDINO H. BARRERA CASERO
ING. CIVIL
REG. CP 19334





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Av. Vicente Ruso Mz 5/N Lote N° 08 - Fundo El Cerillo- Chiclayo, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.qyr.chiclayo@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422 - MTC E107 - MTC E204 - ASTM C136)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"

RESP. LAB.: R.H.B.C
TEC. LAB.: L.M.F.H.

UBICACIÓN: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

FECHA: 21/05/2022

I. Datos Generales

CANTERA: TRES TOMAS - FERRERAFE

TAMANO MÁXIMO NOMINAL: No. 4

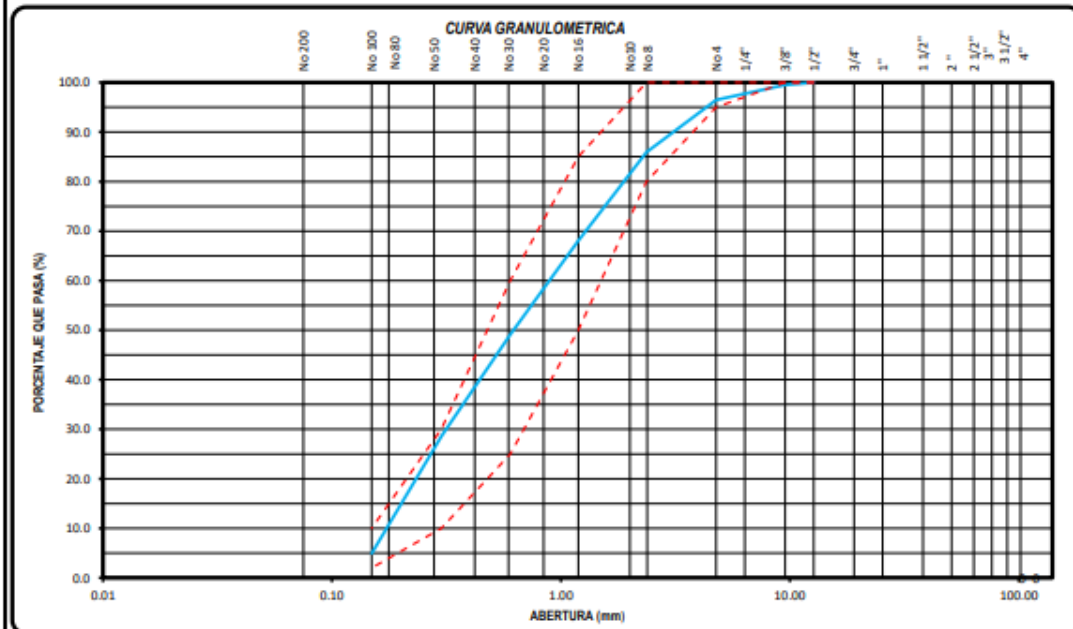
MATERIAL: ARENA GRUESA

SOLICITANTE: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA

MUESTRA: M-01

DATOS DE LA MUESTRA

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Porcentaje de Retenido		Porcentaje que Pasa (%)	Espec. Técnica ARENA EG-2013	Descripción de la Muestra
			Parcial (%)	Acumulado (%)			
4"	101.600						
3 1/2"	88.900						
3"	76.200						CARACTERÍSTICAS
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						% Grava = 3.5 %
1 1/2"	38.100						% Arena = 95.9 %
1"	25.400						
3/4"	19.050						Peso Húmedo (gr) : 1300.00
1/2"	12.700				100.0	100	Peso Seco (gr) : 1276.30
3/8"	9.525	2.4	0.5	0.5	99.5	100	Cont. Humedad (%) : 1.86
1/4"	6.350						
No. 4	4.760	15.3	3.1	3.5	96.5	95	
No. 8	2.360	52.8	10.6	14.1	85.9	80	
No. 10	2.000						MODULO DE FINEZA: : 2.67
No. 16	1.190	89.2	17.8	31.9	68.1	60	
No. 20	0.834						
No. 30	0.600	94.7	18.9	50.9	49.1	25	
No. 40	0.420						
No. 50	0.300	102.9	20.6	71.5	28.5	10	
No. 60	0.250						
No. 80	0.177						
No. 100	0.149	118.1	23.6	95.1	4.9	2	
FONDO		22.0	4.4	99.5	0.5		
							PESO DEL MATERIAL
							Peso Inicial (gr) : 500.0
							Peso Fracción Fino (gr) : 500.0



OBSERVACIONES:

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Tago Reyes H. Torres Casari
ING. CIVIL





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉️ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO SUELTO (NORMA MTC E 203)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

AGREGADO FINO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	7960.0	7990.0	7945.0	
Peso del recipiente	(Kg)	3438.0	3438.0	3438.0	
Peso de la muestra	(Kg)	4522.0	4552.0	4507.0	
Volumen	(m ³)	2816.0	2816.0	2816.0	
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1605.82	1616.5	1600.5	1607.6
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)				
Peso de tara + muestra humeda	(g)				
Peso de tara + muestra seca	(g)				
Peso Agua	(g)				
Peso Suelo Seco	(g)				
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1605.8	1616.5	1600.5	1607.6

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Jorge H. Murga Cervantes
Jorge H. Murga Cervantes
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO UNITARIO COMPACTADO (NORMA MTC E 203)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, : AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFA	RESP. LAB. : R.H.B.C.	
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB. : L.M.F.H.	
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA : 21/05/2022	

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: M-01
----------------	--------

AGREGADO FINO

DATOS DEL ENSAYO

		IDENTIFICACION			
		1	2	3	Promedio
Peso del recipiente + muestra	(Kg)	8488.0	8500.0	8450.0	
Peso del recipiente	(Kg)	3438.0	3438.0	3438.0	
Peso de la muestra	(Kg)	5050.0	5062.0	5012.0	
Volumen	(m ³)	2816.0	2816.0	2816.0	
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1793.3	1797.6	1779.8	1790.2
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Peso de tara	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra húmeda	(g)	-	-	-	
Peso de tara + muestra seca	(g)	-	-	-	
Contenido de humedad	(%)				
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1793.3	1797.6	1779.8	1790.2

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ingo Reynier M. Borge Caspary
INGENIERO EN GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A & R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS (NORMA MTC E 205)

PROYECTO	*EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO*		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	500.0	500.0	
B	Peso Frasco + agua	693.3	663.5	
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	1193.3	1163.5	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	1003	973	
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	190.3	190.5	
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	495.9	496.0	
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	186.2	186.5	PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.606	2.603	2.605
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.627	2.625	2.626
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.663	2.660	2.662
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.827	0.817	0.82%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A & R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A & R S.A.C.
Ing. Karim H. Barrera Casero
ING. GEOTECNIA Y LABORATORIO DE MATERIALES
MTC Cat. 19834





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

EQUIVALENTE DE ARENA (NORMA MTC E 114)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	01	02	03			
HORA DE ENTRADA	08:10	08:12	08:14			
HORA DE SALIDA	08:20	08:22	08:24			
HORA DE ENTRADA	08:22	08:24	08:26			
HORA DE SALIDA	08:42	08:44	08:46			
ALTURA DE NIVEL MATERIAL FINO (A)	3.7	3.6	3.8			
ALTURA DE NIVEL ARENA (B)	2.8	2.9	2.7			
EQUIVALENTE DE ARENA (B x 100/A)	75.7%	80.6%	71.1%			
EQUIVALENTE DE ARENA PROMEDIO:			75.8%			

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Lucrecia María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

Ing. Rony H. Torres Capor
INGENIERO EN GEOTECNIA





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA

(NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	"EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	R.H.B.C.
MATERIAL	ARENA GRUESA	TEC. LAB.	L.M.F.H.
SOLICITANTE	YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

	IDENTIFICACION				Promedio
	1	2			
MUESTRA					
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	56.15	45.26			
(2) Peso Tarro + agua + sal	96.15	85.29			
(3) Peso Tarro Seco + sal	56.17	45.29			
(4) Peso de Sal (3 -1)	0.02	0.03			
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.03			
(6) Porcentaje de Sal	0.05 %	0.07 %			0.06 %

Observaciones :

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

Ing. Ruy H. Torres Casco
ING. CIVIL





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

📍 Av. Vicente Ruso Mz S/N Lote N° 08 - Fundo El Cerrito- Chiclayo, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

MATERIAL QUE PASA MALLA N° 200 (NORMA MTC E 202)

PROYECTO	: "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, AÑADIENDO LADRILLO TRITURADO COMO AGREGADO FINO"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE		
CANTERA	: TRES TOMAS - FERREÑAFE	RESP. LAB.	: R.H.B.C.
MATERIAL	: ARENA GRUESA	TEC. LAB.	: L.M.F.H.
SOLICITANTE	: YUVICSA KATHERINE HERNÁNDEZ ZELADA	FECHA	: 21/05/2022

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : M-01

DATOS DEL ENSAYO

TARA	PESO INICIAL SECO GR.	PESO DESPUES DE LAVADO GR.	RESULTADO	ESPECIFICACION	CUMPLE
1	212.3	211.1	0.6	3.0%	CUMPLE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante.

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Roberto H. Barrera Cayco
ING. CIVIL AGREGADO
RUC C011934



ANEXO 4. Informes de laboratorio de propiedades físicas del concreto fresco



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

Email: servicios@lemswycseirl.com

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	Mezcla de concreto- f'c= 320 kg/cm ²	320	02/06/2022	27.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.

Referencia : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
DM-01	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 5% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	28.0
DM-02	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 10% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	27.0
DM-03	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 15% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	26.0
DM-04	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 20% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	25.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO

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

Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022

Inicio de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022

Fin de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Mezcla de concreto- f'c= 320 kg/cm ²	320	02/06/2022	2	5.08

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.

Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
DM-01	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 5% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	1 3/4	4.45
DM-02	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 10% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	1 1/2	3.81
DM-03	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 15% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	1 1/4	3.18
DM-04	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 20% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	1	2.54

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo	: 0106A-22/ LEMS W&C
Solicitante	: HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE 0
Proyecto / Obra	: Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
Ubicación	: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura	: Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo	: Jueves, 02 de junio del 2022
Fin de Ensayo	: Jueves, 02 de junio del 2022
Ensayo	: CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia	: N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	Mezcla de concreto- f'c= 320 kg/cm ²	320	02/06/2022	2182

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo	: 0106A-22/ LEMS W&C
Solicitante	: HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE 0
Proyecto / Obra	: Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
Ubicación	: Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura	: Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo	: Jueves, 02 de junio del 2022
Fin de Ensayo	: Jueves, 02 de junio del 2022
Ensayo	: CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia	: N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
01	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 5% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	2212
02	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 10% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	2225
03	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 15% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	2275
04	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 20% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	2358

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACION DE PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOQUIN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022

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

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
DM-01	Mezcla de concreto- f'c= 320 kg/cm ²	320	02/06/2022	3.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE

Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 02 de junio del 2022

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

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)		
DM-01	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 5% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	11:00 AM	Medido "B"	2.10
DM-02	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 10% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	13:00 p.m	Medido "B"	1.80
DM-03	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 15% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	15:00 p.m	Medido "B"	1.60
DM-04	Mezcla de concreto - f'c= 320 kg/cm ² + 20% LADRILLO TRITURADO	320	02/06/2022	17:00 p.m	Medido "B"	1.30

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



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



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 5. Informes de laboratorio de propiedades físicas de adoquines



Certificado INDECOPI N°00137704 RNP Servicios S0608589

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

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Código : 399.604 : 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería de concreto.
 Ensayo : **Absorción y Densidad**

Muestra N°	Denominación o Descripción de la muestra.	Masa Saturada (g)	Masa Sumergida (g)	Masa Seca al horno (g)	DENSIDAD (Kg/m ³)	ABSORCIÓN (%)
01	Adoquín Tipo I Ra/c = 0.435	2228	1240	2184	2211	2.0
02		2283	1250	2256	2184	1.2
03		2225	1260	2169	2248	2.6
04		2195	1210	2160	2193	1.6
05		2211.5	1225	2172	2202	1.8

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.


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


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

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Código : 399.604 : 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería de concreto.
 Ensayo : **Absorción y Densidad**

Muestra N°	Denominación o Descripción de la muestra.	Masa Saturada (g)	Masa Sumergida (g)	Masa Seca al horno (g)	DENSIDAD (Kg/m ³)	ABSORCIÓN (%)
01	Adoquín Tipo I Ra/c = 0.435 + 5.0% LADRILLO TRITURADO	2.291	1.31	2.262	2306	1.3
02		2.28	1.29	2.24	2263	1.8
03		2.265	1.294	2.21	2276	2.5
04		2.339	1.228	2.292	2063	2.1
05		2.315	1.269	2.277	2177	1.7

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Código : 399.604 : 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería de concreto.
 Ensayo : **Absorción y Densidad**

Muestra N°	Denominación o Descripción de la muestra.	Masa Saturada (g)	Masa Sumergida (g)	Masa Seca al horno (g)	DENSIDAD (Kg/m ³)	ABSORCIÓN (%)
01	Adoquín Tipo I Ra/c = 0.435 + 10% LADRILLO TRITURADO	2250	1281	2207	2278	1.9
02		2245	1290	2190	2293	2.5
03		2202	1252	2136	2248	3.1
04		2301	1313	2237	2264	2.9
05		2275.5	1297	2222	2271	2.4

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Código : 399.604 : 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería de concreto.
 Ensayo : **Absorción y Densidad**

Muestra N°	Denominación o Descripción de la muestra.	Masa Saturada (g)	Masa Sumergida (g)	Masa Seca al horno (g)	DENSIDAD (Kg/m ³)	ABSORCIÓN (%)
01	Adoquín Tipo I Ra/c = 0.435 + 15% LADRILLO TRITURADO	2366	1368	2277	2282	3.9
02		2244	1312	2169	2327	3.5
03		2347	1379	2297	2373	2.2
04		2246	1314	2197	2357	2.2
05		2306	1341	2237	2318	3.1

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Código : 399.604 : 2002
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillo usados en albañilería de concreto.
 Ensayo : **Absorción y Densidad**

Muestra N°	Denominación o Descripción de la muestra.	Masa Saturada (g)	Masa Sumergida (g)	Masa Seca al horno (g)	DENSIDAD (Kg/m ³)	ABSORCIÓN (%)
01	Adoquín Tipo I Ra/c = 0.435 + 20% LADRILLO TRITURADO	2352	1380	2284	2350	3.0
02		2384	1395	2294	2320	3.9
03		2381	1392	2310	2336	3.1
04		2345	1387	2274	2374	3.1
05		2348.5	1383.5	2279	2362	3.0

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Código : 399.611 : 2010
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos
 Ensayo : Tolerancia Dimensional

Muestra N°	Denominación o Descripción de la muestra.	Dimensiones Reales			Variación Dimensional			NTP 399.611 Tolerancia Máxima para Long y Ancho	NTP 399.611 Tolerancia Máxima para Espesor
		Longitud Real (mm)	Ancho Real (mm)	Espesor Real (mm)	Variación de Longitud (mm)	Variación de Ancho (mm)	Variación de Espesor (mm)		
01	Adoquín Tipo I Patrón Ra/c = 0.435	201.10	101.20	58.60	1.10	1.20	-1.40	± 1.6	± 3.2
02		201.20	101.30	58.70	1.20	1.30	-1.30		
03		199.20	100.90	58.90	-0.80	0.90	-1.10		
04		198.80	101.10	59.00	-1.20	1.10	-1.00		
05		201.30	100.90	58.75	1.30	0.90	-1.25		
06		200.50	100.80	58.85	0.50	0.80	-1.15		

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo seis especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Código : 399.611 : 2010
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos
 Ensayo : **Tolerancia Dimensional**

Muestra N°	Denominación o Descripción de la muestra.	Dimensiones Reales			Variación Dimensional			NTP 399.611 Tolerancia Máxima para Long y Ancho	NTP 399.611 Tolerancia Máxima para Espesor
		Longitud Real (mm)	Ancho Real (mm)	Espesor Real (mm)	Variación de Longitud (mm)	Variación de Ancho (mm)	Variación de Espesor (mm)		
01	Adoquín Tipo I Ra/c = 0.435 + 5.0% LADRILLO TRITURADO	201.20	101.10	58.85	1.20	1.10	-1.15	± 1.6	± 3.2
02		201.10	100.90	58.95	1.10	0.90	-1.05		
03		200.90	101.00	59.15	0.90	1.00	-0.85		
04		201.10	101.30	59.25	1.10	1.30	-0.75		
05		199.20	101.40	59.00	-0.80	1.40	-1.00		
06		200.00	100.80	59.10	0.00	0.80	-0.90		

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo seis especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Código : 399.611 : 2010
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos
 Ensayo : **Tolerancia Dimensional**

Muestra N°	Denominación o Descripción de la muestra.	Dimensiones Reales			Variación Dimensional			NTP 399.611 Tolerancia Máxima para Long y Ancho	NTP 399.611 Tolerancia Máxima para Espesor
		Longitud Real (mm)	Ancho Real (mm)	Espesor Real (mm)	Variación de Longitud (mm)	Variación de Ancho (mm)	Variación de Espesor (mm)		
01	Adoquín Tipo I Ra/c = 0.435 + 10% LADRILLO TRITURADO	201.10	100.50	59.40	1.10	0.50	-0.60	± 1.6	± 3.2
02		201.20	100.60	59.50	1.20	0.60	-0.50		
03		200.20	99.90	59.70	0.20	-0.10	-0.30		
04		200.70	99.70	59.80	0.70	-0.30	-0.20		
05		200.60	100.30	59.55	0.60	0.30	-0.45		
06		201.20	100.25	59.65	1.20	0.25	-0.35		

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo seis especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Código : 399.611 : 2010
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos
 Ensayo : **Tolerancia Dimensional**

Muestra N°	Denominación o Descripción de la muestra.	Dimensiones Reales			Variación Dimensional			NTP 399.611 Tolerancia Máxima para Long y Ancho	NTP 399.611 Tolerancia Máxima para Espesor
		Longitud Real (mm)	Ancho Real (mm)	Espesor Real (mm)	Variación de Longitud (mm)	Variación de Ancho (mm)	Variación de Espesor (mm)		
01	Adoquín Tipo I Ra/c = 0.435 + 15% LADRILLO TRITURADO	200.80	101.30	59.15	0.80	1.30	-0.85	± 1.6	± 3.2
02		201.10	101.20	59.25	1.10	1.20	-0.75		
03		200.40	101.50	59.45	0.40	1.50	-0.55		
04		201.20	101.60	59.55	1.20	1.60	-0.45		
05		200.80	101.40	59.30	0.80	1.40	-0.70		
06		201.00	101.38	59.40	1.00	1.38	-0.60		

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo seis especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Código : 399.611 : 2010
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos
 Ensayo : **Tolerancia Dimensional**

Muestra N°	Denominación o Descripción de la muestra.	Dimensiones Reales			Variación Dimensional			NTP 399.611 Tolerancia Máxima para Long y Ancho	NTP 399.611 Tolerancia Máxima para Espesor
		Longitud Real (mm)	Ancho Real (mm)	Espesor Real (mm)	Variación de Longitud (mm)	Variación de Ancho (mm)	Variación de Espesor (mm)		
01	Adoquín Tipo I Ra/c = 0.435 + 20% LADRILLO TRITURADO	200.90	101.50	58.90	0.90	1.50	-1.10	± 1.6	± 3.2
02		201.20	100.90	59.00	1.20	0.90	-1.00		
03		201.40	101.10	59.20	1.40	1.10	-0.80		
04		201.20	101.45	59.30	1.20	1.45	-0.70		
05		201.30	101.36	59.05	1.30	1.36	-0.95		
06		201.40	101.20	59.15	1.40	1.20	-0.85		

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo seis especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo e identificación y ensayo realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

ANEXO 6. Informes de laboratorio de propiedades mecánicas de adoquines

Solicitud de Ensayo : 0106A-22/ LEMS W&C
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

ENSAYO : Standard Test Method for Abrasion Resistance of Concrete or Mortar Surfaces by the Rotating-Cutter Method (Método normalizado para la resistencia a la abrasión del concreto o superficies de mortero mediante el ensayo del rodillo giratorio).

NORMA : ASTM C944 / C944M - 12

Muestra	Descripción o nombre de la muestra	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad (días)	Tiempo Abrasión (Minutos)	ciclo	Carga (N)	Masa Inicial (g)	Masa Final (g)	Desgaste (g)	Desgaste (%)
M-1	PATRÓN - F ^c = 320 KG/CM ²	02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1767.3	1761.9	5.45	0.31
M-2		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1733.5	1729.4	4.12	0.24
M-3		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1728.4	1725.9	2.46	0.14
M-4		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1750.4	1744.7	5.79	0.33
M-5		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1731.0	1725.7	5.29	0.31

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 0106A-22/ LEMS W&C
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

ENSAYO : Standard Test Method for Abrasion Resistance of Concrete or Mortar Surfaces by the Rotating-Cutter Method (Método normalizado para la resistencia a la abrasión del concreto o superficies de mortero mediante el ensayo del rodillo giratorio).

NORMA : ASTM C944 / C944M - 12

Muestra	Descripción o nombre de la muestra	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad (días)	Tiempo Abrasión (Minutos)	ciclo	Carga (N)	Masa Inicial (g)	Masa Final (g)	Desgaste (g)	Desgaste (%)
M-1	F'c =320 KG/CM2 + 5% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1841.8	1838.7	3.11	0.17
M-2		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1682.7	1680.0	2.66	0.16
M-3		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1585.9	1583.7	2.27	0.14
M-4		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1762.3	1759.4	2.88	0.16
M-5		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1634.3	1631.8	2.46	0.15

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 0106A-22/ LEMS W&C
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

ENSAYO : Standard Test Method for Abrasion Resistance of Concrete or Mortar Surfaces by the Rotating-Cutter Method (Método normalizado para la resistencia a la abrasión del concreto o superficies de mortero mediante el ensayo del rodillo giratorio).

NORMA : ASTM C944 / C944M - 12

Muestra	Descripción o nombre de la muestra	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad (días)	Tiempo Abrasión (Minutos)	ciclo	Carga (N)	Masa Inicial (g)	Masa Final (g)	Desgaste (g)	Desgaste (%)
M-1	F'C =320 KG/CM2 + 10% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1674.3	1672.6	1.71	0.10
M-2		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1578.9	1576.7	2.28	0.14
M-3		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1696.1	1693.3	2.78	0.16
M-4		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1626.6	1624.6	2.00	0.12
M-5		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1637.5	1635.0	2.53	0.15

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 0106A-22/ LEMS W&C
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

ENSAYO : Standard Test Method for Abrasion Resistance of Concrete or Mortar Surfaces by the Rotating-Cutter Method (Método normalizado para la resistencia a la abrasión del concreto o superficies de mortero mediante el ensayo del rodillo giratorio).

NORMA : ASTM C944 / C944M - 12

Muestra	Descripción o nombre de la muestra	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad (días)	Tiempo Abrasión (Minutos)	ciclo	Carga (N)	Masa Inicial (g)	Masa Final (g)	Desgaste (g)	Desgaste (%)
M-1	F'C =320 KG/CM2 + 15% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1935.8	1932.1	3.66	0.19
M-2		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1764.2	1761.9	2.25	0.13
M-3		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1851.3	1848.9	2.43	0.13
M-4		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1850.0	1847.0	2.95	0.16
M-5		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1807.7	1805.4	2.34	0.13

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : 0106A-22/ LEMS W&C
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

ENSAYO : Standard Test Method for Abrasion Resistance of Concrete or Mortar Surfaces by the Rotating-Cutter Method (Método normalizado para la resistencia a la abrasión del concreto o superficies de mortero mediante el ensayo del rodillo giratorio).

NORMA : ASTM C944 / C944M - 12

Muestra	Descripción o nombre de la muestra	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad (días)	Tiempo Abrasión (Minutos)	ciclo	Carga (N)	Masa Inicial (g)	Masa Final (g)	Desgaste (g)	Desgaste (%)
M-1	F'C =320 KG/CM2 + 20% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1705.1	1698.0	7.01	0.41
M-2		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1673.8	1669.8	3.99	0.24
M-3		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1648.5	1644.5	4.02	0.24
M-4		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1689.4	1683.9	5.50	0.33
M-5		02/06/2022	30/06/2022	28	2	3	98	1661.2	1656.7	4.41	0.27

NOTA 1 : Según norma se deberá ensayar como mínimo tres especímenes.

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO
 PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL
 AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 9 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Muestra : Adoquín Tipo I - $f'c = 320\text{kg/cm}^2$

NORMA : NTP 399.611

TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos

ENSAYO : **Resistencia a la Compresión**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	Patrón R a/c=0.435	02/06/2022	09/06/2022	7	454653	20394	22.29	227
02		02/06/2022	09/06/2022	7	467393	20402	22.91	234
03		02/06/2022	09/06/2022	7	455413	20301	22.43	229
04		02/06/2022	09/06/2022	7	461023	20398	22.60	230
05		02/06/2022	09/06/2022	7	461403	20351	22.67	231
06	Patrón R a/c=0.435	02/06/2022	16/06/2022	14	585741	20426	28.68	292
07		02/06/2022	16/06/2022	14	579911	20729	27.98	285
08		02/06/2022	16/06/2022	14	590271	20200	29.22	298
09		02/06/2022	16/06/2022	14	582826	20577	28.32	289
10		02/06/2022	16/06/2022	14	585091	20464	28.59	292
11	Patrón R a/c=0.435	02/06/2022	30/06/2022	28	629890	20502	30.72	313
12		02/06/2022	30/06/2022	28	676559	20600	32.84	335
13		02/06/2022	30/06/2022	28	653140	20196	32.34	330
14		02/06/2022	30/06/2022	28	653225	20551	31.79	324
15		02/06/2022	30/06/2022	28	664849	20398	32.59	332

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO
PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL
AGREGADO FINO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Esayo : Jueves, 9 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Muestra : Adoquín Tipo I - $f'c = 320\text{kg/cm}^2$

NORMA : NTP 399.611

TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos

ENSAYO : Resistencia a la Compresión

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	Patrón R a/c=0.435 + 5% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	09/06/2022	7	467763	19998	23.39	239
02		02/06/2022	09/06/2022	7	512762	20201	25.38	259
03		02/06/2022	09/06/2022	7	489392	20301	24.11	246
04		02/06/2022	09/06/2022	7	490262	20099	24.39	249
05		02/06/2022	09/06/2022	7	501077	20251	24.74	252
06	Patrón R a/c=0.435 + 5% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	16/06/2022	14	619830	20225	30.65	313
07		02/06/2022	16/06/2022	14	639970	20528	31.18	318
08		02/06/2022	16/06/2022	14	625470	20200	30.96	316
09		02/06/2022	16/06/2022	14	629900	20376	30.91	315
10		02/06/2022	16/06/2022	14	632720	20364	31.07	317
11	Patrón R a/c=0.435 + 5% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	667759	20301	32.89	335
12		02/06/2022	30/06/2022	28	712759	20400	34.94	356
13		02/06/2022	30/06/2022	28	689389	20196	34.13	348
14		02/06/2022	30/06/2022	28	690259	20351	33.92	346
15		02/06/2022	30/06/2022	28	701074	20298	34.54	352

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación v ensavos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO
 PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL
 AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 09 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Muestra : Adoquín Tipo I - $f'c = 320\text{kg/cm}^2$

NORMA : NTP 399.611

TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos

ENSAYO : Resistencia a la Compresión

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	Patrón R a/c=0.435 + 10% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	09/06/2022	7	531722	20301	26.19	267
02		02/06/2022	09/06/2022	7	576721	20201	28.55	291
03		02/06/2022	09/06/2022	7	553351	20100	27.53	281
04		02/06/2022	09/06/2022	7	554221	20251	27.37	279
05		02/06/2022	09/06/2022	7	565036	20150	28.04	286
06	Patrón R a/c=0.435 + 10% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	16/06/2022	14	683789	20451	33.44	341
07		02/06/2022	16/06/2022	14	703929	20100	35.02	357
08		02/06/2022	16/06/2022	14	689429	20600	33.47	341
09		02/06/2022	16/06/2022	14	693859	20276	34.22	349
10		02/06/2022	16/06/2022	14	696679	20350	34.23	349
11	Patrón R a/c=0.435 + 10% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	711719	20502	34.71	354
12		02/06/2022	30/06/2022	28	746718	20200	36.97	377
13		02/06/2022	30/06/2022	28	733348	20196	36.31	370
14		02/06/2022	30/06/2022	28	729218	20351	35.83	365
15		02/06/2022	30/06/2022	28	740033	20198	36.64	374

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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




 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO
 PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL
 AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 09 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022
 Muestra : Adoquín Tipo I - f'c =320kg/cm²

NORMA : NTP 399.611

TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos

ENSAYO : Resistencia a la Compresión

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	Patrón R a/c=0.435 + 15% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	09/06/2022	7	471573	20301	23.23	237
02		02/06/2022	09/06/2022	7	466573	20201	23.10	236
03		02/06/2022	09/06/2022	7	453203	20100	22.55	230
04		02/06/2022	09/06/2022	7	469073	20251	23.16	236
05		02/06/2022	09/06/2022	7	459888	20150	22.82	233
06	Patrón R a/c=0.435 + 15% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	16/06/2022	14	613640	20451	30.01	306
07		02/06/2022	16/06/2022	14	603780	20100	30.04	306
08		02/06/2022	16/06/2022	14	589281	20600	28.61	292
09		02/06/2022	16/06/2022	14	608710	20276	30.02	306
10		02/06/2022	16/06/2022	14	596531	20350	29.31	299
11	Patrón R a/c=0.435 + 15% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	664529	20502	32.41	331
12		02/06/2022	30/06/2022	28	667309	20200	33.04	337
13		02/06/2022	30/06/2022	28	651250	20196	32.25	329
14		02/06/2022	30/06/2022	28	665919	20351	32.72	334
15		02/06/2022	30/06/2022	28	659280	20198	32.64	333

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **0106A-23/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 09 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

Muestra : Adoquín Tipo I - $f'c = 320\text{kg/cm}^2$

NORMA : NTP 399.611

TÍTULO : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos

ENSAYO : Resistencia a la Compresión

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	CARGA (N)	ÁREA (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	Patrón R a/c=0.435 + 20% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	09/06/2022	7	431573	20301	21.26	217
02		02/06/2022	09/06/2022	7	446573	20201	22.11	225
03		02/06/2022	09/06/2022	7	423203	20100	21.05	215
04		02/06/2022	09/06/2022	7	439073	20251	21.68	221
05		02/06/2022	09/06/2022	7	434888	20150	21.58	220
06	Patrón R a/c=0.435 + 20% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	16/06/2022	14	563641	20451	27.56	281
07		02/06/2022	16/06/2022	14	583781	20100	29.04	296
08		02/06/2022	16/06/2022	14	559281	20600	27.15	277
09		02/06/2022	16/06/2022	14	573711	20276	28.30	289
10		02/06/2022	16/06/2022	14	571531	20350	28.09	286
11	Patrón R a/c=0.435 + 20% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	624530	20502	30.46	311
12		02/06/2022	30/06/2022	28	617310	20200	30.56	312
13		02/06/2022	30/06/2022	28	611250	20196	30.27	309
14		02/06/2022	30/06/2022	28	620920	20351	30.51	311
15		02/06/2022	30/06/2022	28	614280	20198	30.41	310

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 09 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

MUESTRA: Adoquín Tipo I - $f'c = 320\text{kg/cm}^2$

Código : ITINTEC 399.124 : 1988
Título : ADOQUINES DE CONCRETO (HORMIGON) PARA PAVIMENTOS.
Norma : Requisitos y Métodos de ensayo.
Ensayo : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción por flexión.**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	Carga (N)	Longitud L_0 (mm)	Ancho A (mm)	Espesor H (mm)	Luz L (mm)	Resistencia a la Tracción por Flexión	
										Mpa	Kg/Cm ²
01	Patrón Ra/c=0.435	02/06/2022	09/06/2022	7	4837	198	103	57	180	3.9	39.8
02		02/06/2022	09/06/2022	7	4800	201	102	58	180	3.8	38.7
03		02/06/2022	09/06/2022	7	4997	201	101	57	180	4.1	41.9
04		02/06/2022	09/06/2022	7	4917	200	102	58	180	3.9	40.0
05		02/06/2022	09/06/2022	7	4859	201	101	58	180	3.9	40.0
06	Patrón Ra/c=0.435	02/06/2022	16/06/2022	14	7081	200	102	59	180	5.4	54.9
07		02/06/2022	16/06/2022	14	6968	201	103	59	180	5.2	53.5
08		02/06/2022	16/06/2022	14	7212	200	101	60	180	5.4	54.6
09		02/06/2022	16/06/2022	14	7123	201	103	59	180	5.4	55.0
10		02/06/2022	16/06/2022	14	7286	201	102	60	180	5.4	55.6
11	Patrón Ra/c=0.435	02/06/2022	30/06/2022	28	7632	201	102	58	180	6.0	61.2
12		02/06/2022	30/06/2022	28	7466	200	103	59	180	5.6	57.3
13		02/06/2022	30/06/2022	28	7447	198	102	57	180	6.1	61.9
14		02/06/2022	30/06/2022	28	7549	201	103	59	180	5.8	59.3
15		02/06/2022	30/06/2022	28	7456	199	103	58	180	5.8	59.5

Donde: L_0 = Longitud del eje mayor del adoquín (mm)
L = Distancia entre ejes de los apoyos (mm)
A = Longitud del eje menor del adoquín (mm)
H = Espesor del adoquín (mm)

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 09 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

MUESTRA: Adoquín Tipo I - $f'c = 320\text{kg/cm}^2$

Código : ITINTEC 399.124 : 1988
Título : ADOQUINES DE CONCRETO (HORMIGON) PARA PAVIMENTOS.
Norma : Requisitos y Métodos de ensayo.
Ensayo : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción por flexión.**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	Carga (N)	Longitud L_0 (mm)	Ancho A (mm)	Espesor H (mm)	Luz L (mm)	Resistencia a la Tracción por Flexión	
										Mpa	Kg/Cm ²
01	Patrón R a/c=0.435 + 5% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	09/06/2022	7	6041	198	103	57	180	4.9	49.7
02		02/06/2022	09/06/2022	7	6005	201	102	58	180	4.7	48.4
03		02/06/2022	09/06/2022	7	5940	201	101	57	180	4.9	49.8
04		02/06/2022	09/06/2022	7	6121	200	102	58	180	4.9	49.8
05		02/06/2022	09/06/2022	7	6217	201	101	58	180	5.0	51.1
06	Patrón R a/c=0.435 + 5% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	16/06/2022	14	7619	200	102	59	180	5.8	59.1
07		02/06/2022	16/06/2022	14	7920	201	103	59	180	6.0	60.8
08		02/06/2022	16/06/2022	14	7765	200	101	60	180	5.8	58.8
09		02/06/2022	16/06/2022	14	7720	201	103	59	180	5.8	59.6
10		02/06/2022	16/06/2022	14	7666	201	102	60	180	5.7	58.4
11	Patrón R a/c=0.435 + 5% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	7989	201	102	58	180	6.3	64.1
12		02/06/2022	30/06/2022	28	8104	200	103	59	180	6.1	62.2
13		02/06/2022	30/06/2022	28	8148	198	102	57	180	6.6	67.7
14		02/06/2022	30/06/2022	28	8047	201	103	59	180	6.2	63.2
15		02/06/2022	30/06/2022	28	8126	199	103	58	180	6.4	64.9

Donde: L_0 = Longitud del eje mayor del adoquín (mm)
L= Distancia entre ejes de los apoyos (mm)
A= Longitud del eje menor del adoquín (mm)
H= Espesor del adoquín (mm)

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
 Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
 Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
 Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
 Inicio de Ensayo : Jueves, 09 de junio del 2022
 Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

MUESTRA: Adoquín Tipo I - $f'c = 320\text{kg/cm}^2$

Código : ITINTEC 399.124 : 1988
 Título : ADOQUINES DE CONCRETO (HORMIGON) PARA PAVIMENTOS.
 Norma : Requisitos y Métodos de ensayo.
 Ensayo : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción por flexión.**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	Carga (N)	Longitud L_0 (mm)	Ancho A (mm)	Espesor H (mm)	Luz L (mm)	Resistencia a la Tracción por Flexión	
										Mpa	Kg/Cm ²
01	Patrón R a/c=0.435 + 10% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	09/06/2022	7	6458	201	101	57	180	5.3	54.2
02		02/06/2022	09/06/2022	7	6593	201	101	58	180	5.3	53.7
03		02/06/2022	09/06/2022	7	6528	201	100	57	180	5.4	55.3
04		02/06/2022	09/06/2022	7	6722	201	101	58	180	5.4	55.6
05		02/06/2022	09/06/2022	7	6585	201	100	58	180	5.4	54.7
06	Patrón R a/c=0.435 + 10% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	16/06/2022	14	8066	201	102	59	180	6.1	62.5
07		02/06/2022	16/06/2022	14	7998	201	100	59	180	6.2	63.3
08		02/06/2022	16/06/2022	14	8128	200	103	60	180	5.9	60.4
09		02/06/2022	16/06/2022	14	8149	201	101	59	180	6.3	63.8
10		02/06/2022	16/06/2022	14	8112	201	102	60	180	6.1	62.2
11	Patrón R a/c=0.435 + 10% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	8284	201	102	58	180	6.5	66.5
12		02/06/2022	30/06/2022	28	8791	200	101	59	180	6.8	68.8
13		02/06/2022	30/06/2022	28	8246	198	102	57	180	6.7	68.5
14		02/06/2022	30/06/2022	28	8537	201	102	59	180	6.6	67.7
15		02/06/2022	30/06/2022	28	8519	199	102	58	180	6.7	68.7

Donde: L_0 = Longitud del eje mayor del adoquín (mm)
 L = Distancia entre ejes de los apoyos (mm)
 A = Longitud del eje menor del adoquín (mm)
 H = Espesor del adoquín (mm)

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 09 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

MUESTRA: Adoquín Tipo I - $f'c = 320\text{kg/cm}^2$

Código : ITINTEC 399.124 : 1988
Título : ADOQUINES DE CONCRETO (HORMIGON) PARA PAVIMENTOS.
Norma : Requisitos y Métodos de ensayo.
Ensayo : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción por flexión.**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	Carga (N)	Longitud L_0 (mm)	Ancho A (mm)	Espesor H (mm)	Luz L (mm)	Resistencia a la Tracción por Flexión	
										Mpa	Kg/Cm ²
01	Patrón R a/c=0.435 + 15% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	09/06/2022	7	5167	201	101	57	180	4.3	43.4
02		02/06/2022	09/06/2022	7	5076	201	101	58	180	4.1	41.3
03		02/06/2022	09/06/2022	7	5161	201	100	57	180	4.3	43.7
04		02/06/2022	09/06/2022	7	5220	201	101	58	180	4.2	43.1
05		02/06/2022	09/06/2022	7	5119	201	100	58	180	4.2	42.5
06	Patrón R a/c=0.435 + 15% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	16/06/2022	14	6917	201	102	59	180	5.3	53.6
07		02/06/2022	16/06/2022	14	6999	201	100	59	180	5.4	55.4
08		02/06/2022	16/06/2022	14	7106	200	103	60	180	5.2	52.8
09		02/06/2022	16/06/2022	14	6958	201	101	59	180	5.3	54.5
10		02/06/2022	16/06/2022	14	7052	201	102	60	180	5.3	54.0
11	Patrón R a/c=0.435 + 15% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	7281	201	102	58	180	5.7	58.4
12		02/06/2022	30/06/2022	28	7161	200	101	59	180	5.5	56.1
13		02/06/2022	30/06/2022	28	7274	198	102	57	180	5.9	60.4
14		02/06/2022	30/06/2022	28	7221	201	102	59	180	5.6	57.2
15		02/06/2022	30/06/2022	28	7217	199	102	58	180	5.7	58.2

Donde: L_0 = Longitud del eje mayor del adoquín (mm)
L= Distancia entre ejes de los apoyos (mm)
A= Longitud del eje menor del adoquín (mm)
H= Espesor del adoquín (mm)

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.

Solicitud de Ensayo : **0106A-22/ LEMS W&C**
Solicitante : HERNÁNDEZ ZELADA YUVICSA KATHERINE
Proyecto / Obra : Tesis: EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Dpto. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Miércoles, 01 de junio del 2022
Inicio de Ensayo : Jueves, 09 de junio del 2022
Fin de Ensayo : Jueves, 30 de junio del 2022

MUESTRA: Adoquín Tipo I - $f_c = 320\text{kg/cm}^2$

Código : ITINTEC 399.124 : 1988
Título : ADOQUINES DE CONCRETO (HORMIGON) PARA PAVIMENTOS.
Norma : Requisitos y Métodos de ensayo.
Ensayo : **Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción por flexión.**

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Vaciado	Fecha Ensayo	Edad Días	Carga (N)	Longitud L_0 (mm)	Ancho A (mm)	Espesor H (mm)	Luz L (mm)	Resistencia a la Tracción por Flexión	
										Mpa	Kg/Cm ²
01	Patrón R a/c=0.435 + 20% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	09/06/2022	7	5020	201	101	57	180	4.1	42.1
02		02/06/2022	09/06/2022	7	5273	201	101	58	180	4.2	42.9
03		02/06/2022	09/06/2022	7	5063	201	100	57	180	4.2	42.9
04		02/06/2022	09/06/2022	7	5146	201	101	58	180	4.2	42.5
05		02/06/2022	09/06/2022	7	4972	201	100	58	180	4.0	41.3
06	Patrón R a/c=0.435 + 20% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	16/06/2022	14	6770	201	102	59	180	5.1	52.5
07		02/06/2022	16/06/2022	14	6842	201	100	59	180	5.3	54.1
08		02/06/2022	16/06/2022	14	6577	200	103	60	180	4.8	48.8
09		02/06/2022	16/06/2022	14	6806	201	101	59	180	5.2	53.3
10		02/06/2022	16/06/2022	14	6709	201	102	60	180	5.0	51.4
11	Patrón R a/c=0.435 + 20% LADRILLO TRITURADO	02/06/2022	30/06/2022	28	7085	201	102	58	180	5.6	56.9
12		02/06/2022	30/06/2022	28	6965	200	101	59	180	5.3	54.5
13		02/06/2022	30/06/2022	28	6881	198	102	57	180	5.6	57.2
14		02/06/2022	30/06/2022	28	7025	201	102	59	180	5.5	55.7
15		02/06/2022	30/06/2022	28	6923	199	102	58	180	5.5	55.8

Donde: L_0 = Longitud del eje mayor del adoquín (mm)
L = Distancia entre ejes de los apoyos (mm)
A = Longitud del eje menor del adoquín (mm)
H = Espesor del adoquín (mm)

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



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



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

ANEXO 7. Certificado de calibración de equipos de laboratorio



CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente 0117-2022

2. Solicitante LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.

3. Dirección CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAEQUE

4. Equipo HORNO

Alcance Máximo 300 °C

Marca QL

Modelo NO INDICA

Número de Serie NO INDICA

Procedencia NO INDICA

Identificación LT-012

Ubicación NO INDICA

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

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

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

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

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

5. Fecha de Calibración 2022-01-21

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello




☎ 977 997 385 - 913 028 621

☎ 913 028 622 - 913 028 623

☎ 913 028 624

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

✉ comercial@calibratec.com.pe

🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

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

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0008
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

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

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.1 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	109.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.5	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.8	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 012 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	18.1
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	19.9
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	20.0

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

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

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

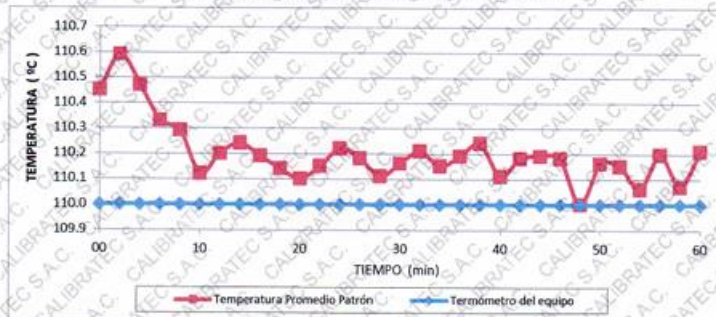
Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



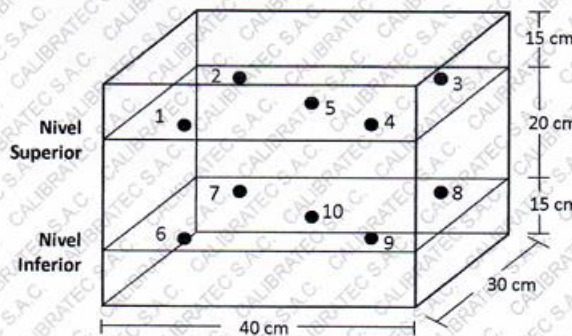
☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

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

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



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



12. Incertidumbre

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

Fin del documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS CHICLAYO LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	R31P30
Número de Serie	8336460679
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-21

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

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

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

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

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0726-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

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



☎ 977.997.385 - 913.028.621
☎ 913.028.622 - 913.028.623
☎ 913.028.624

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

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

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	1	5
3		4

Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C



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

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

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

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 032 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

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

** error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_C: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

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

Lectura corregida

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

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0117-2022
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	PRESA DE CONCRETO
Capacidad	2000 kN
Marca	Aya INSTRUMENT
Modelo	STYE-2000B
Número de Serie	131214
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	MC
Modelo	STYE-2000B
Número de Serie	131214
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-21

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2022-01-22

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

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

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

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.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	62 % HR	62 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE 038-21A
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 977.997.385 - 913.028.621
☎ 913.028.622 - 913.028.623
☎ 913.028.624

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

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 024 - 2022

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo	Indicación de Fuerza (Ascenso)				
	Patrón de Referencia				
%	F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	F_4 (kN)	$F_{Promedio}$ (kN)
10	100	100.0	99.0	100.0	99.8
20	200	199.0	200.5	201.3	200.2
30	300	298.8	300.4	299.3	299.7
40	400	397.4	399.4	398.8	398.6
50	500	495.8	501.8	502.4	500.5
60	600	597.1	597.4	597.9	597.7
70	700	696.1	696.7	695.7	696.6
80	800	798.9	799.1	799.5	799.1
90	900	898.6	900.1	896.6	898.5
100	1000	1001.0	1002.9	1000.5	1001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa α (%)	
100	0.21	1.00	-1.30	0.10	0.81
200	-0.08	1.15	0.25	0.05	0.75
300	0.12	0.53	0.07	0.03	0.63
400	0.34	0.50	0.10	0.03	0.61
500	-0.11	1.31	-0.06	0.02	0.85
600	0.39	0.13	-0.18	0.02	0.58
700	0.49	0.14	-0.14	0.01	0.59
800	0.11	0.07	0.02	0.01	0.58
900	0.17	0.38	0.16	0.01	0.60
1000	-0.13	0.25	0.20	0.01	0.58

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.00 %



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.

☎ 977 997 385 - 913 028 621

☎ 913 028 622 - 913.028.623

☎ 913 028 624

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

✉ comercial@calibratec.com.pe

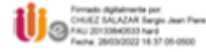
🏢 CALIBRATEC SAC



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI



Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00137704

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 008139-2022/DSD - INDECOPI de fecha 25 de marzo de 2022, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LEMS W&C y logotipo, conforme al modelo

Distingue : Servicios de estudio de mecánica de suelos, estudio de evaluación de estructuras, ensayos y control de calidad del concreto, mezclas asfáltica, emulsiones asfálticas, suelos y materiales.

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0935718-2022

Titular : LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

País : Perú

Vigencia : 25 de marzo de 2032



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: wtenwa22bp

Pág. 1 de 1

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Prosa 104, San Borja, Lima 41 - Perú, Telf: 224-7800, Web: www.indecopi.gob.pe

ANEXO 8. Análisis estadístico

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA
 "EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO
 PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL
 DEL AGREGADO FINO"

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

S= Suma de valoración asignado por todos los jueces

n= Número de jueces

C= Número de valores de la escala de valoración

CLARIDAD		
EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO		
	F'c= 320 Kg/cm ²	
	Compresión	Flexión
JUEZ 1	1	1
JUEZ 2	1	1
JUEZ 3	1	1
JUEZ 4	1	1
JUEZ 5	1	1
s	5	5
n	5	5
c	2	2
V de Alken por preg=	1.0	1.0
V de Alken por preg=	1.0	

CONTEXTO		
EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO		
	F'c= 320 Kg/cm²	
	Compresión	Flexión
JUEZ 1	1	1
JUEZ 2	1	1
JUEZ 3	1	1
JUEZ 4	1	0
JUEZ 5	1	1
s	5	4
n	5	5
c	2	2
V de Alken por preg=	1.0	0.8
V de Alken por preg=	0.90	

CONGRUENCIA		
EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO		
	F'c= 320 Kg/cm²	
	Compresión	Flexión Flexión
JUEZ 1	1	1
JUEZ 2	1	1
JUEZ 3	1	1
JUEZ 4	1	1
JUEZ 5	1	1
s	5	5
n	5	5
c	2	2
V de Alken por preg=	1.0	1.0
V de Alken por preg=	1.0	

DOMINIO DEL CONSTRUCTO		
EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO FINO		
	F _c = 320 Kg/cm ²	
	Compresión	Flexión
JUEZ 1	1	0
JUEZ 2	1	1
JUEZ 3	1	1
JUEZ 4	1	1
JUEZ 5	1	1
s	5	4
n	5	5
c	2	2
V de Alken por preg=	1.0	0.8
V de Alken por preg=	0.90	

V de Aiken del
instrumento
por jueces
expertos

0,95

Luis Arturo Montenegro Camacho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESPE 262

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO SOBRE LA "EVALUACIÓN
DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOQUÍN PARA TRÁNSITO
PEATONAL, INCORPORANDO LADRILLO TRITURADO EN SUSTITUCIÓN
PARCIAL DEL AGREGADO FINO"

RESISTENCIA COMPRESIÓN – LADRILLO TRITURADO

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,997	5

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
AP 320	1197,6080	26957,174	,986	,996
AP+ 5% LT	1176,3787	26400,652	,997	,995
AP+ 10% LT	1148,2940	27712,932	,987	,996
AP+ 15% LT	1190,8647	26560,822	,991	,996
AP+ 20% LT	1208,4520	27449,266	,992	,996

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos		118098,851	14	8435,632		
	Entre elementos	32440,417	4	8110,104	292,968	,000
Intra sujetos	Residuo	1550,221	56	27,683		
	Total	33990,638	60	566,511		
Total		152089,489	74	2055,263		

Media global = 296,0799

RESISTENCIA FLEXIÓN – LADRILLO TRITURADO

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,989	5

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
AP 320	221,3513	614,901	,986	,993
AP + 5% LT	215,0493	734,296	,988	,984
AP + 10% LT	211,1813	774,850	,972	,988
AP + 15% LT	221,2480	712,759	,996	,982
AP + 20% LT	222,7647	753,783	,985	,985

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	3133,265	14	223,805		
Entre elementos	1487,626	4	371,906	153,143	,000
Intra sujetos					
Residuo	135,996	56	2,428		
Total	1623,621	60	27,060		
Total	4756,887	74	64,282		

Media global = 54,5797

En las tablas se observa que, el instrumento sobre "Evaluación de Propiedades Mecánicas del Adoquín para Tránsito Peatonal, Incorporando Ladrillo Triturado en Sustitución Parcial del Agregado Fino" es válido (correlaciones de Pearson superan al valor de 0.30 y el valor de la prueba del análisis de varianza es altamente significativo $p < 0.01$) y confiable (el valor de consistencia alfa de Cronbach es mayor a 0.80).



Luis Arturo Montenegro Camacho
LIC. ESTADÍSTICA
MG. INVESTIGACIÓN
DR. EDUCACIÓN
COESPE 262

ANEXO 9. Validación y confiabilidad por 5 jueces expertos



Colegiatura N° 324410

Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Saul Burga Sánchez	Independiente	Prueba de compresión, flexión, Abrasión, Absorción	Hernández Zelada Yuvicsa Katherine
Título de la Investigación: "Evaluación de Propiedades Mecánicas del Adoquín para Tránsito Peatonal, Incorporando Ladrillo Triturado en Sustitución Parcial del Agregado Fino"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	$F'c = 320 \text{ Kg/cm}^2$								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x		x		x			x

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador:

.....

Especialidad: Ing. Civil


Saul Burga Sanchez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 324410

Colegiatura N° 244895

Ficha de validación según AIKEN

iv. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Paul Alexander Vásquez Gonzáles	Gerente de proyectos	Prueba de compresión, flexión, Abrasión, Absorción	Hernández Zelada Yuvicsa Katherine
Título de la Investigación: "Evaluación de Propiedades Mecánicas del Adoquín para Tránsito Peatonal, Incorporando Ladrillo Triturado en Sustitución Parcial del Agregado Fino"			

v. Aspectos de validación de cada Item

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

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

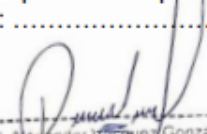
vi. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c= 320 Kg/cm²								
1	Compresión	X		X		X		X	
2	Flexión	X		X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil


 Paul Alexander Vásquez González
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 CIP N° 244895
Ing. Paul Alexander Vásquez González
CIP. 244895

Colegiatura N° 105836

Ficha de validación según AIKEN

VII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Juan Pablo Fernández Bolaños	Independiente	Prueba de compresión, flexión, Abrasión, Absorción	Hernández Zelada Yuvicsa Katherine
Título de la Investigación: "Evaluación de Propiedades Mecánicas del Adoquín para Tránsito Peatonal, Incorporando Ladrillo Triturado en Sustitución Parcial del Agregado Fino"			

VIII. Aspectos de validación de cada ítem

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

ÍTEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c= 320 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

) Apellidos y nombres del juez validador: ...

Especialidad: Ing. Civil



Juan Pablo Fernández Bolaños
ING. CIVIL
CIP: 105836

Colegiatura N° 287705

Ficha de validación según AIKEN

x. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Danner Eduardo Amari Mijahuanca	Gobierno Regional Cajamarca DRE UGEL San Ignacio	Prueba de compresión, flexión, Abrasión, Absorción	Hernández Zelada Yuvicsa Katherine
Título de la Investigación: "Evaluación de Propiedades Mecánicas del Adoquín para Tránsito Peatonal, Incorporando Ladrillo Triturado en Sustitución Parcial del Agregado Fino"			

xi. Aspectos de validación de cada ítem

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

ÍTEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c= 320 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x			x	x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ing. Civil



DANNER EDUARDO AMARI MIJAHUANCA
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP N° 287705

Ficha de validación según AIKEN
xiii. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Alfredo Roncal Espinoza	Jefe De Área Técnica En La Empresa COMPANY IMED SRL	Prueba de compresión, flexión, Abrasión, Absorción	Hernández Zelada Yuvicsa Katherine
Título de la Investigación: "Evaluación de Propiedades Mecánicas del Adoquín para Tránsito Peatonal, Incorporando Ladrillo Triturado en Sustitución Parcial del Agregado Fino"			

xiv. Aspectos de validación de cada Item

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

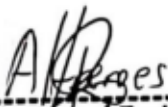
ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACION Y OPINIÓN
1	A	Todo bien
2	A	Todo bien
3	A	Todo bien
4	A	Todo bien

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

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	F'c= 320 Kg/cm²								
1	Compresión	x		x		x		x	
2	Flexión	x		x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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



Alfredo Roncal Espinoza
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. N° 226564

ANEXO 10. Panel fotográfico



Recolección de ladrillo triturado



Tamizado de ladrillo triturado



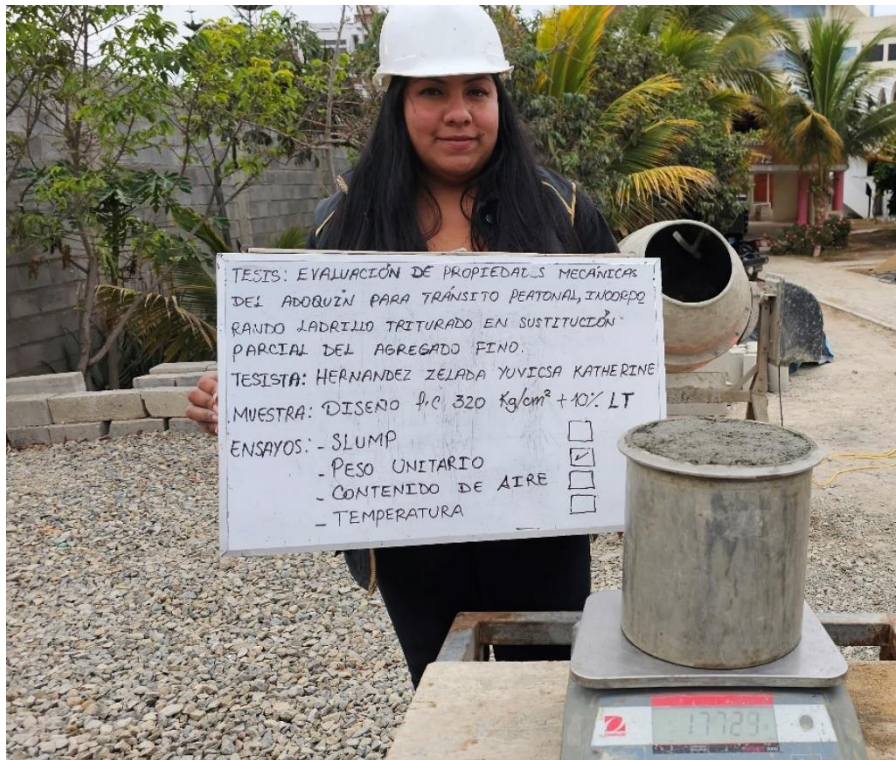
Diseño de mezcla de concreto para adoquines



Temperatura del concreto fresco para adoquines



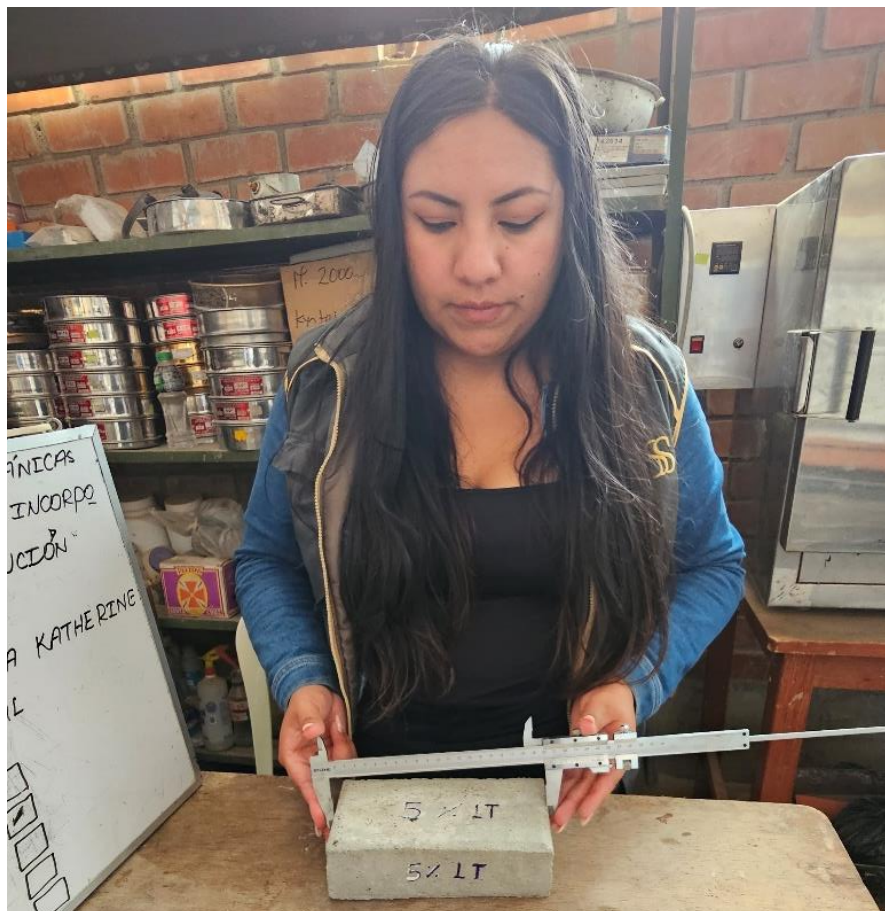
Slump del concreto estado fresco



Peso unitario del concreto para adoquines



Contenido de aire de la mezcla de concreto para adoquines



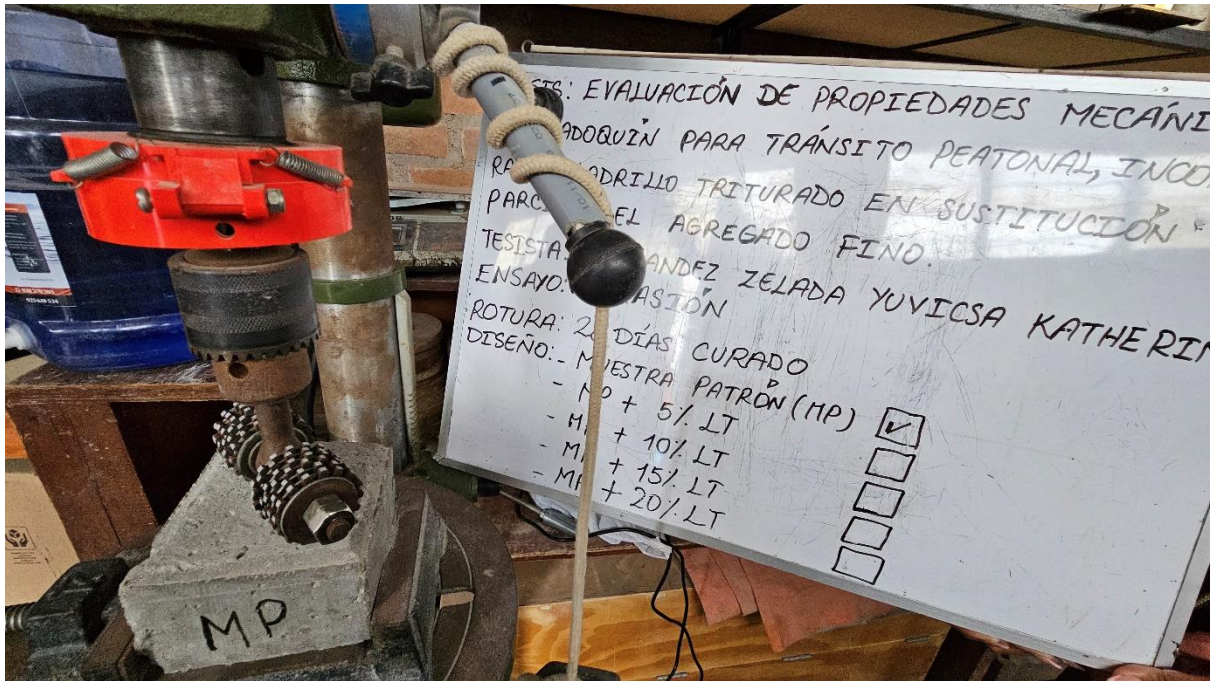
Variación Dimensional del adoquín



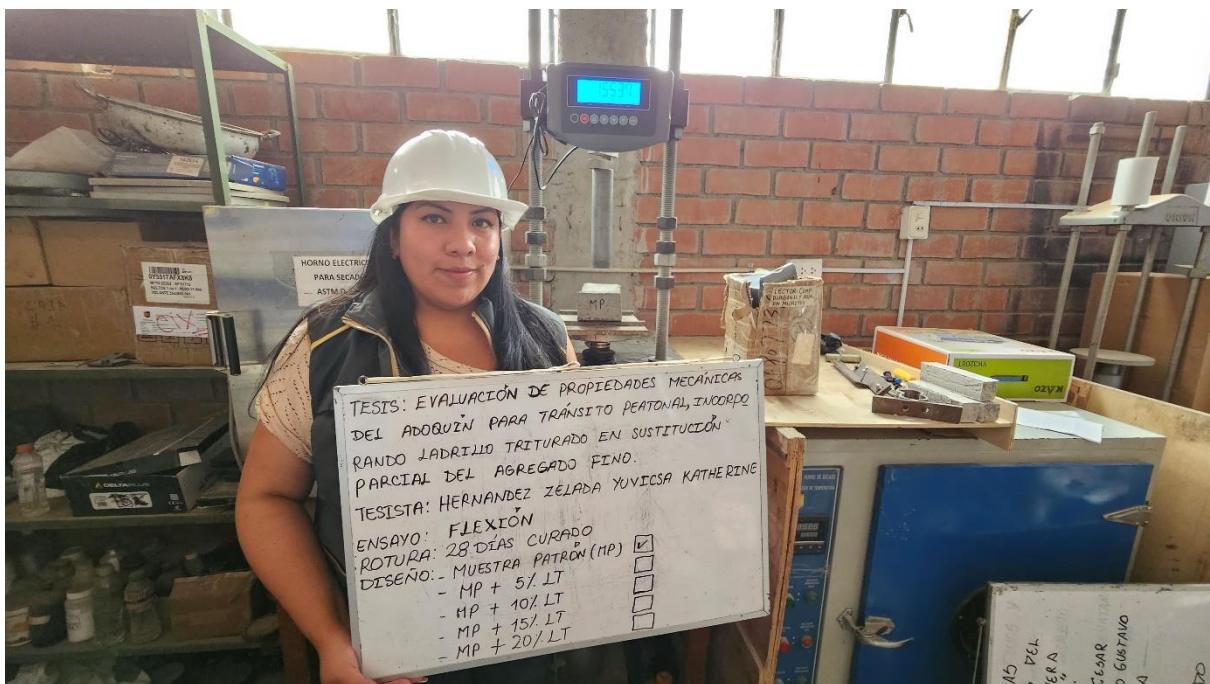
Ensayo de Densidad y Absorción del adoquín



Adoquines en horno para determinar absorción



Ensayo de abrasión por desgaste



Flexión de los adoquines



Ensayo de flexión de adoquín experimental



Ensayo a compresión del adoquín