



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados, Juliaca, 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Añasco Apaza, Boris Franco ([ORCID: 0000-0002-9831-6980](#))

ASESOR:

Dr. Muñiz Paucarmayta, Abel Alberto ([ORCID: 0000-0002-1968-9122](#))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a Dios por la fuerza y valentía que me da para enfrentar los obstáculos que se presentan en mi vida. .

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres Guzmán y Sonia quienes siempre velaron por mí, a mi esposa Blanca y mi hijo Mateo quienes fueron mi inspiración, a mi asesor Ing. Muñiz quien me guio hasta culminar este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|------|
| DEDICATORIA | i |
| AGRADECIMIENTO | ii |
| ÍNDICE DE TABLAS | iv |
| RESUMEN | xiii |
| ABSTRACT..... | xiv |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 15 |
| II. MARCO TEORICO..... | 17 |
| III. METODOLOGÍA | 31 |
| 3.1.Tipo y diseño de investigación | 31 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 32 |
| 3.3. Población muestra y muestreo..... | 32 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos , validez y confiabilidad. | 33 |
| 3.5 Procedimiento..... | 35 |
| 3.6 Métodos de análisis de datos :..... | 36 |
| 3.7 Aspectos éticos..... | 73 |
| IV. RESULTADOS | 74 |
| V. DISCUSIÓN..... | 93 |
| VI. CONCLUSIONES | 97 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 99 |
| REFERENCIAS | 100 |
| ANEXO: | 103 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 2. 1 Esquema de variables y dimensiones. | 22 |
| Tabla 2. 2 Propiedades del plástico reciclado (PET) | 24 |
| Tabla 2. 3 Unidad de albañilería según clase..... | 25 |
| Tabla 2. 4 Modo para calcular F'_m y V'_m | 26 |
| Tabla 3. 5 Valides e interpretación..... | 33 |
| Tabla 3. 6 resultados de validez según expertos..... | 34 |
| Tabla 3. 7 Rango de confiabilidad | 34 |
| Tabla 3. 8 Ensayo granulométrico de PET (prueba N°1) | 38 |
| Tabla 3. 9 Ensayo granulométrico de PET (prueba N°2) | 38 |
| Tabla 3. 10 Ensayo granulométrico de PET (prueba N°3) | 39 |
| Tabla 3. 11 Peso específico de la masa de PET | 40 |
| Tabla 3. 12 Peso específico de agua para el PET..... | 40 |
| Tabla 3. 13 Resultados del ensayo de Proctor para el cálculo del peso unitario suelto de PET..... | 40 |
| Tabla 3. 14 Resultados del ensayo de Proctor para el cálculo del peso unitario compactado de PET..... | 40 |
| Tabla 3. 15 Esquema de las propiedades del PET..... | 41 |
| Tabla 3. 16 Ensayo granulométrico del agregado fino (arena) | 41 |
| Tabla 3. 17 Resultados del ensayo de contenido de humedad del agregado fino | 42 |
| Tabla 3. 18 Resultados de los ensayos de absorción y peso específico del agregado fino..... | 42 |

| | |
|---|----|
| Tabla 3. 19 Densidad mínima del agregado fino (arena) | 42 |
| Tabla 3. 20 Densidad máxima del agregado fino (arena) | 43 |
| Tabla 3. 21 Esquema de las propiedades físicas de la muestra fina (arena) | 43 |
| Tabla 3. 22 Granulometría del agregado grueso (hormigón) | 43 |
| Tabla 3. 23 Resultados del ensayo de contenido de humedad de la muestra grueso (hormigón) | 44 |
| Tabla 3. 24 Resultados del ensayo de peso específico y absorción de la muestra grueso | 44 |
| Tabla 3. 25 Densidad mínima de la muestra grueso | 44 |
| Tabla 3. 26 Densidad máxima de la muestra grueso | 45 |
| Tabla 3. 27 Datos resumidos de las propiedades físicas de la muestra grueso ... | 45 |
| Tabla 3. 28 Diseño de mezcla para ladrillo de mortero $F'c = 140 \text{ kg./cm.}^2$ | 45 |
| Tabla 3. 29 Dosificaciones en proporción para el ladrillo de concreto | 47 |
| Tabla 3. 30 Dosificación según su peso para el ladrillo de mortero | 47 |
| Tabla 3. 31 Variación dimensional con PET al 0% | 50 |
| Tabla 3. 32 Variación dimensional con PET al 3% | 51 |
| Tabla 3. 33 Variación dimensional con PET al 6% | 52 |
| Tabla 3. 34 Variación dimensional con PET al 9% | 53 |
| Tabla 3. 35 Resumen de la variación dimensional de los ladrillos de mortero con PET | 54 |
| Tabla 3. 36 Porcentaje de vacíos con PET al (0%, 3%, 6% y 9%) | 55 |
| Tabla 3. 37 Resumen de porcentajes de los ladrillos de mortero con PET | 56 |

| | |
|---|----|
| Tabla 3. 38 Resultados de alabeo de los ladrillos de mortero con PET al (0%,3%,6%·y 9%) | 57 |
| Tabla 3. 39 Resumen de Alabeo por ladrillos de mortero con PET | 57 |
| Tabla 3. 40 Resultados de la succión de los ladrillos de mortero con PET (0%, 3%, 6% y 9%) | 59 |
| Tabla 3. 41 Datos resumidos del ensayo de succión por ladrillos de mortero con PET..... | 60 |
| Tabla 3. 42 Resultados de la absorción | 61 |
| Tabla 3. 43 Resumen de los resultados de absorción por ladrillos de mortero con PET..... | 61 |
| Tabla 3. 44 Resumen de las resistencias a la compresión de los LC con PET | 62 |
| Tabla 3. 45 Resultados de la compresión de ladrillos a 7 días de curado (0%, 3%, 6% y 9%) | 63 |
| Tabla 3. 46 Resultados de la compresión de ladrillos a 14 días de curado (0%, 3%, 6% y 9%) | 64 |
| Tabla 3. 47 Resultados de la compresión de ladrillos a 28 días de curado (0%, 3%, 6% y 9%) | 65 |
| Tabla 3. 48 Datos resumidos de la compresión axial de las pilas con PET | 66 |
| Tabla 3. 49 Resultados de la compresión axial en pilas con PET (0%, 3%. 6% y 9%) a los 14 días..... | 67 |
| Tabla 3. 50 Resultados de la compresión axial en pilas con PET (0%, 3%, 6% y 9%)a los 28 días | 68 |
| Tabla 3. 51 Resultados del corte de muretes con PET a los 28 días..... | 70 |
| Tabla 3. 52 Datos resumidos del corte de muretes de ladrillos de mortero con PET | 71 |

| | |
|--|----|
| Tabla 3. 53 Resultados de la flexión a los 28 días (ANEXO 55) | 72 |
| Tabla 3. 54 Datos resumidos de la flexión en pilas de LC con PET..... | 73 |
| Tabla 4. 55 Resultados de la Compresión Axial | 76 |
| Tabla 4. 56 Compresión diagonal (resistencia al corte)..... | 77 |
| Tabla 4. 57 Relación a flexión por adherencia (kg/cm ²)..... | 79 |
| Tabla 4. 58 Clasificación de los ladrillos con PET según NTP (norma técnica peruana) | 81 |
| Tabla 4. 59 Resultados de compresión de ladrillos de mortero con PET | 81 |
| Tabla 4. 60 Prueba estadística..... | 83 |
| Tabla 4. 61 Prueba de normalidad | 84 |
| Tabla 4. 62 Prueba estadística..... | 84 |
| Tabla 4. 63 Correlación según Pearson | 85 |
| Tabla 4. 64 Prueba estadística..... | 86 |
| Tabla 4. 65 Prueba de normalidad | 86 |
| Tabla 4. 66 Prueba estadística..... | 87 |
| Tabla 4. 67 Correlación según Pearson | 87 |
| Tabla 4. 68 Prueba estadística..... | 88 |
| Tabla 4. 69 Prueba de normalidad | 88 |
| Tabla 4. 70 Prueba estadística..... | 89 |
| Tabla 4. 71 Correlación según Spearman | 89 |
| Tabla 4. 72 Prueba estadística..... | 90 |

| | |
|--|----|
| Tabla 4. 73 Prueba de normalidad | 90 |
| Tabla 4. 74 Prueba estadística..... | 91 |
| Tabla 4. 75 Correlación según Spearman | 91 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. 1 Asentamiento de ladrillos y unidades de ladrillo de baja calidad | 15 |
| Figura 1. 2: Botadero Chilla (Contaminación en Juliaca) | 15 |
| Figura 2. 3 Flujograma para la producción del PET | 23 |
| Figura 2. 4 Formula molecular del PET | 24 |
| Figura 2. 5 Prismas de mampostería | 27 |
| Figura 2. 6 Ensayo de corte diagonal en muros de (0.60m * 0.60m) | 27 |
| Figura 2. 7 Tipos de falla en murete por corte | 28 |
| Figura 2. 8 Método A de prueba a flexión por consistencia | 29 |
| Figura 2. 9 Método B de prueba a flexión por consistencia | 29 |
| Figura 3. 10 Flujograma de las etapas de desarrollo del proyecto | 35 |
| Figura 3. 11 Cancha sintética - recolección de botellas de plástico para reciclaje | 36 |
| Figura 3. 12 Centro de recolección de botellas de PET reciclado | 36 |
| Figura 3. 13 Material PET triturado, tamizado y lavado | 37 |
| Figura 3. 14 Planta trituradora de botellas de plástico – Juliaca | 37 |
| Figura 3. 15 Material PET tamizado - Laboratorio de suelos UANCV | 38 |
| Figura 3. 16 Granulometría del plástico PET reciclado - Laboratorio de suelos UANCV | 38 |
| Figura 3. 17 Ensayo de Proctor modificado con PET reciclado | 39 |
| Figura 3. 18 Ensayo de absorción de PET reciclado | 39 |
| Figura 3. 19 Preparado del material según las dosificaciones calculadas | 47 |
| Figura 3. 20 Material PET pesado según dosificaciones | 47 |

| | |
|---|----|
| Figura 3. 21 Moldes fabricados según al diseño realizada | 48 |
| Figura 3. 22 Diseño y modelado del molde del ladrillo – AUTOCAD | 48 |
| Figura 3. 23 Elaboración de los ladrillos de PET reciclado según porcentajes (0%, 3%, 6% y 9%) | 48 |
| Figura 3. 24 Ladrillos de mortero con porcentajes de PET reciclado (0%, 3%, 6% y 9%) Preparados para su curado..... | 48 |
| Figura 3. 25 Medidas de diferentes muestras PET (0%, 3%, 6%, 9%) | 49 |
| Figura 3. 26 Tomando los datos de los diferentes lados de los ladrillos | 49 |
| Figura 3. 27 Ensayo de variabilidad de vacíos - Laboratorio de la UANCV | 54 |
| Figura 3. 28 Muestras de LC con plástico PET (0%, 3%, 6% y 9%) | 54 |
| Figura 3. 29 Toma de las diferentes medidas de los ladrillos utilizados con PET . | 56 |
| Figura 3. 30 Ensayo de alaveo a los LC de PET reciclado (0%, 3%, 6% y 9%).... | 56 |
| Figura 3. 31 Realizando el ensayo de succión a los ladrillos..... | 58 |
| Figura 3. 32 LC de plástico PET reciclado ensayo - laboratorio de la UANCV | 58 |
| Figura 3. 33 Muestras sacadas de las pozas para su respectivo pesado | 60 |
| Figura 3. 34 Muestras siendo saturadas en las pozas de saturación - Laboratorio de la UANCV..... | 60 |
| Figura 3. 35 Ladrillos de concreto en diferentes dosificaciones..... | 62 |
| Figura 3. 36 Rotura de LC con PET | 62 |
| Figura 3. 37 Rotura de los ladrillos mostrando las grietas | 62 |
| Figura 3. 38 Grieta mostrada en el ladrillo..... | 62 |
| Figura 3. 39 Elaboración de las pilas con LC de plástico PET reciclado | 66 |

| | |
|--|--------|
| Figura 3. 40 Pilas de LC de plástico PET reciclado con las dosificaciones (0%, 3%, 6% y 9%) | 66 |
| Figura 3. 41 grieta en la pila de albañilería..... | 66 |
| Figura 3. 42 grieta en la pila de albañilería..... | 66 |
| Figura 3. 43 Elaboración de los muretes con las dosificaciones con PET reciclado (0%, 3%, 6% y 9%) | 69 |
| Figura 3. 44 Muretes con LC de plástico PET reciclado | 69 |
| Figura 3. 45 Murete de PET al 6%, presenta corte diagonal | 71 |
| Figura 3. 46 Murete de PET al 0%, Presenta un corte diagonal | 71 |
| Figura 3. 47 Pilas preparadas para la flexión en pilas | 72 |
| Figura 3. 48 Elaboración de las pilas de LC con plástico PET reciclado | 72 |
| Figura 3. 49 Muestra de tipo de rotura en mortero | 73 |
| Figura 3. 50 Diferentes tipos de rotura en nuestras muestras | 73 |
| Figura 4. 51 Mapa político del departamento de Puno | 74 |
| Figura 4. 52 Mapa del Perú..... | 74 |
| Figura 4. 53 Mapa del distrito de Juliaca..... | 74 |
| Figura 4. 54 Mapa de la provincia de San Román..... | 74 |
| Figura 4. 55 Rotura de LC con PET | 75 |
| Figura 4. 56 Resistencia de la albañilería a compresión axial | Fuente |
| : Propia | 75 |
| Figura 4. 57 Resistencia de pilas a compresión axial..... | 76 |
| Figura 4. 58 Rotura de los prismas | 77 |

| | |
|--|----------------|
| Figura 4. 59 Prismas de albañilería | 77 |
| Figura 4. 60 Resistencia al corte diagonal vs PET % | 78 |
| Figura 4. 61 Resistencia a Flexión del murete Propia | Fuente : 79 |
| Figura 4. 62 muretes de albañilería Fuente : Propia..... | 79 |
| Figura 4.63 Resultados de flexión por adherencia vs % de PET | 80 |
| Figura 4. 64 Falla de los ladrillos a la resistencia a compresión Fuente : Propia | 81 |
| Figura 4. 65 Ladrillos de PET según dosificaciones : Propia | Fuente 81 |
| Figura 4. 66 Resultados de compresión del ladrillo vs PET%..... | 82 |

RESUMEN

El Proyecto titula “Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados , Juliaca, 2021” El objetivo es determinar el comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillo de concreto modificados con plásticos reciclado, la metodología fue científica, nivel : explicativo, de tipo aplicada, y diseño: cuasi – experimental. La dosificación utilizada fue $F'c=140\text{kg/cm}^2$, las dimensiones del ladrillo de diseño fue 22cm largo, 13cm ancho y 9cm altura, el ladrillo presento 4 alveolos; las dimensiones de los muretes fueron 60cm altura * 60cm ancho y Los resultados fueron: Los resultados de compresión de los muros con LC (ladrillos de concreto) modificados con PET es $f'm = 64.13 \text{ kg/cm}^2$ al 6% PET. Los resultados al corte de los muros con LC (ladrillos de concreto) modificados con PET optima fue de $V'm = 11.42\text{kg/cm}^2$ al 6% PET. La resistencia en ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados optima fue de $f'b = 106.66 \text{ kg/cm}^2$ al 6%. Llegando a la conclusión que el comportamiento mecánico de muros de albañilería con LC(ladrillos de concreto) con la adición de plástico reciclado cambia significativamente.

PALABRAS CLAVE : Adición, dosificación, PET, mortero, sustitución

ABSTRACT

The Project titled "Mechanical behavior of masonry walls with concrete bricks modified with recycled plastics, Juliaca, 2021" The objective is to determine the mechanical behavior of masonry walls with concrete bricks modified with recycled plastics, the methodology was scientific, level: explanatory, applied type, and design: quasi-experimental. The dosage used was $F'c=140\text{kg/cm}^2$, the dimensions of the design bricks were 22cm long, 13cm wide and 9cm high, the brick has 4 alveoli; the dimensions of the walls were 60cm height * 60cm width and The results were: The compression results of the walls with LC (concrete bricks) modified with PET is $f'm = 64.13 \text{ kg/cm}^2$ at 6% PET. The shear results of the walls with LC (concrete bricks) modified with optima PET was $V'm = 11.42\text{kg/cm}^2$ at 6% PET. The resistance in concrete bricks modified with optimal recycled plastics was $f'b = 106.66 \text{ kg/cm}^2$ at 6%. Concluding that the mechanical behavior of masonry walls with LC (concrete bricks) with the improvement of recycled plastic changes significantly.

KEYWORDS : Addition, dosage, PET, mortar, substitution

I. INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental por botellas de PET en Juliaca aumenta a grandes pasos, se busca reutilizar este material mediante el reciclaje y mejorar las propiedades de los muros de albañilería con LC (ladrillos de concreto) modificados con plásticos reciclados.

En el ámbito internacional la CEVE CONICET (1967) (asociación de vivienda económica de argentina) Realizo unos estudios empleando PET con cemento , para realizar los ladrillos los cuales demostraron que la unidad de ladrillo presenta “ liviandad y aislamiento térmico , mayor resistencia a la compresión y mejoraron en los muros sus propiedades mecánicas (p. 2).

En el ámbito nacional Según PNUD (2009) En Chimbote Villa María Baja, En esta zona los daños causados por el hundimiento y licuación de suelos fue de un 90% en viviendas de albañilería; se notó que los bloques utilizados fueron de baja calidad y la zona era amenazada por las inundaciones del rio Lacramarca (p. 11).



*Figura 1. 2: Botadero Chilla
(Contaminación en Juliaca)*



*Figura 1. 1 Asentamiento de ladrillos y
unidades de ladrillo de baja calidad*

Observando la realidad problemática formulamos la problemática general ¿Cuánto cambia el comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado Juliaca, 2021? como problemas específicos; problema específico ¿Cuánto varía la resistencia a la compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados, Juliaca, 2021?, la Cuánto se modifica la resistencia al corte en los muros de albañilería de ladrillos de concreto con adición de plásticos reciclados , Juliaca,

2021?, la tercera ¿Cuánto cambia la resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto con adición de plásticos reciclados, Juliaca, 2021?.El problema se justifica: justificación teórico - realizando el PI desarrollaremos más pensamientos, conceptos y procesos sobre el estudio de la parte mecánica de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclado y que cumplan con la norma (Norma técnica E 0.70); justificación practica el PI desarrollara nuevos materiales que nos ayudaran a satisfacer y mejoren el comportamiento mecánico de muros con ladrillos de concreto modificado con plásticos reciclados; finalmente la justificación metodológica, con el desarrollo de PI se recaudaran datos y resultados fiables los cuales se podrán reutilizar para futuros proyectos. El proyecto propone como Objetivo general Determinar el comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillo de concreto modificados con plásticos reciclado , Juliaca,2021; como objetivos específicos: el primero Cuantificar cuando varia en la resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado Juliaca, 2021; la segunda Determinar cuánto varia la resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados, Juliaca, 2021; la Estimar cuanto varia la resistencia a la flexión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados Juliaca, 2021. Teniendo como hipótesis general: El comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto con la adición de plásticos reciclados cambia significativamente ,Juliaca, 2021; las hipótesis específicas: la primera La resistencia a la compresión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado cambia considerablemente , Juliaca, 2021; la segunda La resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado cambia notablemente, juliaca,2021; la tercera La resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado cambia significativamente, Juliaca, 2021

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales Según Echeverría (2017) En su proyecto “Ladrillos de mortero con plástico PET Reciclado” fijo como objetivos generales: Determinar según la NTP E0.70 las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de mortero con plástico PET; como objetivos específicos: 1. Determinar de los agregados las propiedades mecánico-físicas, 2. Determinar cuánto aguanta los ladrillos modificados con concreto con plástico reciclado, 3. Determinar cuánto resiste un murete al corte, 4. Determinar cuánto resiste las pilas a compresión, 5. Determinar cuánto resiste el mortero ; Metodología Aplica el método científico; Finalmente, fija como conclusiones: 1. Con respecto al objetivo general la variación dimensional con el LC PET 0% fueron de $L_p = 219.78$ mm, $A_p = 130.24$ mm, $H_p = 86.87$ mm . PET 3% fueron de $L_p = 220.43$ mm, $A_p = 131.37$ mm, $H_p = 86.87$ mm, para LC PET 6% $L_p = 220.45$ mm, $A_p = 132.93$ mm, $H_p = 86.55$ mm, para LC PET 9% el $L_p = 220.52$ mm, $A_p = 132.37$ mm, $H_p = 88.81$ mm, 2. con respecto al primer objetivo específico la resultados de la compresión del ladrillo LC PET 0% = 161.96 kg/cm², para LC PET 3% = 127.08 kg/cm², para el LC PET 6% = 118.80, Para el LC PET 9% = 110.46kg/cm², 3. Los resultados de Corte en muretes para PET 0% = 16.47kg/cm², PET 3% = 12.83kg/cm², PET 6% = 13.17 kg/cm², PET 9% = 9.96 kg/cm², 4. Resultados de la compresión axial de pilas PET 0% = 128.55 kg/cm², PET 3% = 100.83 kg/cm², PET 6% = 79.79 kg/cm², PET 9% = 76.75 kg/cm², 5. La resistencia del mortero es de 178.80 kg/cm² y coinciden con la NTP.

Calderón & Rodríguez (2018) En su proyecto “Comportamiento de Muros estructural aplicando ladrillos en los agregados de PET reciclado para residencias en Campoy” fijo como objetivo general: 1. Analizar el comportamiento de muros estructurales modificando agregados utilizando PET reciclado para viviendas en Campoy, 2. Determinar cuánto influye en el ladrillo con agregados de PET la permeabilidad, 3. Estudiar la porosidad en el LC con plástico PET, 4. Ver la resistencia del ladrillo con plástico reciclado; el método aplicado es el método científico: finalmente los resultados obtenidos fueron: 1. La variación dimensional son las siguientes muestra 1 $LS = 24$, $LI = 24.3$, $LA = 9.4$, muestra 2 $LS = 24$, $LI = 24$, $LA = 8.4$, muestra 3 $LS = 24.3$, $LI = 24.3$, $LA = 9.3$, 2. Resultados de compresión en pilas : Muestra P-1 = 137.6 kg/cm², 3. Resultados de compresión diagonal M – 1 =

4.2kg/cm², M-2 = 4.8kg/cm², M-3 = 4.4kg/cm². 4. La resistencia a la compresión en las unidades de albañilería son las siguientes: M-1 = 137 kg./cm.² , M-2 = 139 kg./cm.², M-3 66 kg./cm.²,

Bazan y Herrera (2017) En su proyectó titulado “ Reutilización de elementos plásticos en la elaboración de ladrillos vibrados de cemento “ Presenta como objetivo principal Elaborar una nueva unidad la cual tenga una resistencia al tipo de ladrillo I y que contenga plástico reciclado los resultados obtenidos fueron: ladrillo patrón fue de 68.33 kg./cm.² Ladrillo con 55% de PET fue de 56.66 kg./cm.², resultados de la resistencia a compresión en pilas : pilas con PET al 55% es de 26.46 kg./cm.², pilas elaboradas con ladrillos patrón fue de 31.69 Kg./cm.², para el ensayo de compresión al corte en muretes con PET al 55% la resistencia obtenida fue de 15.60kg./cm.² y la muestra patrón presenta una resistencia de 20.58 kg./cm.². Como conclusión se obtiene que el plástico PET en ladrillos para tipo I son óptimos en su uso y mejora sus propiedades de manejabilidad debido a que reduce su peso.

Astopilco (2015) propone como 1. objetivo general: realizar una comparación entre las propiedades de los ladrillos de concreto con los ladrillos de plástico PVC reciclado. Los objetivos específicos son los siguientes 2. Elaborar ladrillos de concreto cumpliendo la norma NTP 399.601, 2. Fabricar ladrillos con PVC reciclado, 3. Hallar los resultados de las propiedades de ambos ladrillos , tanto los de concreto como los modificados con PVC. El método aplicado es de carácter experimental – aplicada. Resultados determinados en la tesis: 1. Resultados a la compresión de los ladrillos son los siguientes: LP = 223.99kg/cm² , LPVC 50%= 170.32kg/cm², LPVC 100% = 98.20kg/cm². 2. Resultados de los ensayos a Flexión LPVC 0% = 23.34 kg/cm², LPVC 50% = 31.05, LPVC 100% = 19.76.

Miranda y Tintaya (2022) En su proyecto “Comparación del mortero convencional con mortero incorporado de aditivo“ propone como problema general ¿Cuál es la diferencia de lo resultados de la adherencia por cizalle en pilas de mortero convencional y pilas en mortero polimérico? Los resultados obtenidos son los siguientes: 2.10 kg/cm², 2.80 kg/cm² y 3.49 kg/cm² a edades de 7 días, 14 días y 28 días, para pilas con mortero polimérico los resultados son : 1.03 kg/cm²,

2.0Kg/cm², 2.48kg/cm² y 2.70 kg/cm² a edades de 3 días, 7 días, 14 días , 28 días respectivamente se noto que las resistencias tienden a disminuir a medida que se aumenta el material.

Escapa (2018) En su proyecto “ Influencia en las propiedades de los ladrillos incorporados con PET” propone como objetivo general: Determinar la influencia del PET reciclado en las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos, los resultados obtenidos fueron: de la M1 W (kgf) 30906 kg , A (cm²) = 295.9, C(kgf/cm²) = W/A = 104, el tipo de ladrillo obtenido es Clase III con variación dimensional Tipo V y alaveo Tipo V.

Gutiérrez (2017) En su proyecto titulado “ Resistencia a flexión entre el mortero y el ladrillo solido o macizo” propone como objetivo determinar la resistencia entre el ladrillo y mortero, obteniendo los resultados: Para ladrillos solidos la resistencia a compresión es 31.00kg/cm² la resistencia a compresión del mortero obtenida es de 140kg./cm.² y las resistencias en pilas fueron 43kg/cm² y 27kg/cm² y los resultados de adherencia fueron 1.08kg./cm.² al cambiar de car al ladrillo para su asiento y 1.10 kg/cm² al no cambiar su cara para el asiento del ladrillo.

Antecedentes internacionales: Según Aguilar (2016) en su proyecto titulado “Albañilería elaborada con plástico (PET), para muros no portantes “ fijo como objetivo general: - Fabricación de ladrillos para muros que sean no portantes. Objetivo específico: - Analizar la materia prima , plástico PET reciclado. Hacer ensayos y realizar muestras. – Fabricar el ladrillo. Resultados obtenidos 1. La compresión de las diferentes muestras es: al 10% es 248.96 kg/cm², al 25% es 288.70, al 40% es 200.22 kg/cm² , al 55% es 20.16 kg/cm², al 65% es 9.08 kg/cm², de los datos obtenidos se puede notar que a partir del 40% empieza a bajar la resistencia del ladrillo.

Morales y Téllez (2017) Su artículo titulado “Adición de PET reciclado a ladrillos” los resultados obtenidos de sus ladrillos fabricados fueron: - Absorción de ladrillos; al 20% es de 8.2%, al 25% es de 8.1%, al 30% es de 8.0%, al 35% es de 8.1%, al 40% es de 7.9%, Patrón al 0% es de 8.6% la absorción promedio es de 8.1%.La resistencia a la flexión de los ladrillos son: ladrillos a los 7 días, al 20% 2.97Mpa, al 25% es de 2.87Mpa, al 30% es de 2.69Mpa, al 35% es de 2.36Mpa, al 40% es de

1.39Mpa; ladrillos a los 28 días, al 20% es de 4.30Mpa, al 25% es de 4.19Mpa, al 30% es de 3.74Mpa, al 35% es de 3.23Mpa, al 40% es de 1.85Mpa. – La compresión de los ladrillos son los siguientes: ladrillos a los 28 días ;la norma técnica para el tipo de ladrillo de la norma la resistencia mínima es 3.80Mpa y la resistencia máxima es 4.20Mpa, lo obtenido según porcentaje es, al 20% es de 4.30Mpa, al 25% es de 4.19Mpa, al 30% es de 3.74 Mpa, al 35% es de 3.23Mpa, al 40% es de 1.85%, el ladrillo patrón es de 5.20Mpa, se puede observar comparando con la norma que el ladrillo que el ladrillo adicionado con 25% de PET está dentro de los parámetros de la norma.

Restrepo, Cagüño y Santamaria (2007) Su trabajo Titulado” Características mecánicas y físicas elaborados con plástico PET reciclado desarrollado en Acacias Meta” propone como problema: ¿Cómo bajar precios en la edificación de viviendas y reducir la contaminación ambiental? – El porcentaje utilizado es de 30% de polietileno de alta densidad y 70% de PET, los resultados obtenidos son los siguientes , se tomó 5 muestras, las dimensiones obtenidos fueron; muestra 1 – Longitud (cm) 22.05, Ancho (cm) 11.05, Alto (cm) 5.1, muestra 2 – Longitud (cm) 22.05, Ancho (cm) 11.0, Alto (cm) 5.1, muestra 3 – Longitud (cm) 22.05, Ancho (cm) 11.0, Alto (cm) 5.1, muestra 4 – Longitud (cm) 22.1, Ancho (cm) 11.05, Alto (cm) 5.1, muestra 5 – Longitud (cm) 22.05, Ancho (cm) 11.0, Alto (cm) 5.1

Moreno (2018) en la tesis de grado titulado “Proyecto de disponibilidad económica para la elaboración de bloques con plástico (PET), aplicados en la elaboración de vivienda”, fijo como objetivos: Objetivo general Implementar bloques de PET reciclado en vivienda en Colombia realizando análisis técnicos y financieros en ellos; objetivos específicos: objetivo específico uno –Investigar normas que nos ayuden a buscar procesos constructivos a la ejecución u fabricación de bloques; objetivo específico dos – realizar un cronograma de tiempo, para que nos ayude y guie en la ejecución del trabajo; objetivo específico tres – Fabricar diferentes muestras con los porcentajes de PET; objetivo específico cuatro – Verificar e interpretar los análisis de laboratorio. Los resultados obtenidos son los siguientes: con respecto la compresión de las muestras – Agregado de PET al 10% es de 45.44 kg/cm², agregado de PET al 20 % 45.18kg/cm², agregado de PET al 25% es de 45.02 kg/cm², agregado de PET al 30 % es de 44.62 kg/cm², agregado de PET al

35% es de 43.12 kg/cm², agregado de PET al 40% es de 40.32 kg/cm², agregado de PET al 50% es de 38.38 kg/cm², agregado de PET al 60% es de 33.58 kg/cm², agregado de PET al 70% es de 27.56 kg/cm², agregado de PET al 80% es de 23.17 kg/cm² estas son las resistencias a los 7 días. Resultados de la compresión de los especímenes curados a los 14 días: Agregado de PET al 10% es de 53.43 kg/cm², agregado de PET al 20 % es de 53.15 kg/cm², agregado de PET al 25% es de 53.00 kg/cm², agregado de PET al 30 % es de 52.62 kg/cm², agregado de PET al 35% es de 51.08 kg/cm², agregado de PET al 40% es de 48.25 kg/cm², agregado de PET al 50% es de 46.34 kg/cm², agregado de PET al 60% es de 41.53 kg/cm², agregado de PET al 70% es de 35.52 kg/cm², agregado de PET al 80% es de 31.13 kg/cm². Conclusiones: El ladrillo fabricado al 25% presenta las resistencias requeridas para una edificación cada vez que se aumenta el plástico reciclado disminuye la compresión.

INACAP (2016) En su proyecto “ Comportamiento y composición de los materiales – Adherencia por cizalle” propone como objetivo general: Hallar la resistencia a la adherencia por mortero de los ladrillos mecanizados que mayormente se utilizan en viviendas y edificios de la zona, también adjunta la resistencia que presenta los ladrillos artesanales. Los resultados obtenidos son los siguientes: para ladrillos cerámicos o ladrillos mecanizados son las siguientes adherencias, mínima (MPa) (área neta) MqM 0.4, MqP 0.4, MqH 0.4, MqP 0.35, MqH 0.35, MqP 0.30, MqH 0.25 y par ladrillos artesanales lo mínimo calculado es 0.18 Mpa

Meza (2016).En su proyecto “Fabricación de unidades de albañilería en mortero reutilizando el plástico (PET) como opción viable para la construcción. Propone como objetivo utilizando las normas colombianas crear ladrillos que se puedan fabricar a gran escala y que ayuden a la naturaleza a no contaminarla . La metodología Implica al ámbito descriptivo y otro – experimental por ende es proyecto es mixto, conclusiones Se obtuvo bloques de concreto de buena resistencia y es una alternativa para poder fabricarlos a mayor escala ya que los materiales utilizados son residuos de plástico PET.

Justicia (2018) en su proyecto “Investigación de nuevas técnicas de la edificación con unidades de albañilería de materiales de PET” propone como Objetivo general:

El objetivo general del trabajo de investigación es sobre el diseño de un bloque de botellas de plástico polietileno para la construcción de una vivienda social. La Metodología utilizada es científica. Los resultados obtenidos son: Como primera conclusión tenemos que incentivar a los gobiernos a reciclar, maximizando este proceso para poder hacer bloques y edificar viviendas, como segunda conclusión las botellas son materiales muy económicos y que podemos utilizar para edificar viviendas hacen bloques de este, como tercera conclusión podemos observar que el plástico PET expuesto al medio ambiente tiene una duración de 200 a 300 años de vida, el material es bien versátil por ende se puede colocar instalaciones como en cualquier vivienda, como cuarta conclusión podemos observar que el proceso constructivo para utilizar estos bloques de plástico reciclado es muy sencillo por ende no se requiere de mano calificada para utilizar este material, como quinta conclusión podemos observar que el plástico PET reciclado es fácil de conseguir el problema mayor en este trabajo sería el conseguir las cantidades necesarias como para fabricar la cantidad de ladrillos que necesitaremos en una edificación..

En cuanto a las bases teóricas:

Tabla 2. 1 Esquema de variables y dimensiones.

| ESQUEMA DE VARIABLES Y DIMENSIONES | |
|---|--|
| VARIABLES | DIMENSIONES |
| V1. : Plásticos reciclados PET | D1: Propiedades Físicas D2: Propiedades mecánicas D3: Porcentaje de plástico reciclado |
| V2.Comportamiento mecánico de muros de albañilería con unidades de ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado | D1:Resistencia a compresión en pilas (axial) D2: Resistencia en muretes (corte diagonal) D3: Resistencia a Flexión |

Fuente: referencia propia

En cuanto a teorías relacionadas al tema:

Variable uno “Plásticos reciclados PET” según Arapack (2021) PET es el plástico utilizado en gran manera en los alimentos, se utiliza debido a sus propiedades físicas y por la facilidad de fabricar envases con este material (p.1); según Mondragón (2017) El material PET presenta buena resistencia a esfuerzos que actúan permanentemente como los que son desgaste, rigidez y dureza. (p.4)

Variable dos “Comportamiento mecánico de los muros de albañilería con unidades de ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado”; IZAN (2017) La construcción de casas con este tipo de material, no quiere decir que construirán una casa a tamaño natural de Bloques como “LEGOS” sino una vivienda ecológica que aporta a la naturaleza desechando residuos inorgánicos de ella. (p.1).

Comenzaremos a describir propiedades, características, etc. Sobre el Plásticos reciclado (PET) define CAIRPLASI (2018) Es un material con buenas propiedades mecánicas es resistente, duradero, etc. y también propiedades físicas, es maleable impermeable, etc. Los utilizan para fabricar botellas, bolsas de comida bandejas que se utilizan para poner al microondas y cuando estos son desechados se pueden reciclar y de ellos hacer hasta prendas de vestir. (p.1). Detallamos el flujograma de producción de PET en la figura 2.3.

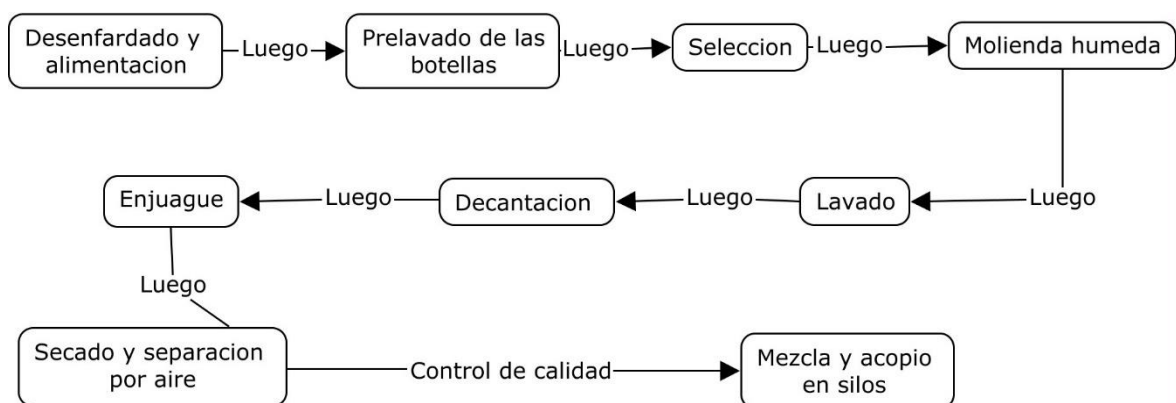


Figura 2. 3 Flujograma para la producción del PET

Fuente : Tecnologías para la industria alimentaria (2013)

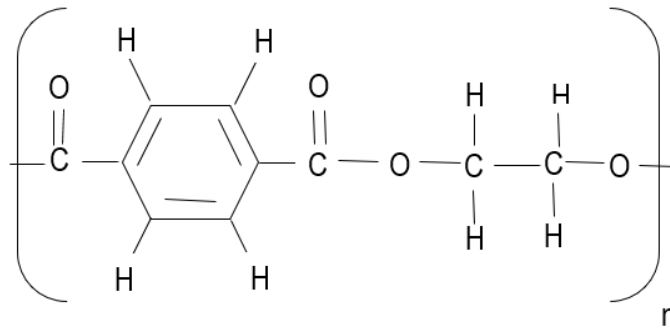


Figura 2. 4 Formula molecular del PET

Fuente : Carrasquera (2005)

En la tabla 2.2 se detalla las propiedades del plástico (PET)

Tabla 2. 2 Propiedades del plástico reciclado (PET)

| Propiedad | Valor |
|------------------------------------|-------------------------|
| Densidad (G/CM3) | 1,34 – 1.39 |
| Aguante a tensión(MPA) | 59 – 72 |
| Aguante a compresión(MPA) | 76 – 128 |
| Aguante al impacto, Izod (j/MM) | 0.01 – 0.04 |
| Dureza | Rockwell M94 – M101 |
| Dilatación térmica (10-4/°C) | 15.2 – 24 |
| Aguante al calor (°C) | 80 – 120 |
| Aguante dieléctrico (V/MM) | 13780 – 15750 |
| Constante dieléctrica (60 Hz) | 3.65 |
| Absorción de H2O (24 h) (%) | 0.02 |
| Aceleración de combustión (MM/MIN) | Consumo lento |
| Efecto del sol | Se decolora ligeramente |
| Calidad de mecanizado | Excelente |
| Calidad Visual | Transparente a opaco |
| Temperatura - fusión (°C) | 244 - 254 |

Fuente: Mariano (2014)

La variable uno Plásticos reciclados PET, ladrillos con PET según la NTP E070 (2006) las unidades de ladrillo son aquellos elementos que se logran manejar con una mano y los bloques son elementos que se tienen que manipular con dos manos debido a sus tamaños y pesos diferentes.(p.13) Según su utilidad estructural se categoriza de la siguiente manera:

Tabla 2. 3 Unidad de albañilería según clase

| UNIDADES DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES | | | | | |
|---|--|--------------|---------------|--------------------------|--|
| Tipo | VARIACION DE LA DIMENSION (máx. en los porcentajes) | | | ALABEO (máximo en mm) | RESISTENCIA CARACTERISTIA A COMPRESION f´b mínimo en Mpa (kg/cm2) sobre área bruta |
| | Hasta 100 mm | Hasta 150 mm | Mas de 150 mm | | |
| Ladrillo I | ± 8 | ± 6 | ± 4 | 10 | 4.9 (50) |
| Ladrillo II | ± 7 | ± 6 | ± 4 | 8 | 6.9 (70) |
| Ladrillo III | ± 5 | ± 4 | ± 3 | 6 | 9.3 (95) |
| Ladrillo IV | ± 4 | ± 3 | ± 2 | 4 | 12.7 (130) |
| Ladrillo V | ± 3 | ± 2 | ± 1 | 2 | 17.6 (180) |
| Bloque P(1) | ± 4 | ± 3 | ± 2 | 4 | 4.9 (50) |
| Bloque NP(2) | ± 7 | ± 6 | ± 4 | 8 | 2.0 (50) |

(1) Bloques utilizados en la elaboración de muros portantes
(2) Bloques utilizados en la elaboración de muros no portantes

Fuente: NTP E0.70 (2006)

“Propiedades Físicas” los ensayos a realizar son los siguientes: Variación Dimensional: Normas NTP 399.604 (2002) Para la variación dimensional se utilizará los procedimientos de la respectiva norma (p.14). - Alabeo: NTP E0.70 (2006) En seguida se considera al alabeo - Es el desgaste de los ladrillos de albañilería debido a su fabricación sea por las dimensiones o almacenamiento .(p.14).- Absorción: NTP 399.613 (2005) Se Determinara el peso como primer paso luego utilizaremos la pesa mecánica con una capacidad mínima de 2000g y una exactitud de 0.5g.segun lo requerido se escogerá cinco especímenes luego sumergiremos 5 y 24 horas para luego secar y pesar las muestras en agua pura potable o de lluvia ,limpiar y pesar los especímenes durante los 5 minutos luego calcular en la formula(p.12):

$$\text{Absorción \%} = \frac{100(W1 - W2)}{W2} \quad (1)$$

Donde las variables son: W2= Del espécimen su peso seco; W1= peso seco del espécimen sumergido en agua fría. Calcular de todos los especímenes sacar su promedio al 0.1% (p.13)

Sobre la variable dos comportamientos mecánicos de la albañilería de muros con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado. Según E0.70 (2006) Los prismas de albañilería – Su aguante a compresión axial se calculará o hallará con ensayos de prismas u métodos empíricos; según los niveles u zonas sísmicas se realizará los diferentes procedimientos verificando la tabla 2.4 .(p.24)

Tabla 2. 4 Modo para calcular $F'm$ y $V'm$

| MODO PARA DETERMINAR $F'm$ Y $V'm$ | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|---|---|-----------------------------|---|---|---------------------|---|---|
| RESISTENCIA CARCATERITICA | EDIF. ENTRE 1 Y 2 PISOS | | | EDIF. DENTRO DE 3 A 5 PISOS | | | EDIF. 5 PISOS A MAS | | |
| | Zona sísmica | | | Zona sísmica | | | Zona sísmica | | |
| | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| $(F'm)$ | A | A | A | B | B | A | B | B | B |
| $(V'm)$ | A | A | A | B | A | A | B | B | A |

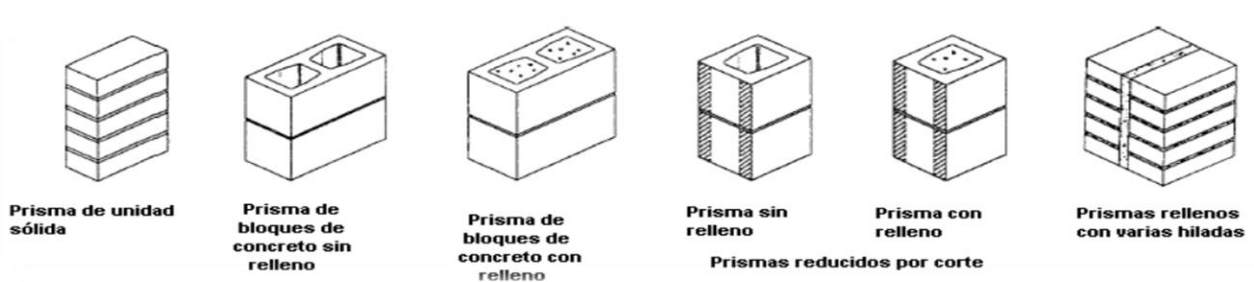
Fuente: NTP 399.604 (2002)

A: Se alcanza conociendo el mortero y condición de la unidad de albañilería

B: Se alcanza realizando los trabajos de aguante axil y aguante diagonal en muretes de acuerdo a la norma NTP 399.605 y 399.621.

Esta variable dos a la vez presenta dimensiones, la primera dimensión es resistencia a la compresión: Según ASTM C1314 (2018) Este ensayo provee medios para verificar que la mampostería utilizada en la construcción, cumple con la resistencia requerida. También brinda los medios para ver las cualidades de la compresión en construcción de mampostería en el lugar, por medio de pruebas realizadas a los prismas obtenidos de la construcción de acuerdo con la norma ASTM C 1532.(p.1)

Figura 2. 5 Prismas de mampostería



Fuente: ASTM C1314 (2018)

En seguida se considera la dimensión dos "Resistencia al corte de muretes" NTP E0.70 (2006) Para hallar la resistencia al corte o compresión diagonal se realizara este método que es más efectivo que otros NTP 399.621 (2004).Gallegos H Casabonne C (2005) Los modos de falla en compresión diagonal (Corte): En general el testigo que tomamos falla en corte o tracción diagonal de la siguiente manera, aparecen pequeñas grietas en forma perpendicular; cuando el murete es de ladrillos de baja calidad estos se aplastan y destruyen.

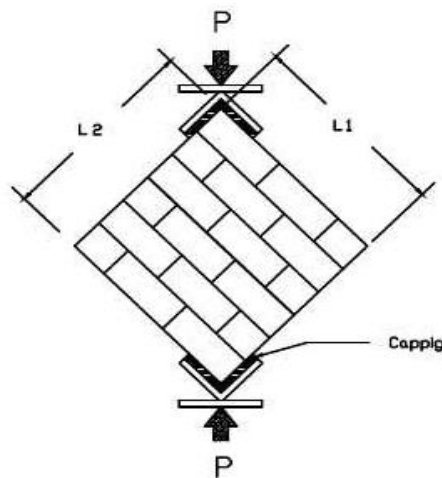


Figura 2. 6 Ensayo de corte diagonal en muros de (0.60m * 0.60m)

Fuente: Tacunan (2018)

Gallegos H. Casabonne C. (2005) cuando no hay otro tipo de compresiones en los muretes, el murete falla siguiendo las juntas del mortero horizontal y verticalmente en un ángulo de 45° y cuando existen otras pequeñas compresiones hacen que el murete falle en una posición vertical traspasando ladrillos. .

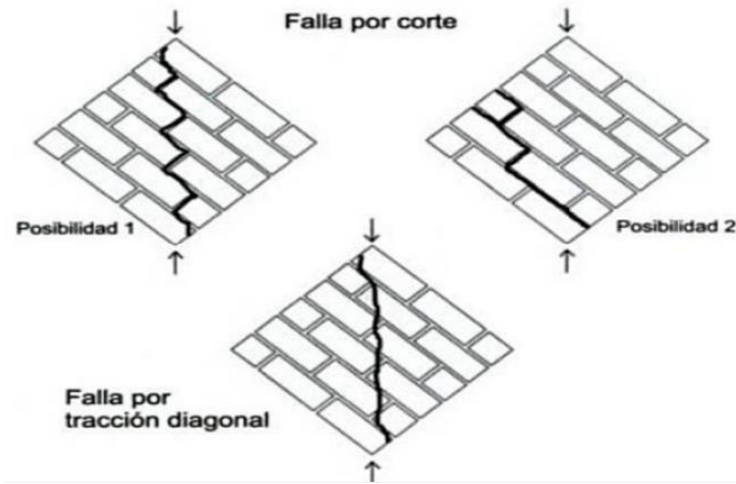


Figura 2. 7 Tipos de falla en murete por corte

Fuente: Gallegos H. Casabonne C. (2005)

Teniendo los muretes de 0.60 m* 0.60 m las cuales son dimensiones mínimas, los especímenes serán curados por 28 días y no deben ser movidos en un tiempo mínimo de 7 días. En la ejecución del ensayo tenemos que colocar el murete en el equipo tanto en la parte superior como en la parte inferior, Luego se realizara cálculos para hallar el esfuerzo córtate sobre el área bruta de la base diagonal.

$$V_m = \frac{0.707 * P}{A_b} \quad (2)$$

En Donde :

V_m : Representa al Esfuerzo de Corte:

P = Carga aplicada, en N

A_b = Área bruta del espécimen. En mms

$$A_b = \frac{L * HP}{2} * T \quad (3)$$

Donde:

L: Largo del espécimen (murete) mm

H: Altura del espécimen (murete) mm

T: Espesor del espécimen (murete) mm

Y finalmente se considera la dimensión tres: La Flexión por adherencia ASTM C952 - 12, Primero debemos de realizar pilas de mínimo 460mm de altura, las juntas que debemos colocar de mortero son de 1 a 1.5 cm de espesor, tenemos que tener 5 especímenes por lo menos, estas pilas serán curadas durante 28 días. En nuestro proyecto utilizamos el método A donde la carga se colocará a un tercio de la luz

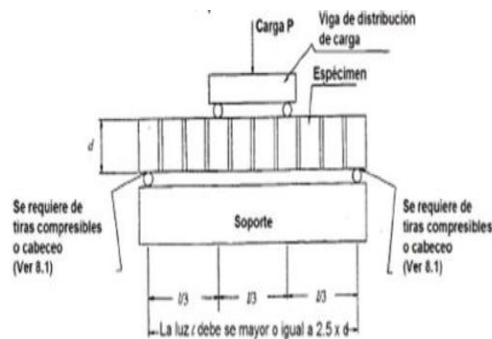


Figura 1 - Método de ensayo A carga a tercios de la luz

Figura 2. 8 Método A de prueba a flexión por consistencia

Fuente: ASTM C952-12

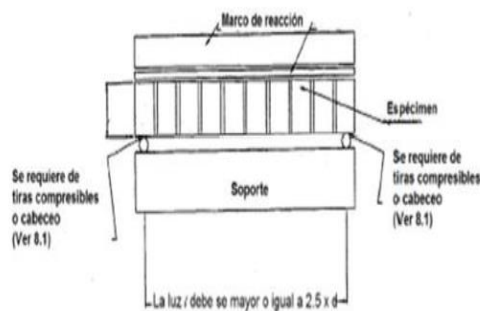


Figura 2 - Método de Ensayo B carga uniformemente distribuida

Figura 2. 9 Método B de prueba a flexión por consistencia

Fuente: ASTM C952-12

Primero colocamos la muestra sobre los soportes, como si fuera una viga que se está apoyando, si no se logra hacer contacto entre los prismas y los rodos se puede proceder a utilizar una cama de yeso, a fin de nivelar y que hagan contactos los rollos con las pilas de ladrillos. La carga a aplicar tiene que ser constante de una manera suave (tiene que oscilar entre 1 minuto a 3 minutos), luego calculamos el módulo de rotura sobre el área bruta

$$R = \frac{(0.167P + 0.125Ps)}{S} \quad (2)$$

Donde:

R = Al módulo de quiebre entre el área bruta Mpa

P= Máxima carga, sacada del equipo de trabajo

Ps= Peso de las pilas

L = Luz

S = b*d

b = Ancho de la muestra

d = Espesor de la pila

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Método: Científico

Arias (2021) Mediante la verificación de hipótesis según este método con procedimientos pasados y técnicas se trata de resolver el problema que se presente. (p.19) La investigación comenzará con la observación de asentamiento de muros de ladrillos, por esta razón se utilizará este método.

3.1.2 Tipo: Aplicada

La investigación utilizada en este proyecto equivale a una investigación “aplicada” Gerena (2016) lo describe: “Es el tener conocimientos y utilizarlos en la práctica , realizar estudios científicos para resolver problemas en la vida cotidiana o mejorarla”. Es aplicada el proyecto porque se busca resolver un problema derivado a la ingeniería, realizando una sustitución en el ladrillo de concreto para solucionar el problema de cuanto cambia en sus propiedades mecánicas y físicas de los muros de albañilería con ladrillos modificados en la zona en la que se empezó la investigación con respecto de la teoría investigada, este proyecto, se categoriza como “aplicada”.

3.1.3. Nivel : Explicativo

La investigación en este proyecto equivale a una investigación de tipo Explicativo. según Carlos I. Muñoz (2015) lo describe: En este tipo en lo mejor de los casos teneos que tratar de llegar a los orígenes del problema y que haya bastante información sobre este . Ejemplos buscar por que las personas sufren bastante de los pulmones o sistema respiratorio en las grandes ciudades(p. 85) El proyecto es de nivel explicativo porque el propósito de este es explicar una reacción de muros en condiciones sustituidas como no sustituidas, tomando en cuenta esta evaluación se categoriza de nivel explicativo

3.1.4. Diseño : Cuasi – experimental

La investigación en este proyecto equivale a una investigación de diseño cuasi – experimental . según Briones (1996) lo describe:” Este diseño es empleado cuando la información o grupo de información no se pudo utilizar al azar sino tuvo que ver referencias” . El diseño mostrara de la manipulación de las variables muros ladrillos de concreto con plástico modificado en, 3% 6% 9% del contenido de la arena.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1 Primera variable: Plástico reciclado PET Definición conceptual : según Acoplasticos (2018) Polímero lineal presenta alta cristalinidad y termoplástico, estas propiedades le permiten transformarse mediante diferentes procesos como : inyección, termoformado, extrusión. Definición operacional la forma en que se medirá la variable es mediante sus dimensiones: resistencia a la compresión , variación dimensional y alabeo.

3.2.2 Segunda Variable: La parte mecánica de los muros de albañilería. Definición : Gutiérrez y Oteiza (2015) Se conceptualiza al proceder de la parte mecánica de los muros, como la reacción que presentan estas ante energías externas, que tienen por finalidad alterar su capacidad de aguante; las reacciones pueden ser indirectas, así como directas. Definición operacional la forma en que se medirá la variable es mediante sus dimensiones: compresión axial en pilas, flexión por adherencia en los ladrillos, tracción diagonal o corte de murete

3.3. Población muestra y muestreo

- **Población:** Según Sampieri (2014) la definición es - grupo de elementos con los mismos rasgos .(Pag 207) Para este proyecto la población tomada es una cantidad de 24 muretes de (60cm*60cm) de mortero con dosificación de (1:4) fabricados para luego ser analizados.

- **Muestra:** Según Fernando (2007) la define como – “Es una diminuta parte de la población que es accesible“ (p. 83). En esta investigación la muestra tomada es de 12 muretes.

- **Muestreo:** Según Víctor Niño Rojas (2016) lo define “Técnica de seleccionar muestras con un fin preestablecido. Las muestras que se categorizan buscan, desde luego, representar a la población” (pag.57) En este proyecto utilizamos el muestreo intensional debió a que la muestre se sacaron con referencias de otros proyectos de tesis similares

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos , validez y confiabilidad

Técnica : Observación Directa - Según Pulido (2015), En proyectos cuantitativos se emplea esta técnica, que se emplea bastante en investigaciones debido a que las variables logran ser manejadas. En el actual proyecto utilizaremos la observación directa como técnica para la obtención de datos

Instrumento : Ficha de recopilación de información - Según la Mendoza (2020) el instrumento ficha de recopilación de información “Son las actividades y procedimientos que nos permite recopilar información para hallar respuestas a nuestras”. En este proyecto se utilizará la ficha de recolección de datos que se adjuntará en los anexos

Validez : Según Fernández (2019),” Es la medida de un instrumento, mide lo que deseamos medir”. En definitiva, se verifica si lo que estamos utilizando para medir logra medir lo que deseamos (pág. 109)

El proyecto se validó por diferentes ingenieros especializados en el tema como propone Oliver (2009) utilizando cuadros o números se puede ver si un proyecto es válido, cuando en la puntuación llega a tener aciertos entonces quiere decir que con lo propuesto vas a llegar a terminar el trabajo y lograr tus objetivos (Pag 109)

Tabla 3. 5 Valides e interpretación

| RANGO DE VALIDEZ | INTERPRETACION |
|-------------------------|-----------------------|
| 0.53 a menos | Validez nula |
| 0.54 a 0.59 | Validez baja |
| 0.60 a 0.65 | Valida |
| 0.66 a 0.71 | Muy valida |
| 0.72 a 0.99 | Excelente validez |
| 1 | Validez perfecta |

Fuente: Ruiz Bolívar (2002)

Tabla 3. 6 resultados de validez según expertos

| | GRADO ACADEMICO | APELLIDO Y NOMBRE | CIP | PUNTUACION |
|--------------|-----------------|----------------------------|--------|------------|
| 1 | Ingeniero Civil | Fernández José Saul | 141249 | 0.8571 |
| 2 | Ingeniero Civil | Raúl Ramírez Valero | 153213 | 1 |
| 3 | Ingeniero Civil | Joel Yobal Yana Janampa | 196574 | 1 |
| TOTAL | | | | 0.9523 |

Fuente: propia

De la tabla observamos que presentamos una “excelente validez”

Confiabilidad: Se define usualmente con el cálculo del alfa de Cronbach, Salvador Oliver (2009) Nos indica la propuesta de ensayos o procedimientos a realizar si son las correctas, Nos quiere decir que los métodos utilizados nos darán resultados o no o al menos similares Utilizaremos el test/retest, que quiere decir es aplicar el mismo instrumento, en dos tiempos distintas, a los mismos sujetos (pag.110)

Tabla 3. 7 Rango de confiabilidad

| RANGO DE CONFIABILIDAD | INTERPRETACION |
|------------------------|--------------------------|
| 0.53 a menos | confiabilidad nula |
| 0.54 a 0.59 | Confiabilidad baja |
| 0.60 a 0.65 | Valida |
| 0.66 a 0.71 | confiabilidad muy valida |
| 0.72 a 0.99 | excelente confiabilidad |
| 1 | confiabilidad perfecta |

Fuente: Ruiz Bolívar (2002)

No aplica al presente proyecto, debido a que utilizamos fichas de recopilación de datos

3.5 Procedimiento

3.5.1 Estudios previos

Los estudios que realice están basados en la NTP y ASTM como son :

- La Variación de las medidas de los ladrillos modificados NTP 399.604 (ANEXO 15)
- El alabeo para ladrillos modificados NTP 399.613 (ANEXO 23)
- La absorción para ladrillo modificados NTP 331.017 (ANEXO 31)
- La resistencia a la compresión en pilas de albañilería NTP 339.605 (ANEXO 47)
- La resistencia al corte en prismas de albañilería NTP 339.605 (ANEXO 56)
- La resistencia a la flexión del mortero por adherencia en pilas de albañilería ASTM C952-12 (ANEXO 55)

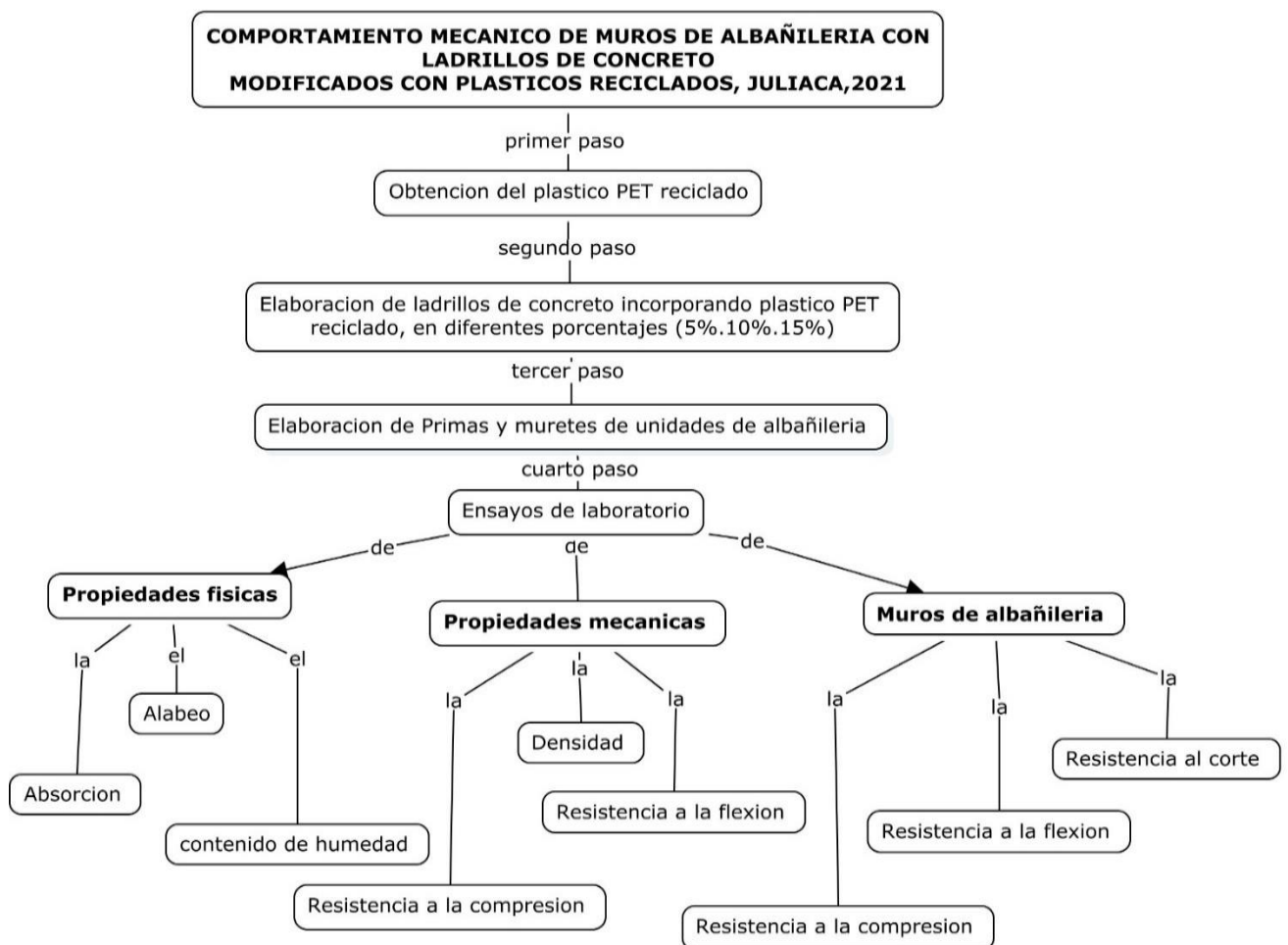


Figura 3. 10 Flujograma de las etapas de desarrollo del proyecto

Fuente: Propia

3.6 Métodos de análisis de datos :

Todo lo adquirido de los ensayos de laboratorio se procesaron utilizando el programa Microsoft Excel que nos ayudó con los cálculos con respecto del porcentaje de plástico reciclado que se adicionaron para realizar los ladrillos que son parte de los muretes que usaremos, a los que se les aplicó ensayos de compresión, corte – diagonal (pila/prisma) con el fin de ver si la hipótesis planteada es falsa o verdadera.

3.6.1 Determinación del comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillo de concreto modificados con plásticos reciclado

3.6.1.1 Elaboración de los ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclado Al 0% 3% 6% 9%

- **Producción del plástico reciclado:** El PET se adquirió del reciclaje de las botellas de plástico PET obtenidas del botadero chilla, canchas sintéticas, de las calles de la ciudad de Juliaca.



Figura 3. 12 Centro de recolección de botellas de PET reciclado

Fuente : propia



Figura 3. 11 Cancha sintética - recolección de botellas de plástico para reciclaje

Luego pasamos a movilizar el material reciclado, a una planta de trituración en la cual separamos las botellas por colores (Trasparente, verdes y blancas), luego del proceso de separación de las botellas, pasamos a ponerlas en la máquina trituradora el material que se obtiene de la máquina son de diferentes tamaños: $\frac{1}{2}$ " de diámetro

(partículas gruesas) y también partículas pasantes a la malla N°4 (partículas finas).Luego se procedió al lavado de las hojuelas de PET, para el lavado se utiliza agua y algunos químicos para poder quitar la tierra u otras partículas que contaminen al PET, luego pasa por una máquina que selecciona las partículas como etiquetas que limpia el material para escogerlo, luego de eso se pasa a moler otra vez en una máquina de trituración para que sea un material más fino, en las siguientes imágenes mostramos el proceso que realizamos hasta obtener el las hojuelas de PET pasante la malla N°4, que es la que necesitamos para la sustitución del agregado fino, en nuestros ladrillos .



Figura 3. 14 Planta trituradora de botellas de plástico – Juliaca

Fuente: Propia



Figura 3. 13 Material PET triturado, tamizado y lavado

Fuente: Propia

- **Características físicas del PET** : Para saber cuáles son las características del PET: Se tomaron muestras del material las cuales se llevaron al laboratorio y los ensayos y resultados los mostraremos a continuación.

Pruebas de las propiedades físicas del PET

Ensayo de granulometría de PET “NTP 400.012:2013” (ANEXO 4)



Figura 3. 16 Granulometría del plástico PET reciclado - Laboratorio de suelos UANCV

Fuente : Propia



Figura 3. 15 Material PET tamizado - Laboratorio de suelos UANCV

Fuente : Propia

Tabla 3. 8 Ensayo granulométrico de PET (prueba N°1)

| Granulometría de las hojuelas de PET | | | | | |
|--------------------------------------|----------|----------|-------------|---------------|----------|
| Prueba N°1 | | | | | |
| TAMICES | Peso | | | | |
| Nomenclatura | Abertura | Retenido | Retenido | Retenido | Que pasa |
| ASTM | (mm) | (g) | Parcial (%) | Acumulado (%) | (%) |
| 3/8" | 9.525 | 4.2 | 0.84 | 0.84 | 99.16 |
| N.° 4 | 4.76 | 126.75 | 25.35 | 25.35 | 74.65 |
| N.° 8 | 2.36 | 334.7 | 66.94 | 92.29 | 7.71 |
| N.° 16 | 1.19 | 33.46 | 6.692 | 98.982 | 1.02 |
| N.° 30 | 0.59 | 0.83 | 0.17 | 99.15 | 0.85 |
| N.° 50 | 0.3 | 0.04 | 0.01 | 99.16 | 0.84 |
| N.° 100 | 0.149 | 0.02 | 0 | 99.16 | 0.84 |
| N.° 200 | 0.074 | 0 | 0 | 99.16 | 0.84 |
| Cazola | | 0 | 0 | 99 | 0.84 |
| Total | | 500 | 100 | - | |

Fuente : propia

Tabla 3. 9 Ensayo granulométrico de PET (prueba N°2)

| Granulometría de las hojuelas de PET | | | | | |
|--------------------------------------|----------|----------|-------------|---------------|----------|
| Prueba N°2 | | | | | |
| TAMICES | Peso | | | | |
| Nomenclatura | Abertura | Retenido | Retenido | Retenido | Que pasa |
| ASTM | (mm) | (g) | Parcial (%) | Acumulado (%) | (%) |
| 3/8" | 9.525 | 7.48 | 1.5 | 1.5 | 98.5 |
| N.° 4 | 4.76 | 138.16 | 27.63 | 27.63 | 72.37 |
| N.° 8 | 2.36 | 329.12 | 65.82 | 93.46 | 6.54 |

| | | | | | |
|----------|-------|-------|------|-------|------|
| N. ° 16 | 1.19 | 24.55 | 4.91 | 98.37 | 1.63 |
| N. ° 30 | 0.59 | 0.63 | 0.13 | 98.49 | 1.51 |
| N. ° 50 | 0.3 | 0.05 | 0.01 | 98.5 | 1.5 |
| N. ° 100 | 0.149 | 0.01 | 0 | 98.5 | 1.5 |
| N. ° 200 | 0.074 | 0 | 0 | 98.5 | 1.5 |
| Cazola | | 0 | 0 | 99 | 1.5 |
| Total | | 500 | 100 | - | |

Fuente: Propia

Tabla 3. 10 Ensayo granulométrico de PET (prueba N°3)

| Granulometría de las hojuelas de PET | | | | | |
|--------------------------------------|----------|----------|-------------|---------------|----------|
| Prueba N. ° 3 | | | | | |
| TAMICES | Peso | | | | |
| Nomenclatura | Abertura | Retenido | Retenido | Retenido | Que pasa |
| ASTM | (mm) | (g) | Parcial (%) | Acumulado (%) | (%) |
| 3/8" | 9.525 | 7.58 | 1.52 | 1.52 | 98.48 |
| N.° 4 | 4.76 | 137.25 | 27.45 | 27.45 | 72.55 |
| N.° 8 | 2.36 | 315.24 | 63.05 | 90.5 | 9.5 |
| N.° 16 | 1.19 | 38.59 | 7.72 | 98.22 | 1.78 |
| N.° 30 | 0.59 | 1.28 | 0.26 | 98.47 | 1.53 |
| N.° 50 | 0.3 | 0.04 | 0.01 | 98.48 | 1.52 |
| N.° 100 | 0.149 | 0.02 | 0 | 98.48 | 1.52 |
| N.° 200 | 0.074 | 0 | 0 | 98.48 | 1.52 |
| Cazola | | 0 | 0 | 98 | 1.52 |
| Total | | 500 | 100 | - | |

Fuente : propia

Absorción y peso específico del PET "NTP 400.022" (ANEXO 7)

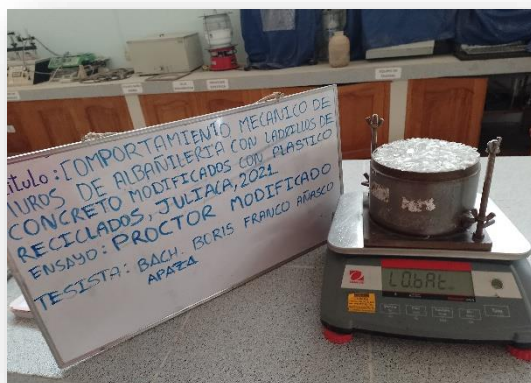


Figura 3. 17 Ensayo de Proctor modificado con PET reciclado

Fuente: Propia

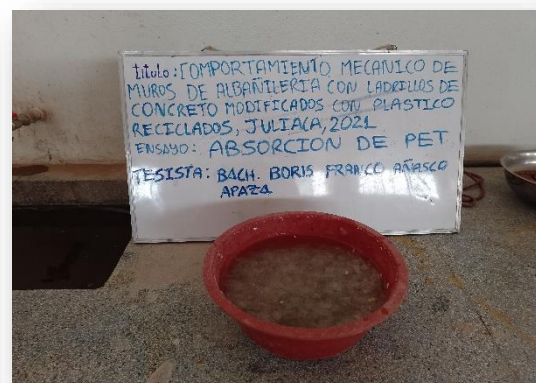


Figura 3. 18 Ensayo de absorción de PET reciclado

Fuente : Propia

Tabla 3. 11 Peso específico de la masa de PET

| Definición | Unidad | Prueba 1 | Prueba 2 | Prueba 3 | Promedio |
|---|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| Peso muestra saturada con superficie seca | g | 150 | 96 | 120 | 122 |
| Peso secado al horno | g | 132 | 85.9 | 107 | 108.3 |
| Volumen del frasco | cm ³ | 700 | 600 | 600 | 633.33 |
| Peso del agua añadida al frasco | g | 585 | 536 | 527 | 549.33 |
| Peso Específico de masa | g/cm ³ | 1.15 | 1.35 | 1.46 | 1.32 |

Fuente: Propia

Tabla 3. 12 Peso específico de agua para el PET

| Definición | Unidad | Prueba 1 | Prueba 2 | Prueba 3 | Promedio |
|--------------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| Peso de fiola | g | 201 | 201 | 201 | 201 |
| fiola más agua | g | 698.9 | 698.9 | 698.9 | 698.9 |
| Peso del agua | g | 497.9 | 497.9 | 497.9 | 497.9 |
| volumen del agua | cm ³ | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Peso específico del agua | g/cm ³ | .996 | .996 | .996 | .996 |

Fuente: Propia

Tabla 3. 13 Resultados del ensayo de Proctor para el cálculo del peso unitario suelto de PET

| Definición | Unidad | Prueba 1 | Prueba 2 | Prueba 3 | Promedio |
|---------------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| Peso de la tara | g | 3882 | 3882 | 3882 | 3882 |
| tara más PET | g | 4770 | 4753 | 4764 | 4762.33 |
| Peso del PET | g | 888 | 871 | 882 | 880.33 |
| Factor F | cm ³ | .000335 | .000335 | .000335 | .000335 |
| Peso unitario suelto seco | g/cm ³ | .298 | .292 | .296 | .295 |

Fuente: Propia

Tabla 3. 14 Resultados del ensayo de Proctor para el cálculo del peso unitario compactado de PET

| Descripción | Unidad | Prueba 1 | Prueba 2 | Prueba 3 | Promedio |
|-------------------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| Peso de la tara | g | 3882 | 3882 | 3882 | 3882 |
| Tara más PET | g | 5000 | 5009 | 4998 | 5002.33 |
| Peso del PET | g | 1118 | 1127 | 1116 | 1120.33 |
| factor F | cm ³ | 0.000335 | 0.000335 | 0.000335 | 0.000335 |
| Peso unitario seco compactado | g/cm ³ | 0.375 | 0.996 | 0.374 | 0.376 |

Fuente: Propia

Tabla 3. 15 Esquema de las propiedades del PET

| PET (Tereftalato de Polietileno) : Hojuelas | Unidad |
|---|-------------------------|
| P. específico de masa | 1.32 g/cm ³ |
| P. unitario suelto seco | .295 g/cm ³ |
| P. unitario seco compactado | .376 g/ cm ³ |

Fuente : Propia

3.6.1.2 Dosificación del ladrillo patrón y dosificaciones de los ladrillos adicionando plástico PET reciclado

3.6.1.2.1 Propiedades físicas del agregado fino : Para esto se llevó la muestra al laboratorio para obtener datos para realizar nuestro diseño

Granulometría de la muestra fina NTP 400.012:2013 (ANEXO 7)

Tabla 3. 16 Ensayo granulométrico del agregado fino (arena)

| Granulometría del material fino | | | | | |
|---------------------------------|----------|----------|-------------|---------------|----------|
| Prueba N. ° 1 | | | | | |
| TAMICES | Peso | | | | |
| Nomenclatura | Abertura | Retenido | Retenido | Retenido | Que pasa |
| ASTM | (mm) | (g) | Parcial (%) | Acumulado (%) | (%) |
| 3/8" | 9.525 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| N.° 4 | 4.76 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| N.° 8 | 2.36 | 140.11 | 28.02 | 28.02 | 71.98 |
| N.° 16 | 1.19 | 120.41 | 24.08 | 52.1 | 47.9 |
| N.° 30 | 0.59 | 95.26 | 19.05 | 71.16 | 28.84 |
| N.° 50 | 0.3 | 79.91 | 15.98 | 87.14 | 12.86 |
| N.° 100 | 0.149 | 44.5 | 8.9 | 96.04 | 3.96 |
| N.° 200 | 0.074 | 11.93 | 2.39 | 98.42 | 1.58 |
| Cazola | | 7.88 | 1.58 | 100 | 0 |
| Total | | 500 | 100 | - | |
| % Perdida | | 1.58 | | | |

Fuente: Propia

Contenido de humedad NTP 339.185 (ANEXO 13)

Tabla 3. 17 Resultados del ensayo de contenido de humedad del agregado fino

| Muestra : Arena | |
|--|--------|
| N.º de tarro | 1 |
| Peso de la muestra húmeda + tarro(gr.) | 427.08 |
| Peso de la muestra seca + tarro (gr.) | 412.83 |
| Peso del tarro (gr.) | 55.94 |
| Peso de la muestra húmeda (gr.) | 371.14 |
| Peso de la muestra seca (gr.) | 356.89 |
| Peso del agua (gr.) | 14.25 |
| % humedad | 3.99 |

Fuente: Propia

Absorción y p. específico NTP 400.022:2013 (ANEXO 11)

Tabla 3. 18 Resultados de los ensayos de absorción y peso específico del agregado fino

| Descripción | Resultado |
|------------------------------------|------------------|
| Peso de muestra secada al horno | 486.54 |
| Peso de muestra saturada seca | 500 |
| Peso del picnómetro con agua | 1307.78 |
| Peso del Pic. + muestra + agua | 1611.36 |
| Peso específico gr/cm ³ | 2.55 |
| Absorción (%) | 2.77 |

Fuente: Propia

Peso unitario NTP 400.017:2011 (ANEXO 11)

Tabla 3. 19 Densidad mínima del agregado fino (arena)

| Densidad mínima del agregado fino | | | |
|--|------------|------------|------------|
| Descripción | M-1 | M-2 | M-3 |
| Peso del molde | 5970 | 5970 | 5970 |
| volumen del molde | 2163 | 2163 | 2163 |
| Colocación de muestra al molde | C.L | C.L | C.L |
| Peso del molde + muestra suelta | 9416 | 9384 | 9404 |
| Peso de la muestra suelta | 3446 | 3414 | 3434 |
| Densidad mínima de la muestra seca | 1.593 | 1.578 | 1.587 |
| Promedio gr/cm ³ | | 1.586 | |

Fuente: Propia

Tabla 3. 20 Densidad máxima del agregado fino (arena)

| Densidad máxima de la muestra fina | | | |
|------------------------------------|-------|-------|------|
| Descripción | M-1 | M-2 | M-3 |
| Peso del molde | 5970 | 5970 | 5970 |
| volumen del molde | 2163 | 2163 | 2163 |
| N ° de capas | 3 | 3 | 3 |
| N ° de golpes por capa | 25 | 25 | 25 |
| Peso del molde + compactada | 9521 | 9566 | 9496 |
| Peso de la muestra compactada | 3551 | 3596 | 3526 |
| Densidad máxima de la muestra seca | 1.642 | 1.662 | 1.63 |
| Promedio | | 1.645 | |

Fuente: Propia

Tabla 3. 21 Esquema de las propiedades físicas de la muestra fina (arena)

| Esquema de las propiedades físicas del agregado fino | |
|--|-----------|
| Descripción | Resultado |
| Humedad (%) | 3.99 |
| Absorción (%) | 2.77 |
| Peso específico (gr/cm ³) | 2.55 |
| Peso unitario min (gr/cm ³) | 1.586 |
| Peso unitario máx. (gr/cm ³) | 1.645 |

Fuente: Propia

3.6.1.2.2 Propiedades físicas del agregado grueso: Se llevo la muestra gruesa al laboratorio y nos dieron los siguientes resultados

-Granulometría del agregado grueso (hormigón) NTP 400.012:2013 (ANEXO 8)

Tabla 3. 22 Granulometría del agregado grueso (hormigón)

| Granulometría del agregado grueso | | | | | |
|-----------------------------------|----------|----------|-------------|---------------|----------|
| Prueba N. ° 1 | | | | | |
| TAMICES | Peso | | | | |
| Nomenclatura | Abertura | Retenido | Retenido | Retenido | Que pasa |
| ASTM | (mm) | (g) | Parcial (%) | Acumulado (%) | (%) |
| 2 1/2" | 63.5 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 2" | 50.6 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 1 1/2" | 38.1 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 1" | 25.4 | 155 | 4.43 | 4.43 | 95.57 |
| 3/4" | 19.05 | 582 | 16.63 | 21.06 | 78.94 |
| 1/2" | 12.7 | 981 | 28.03 | 49.09 | 50.91 |
| 3/8" | 9.525 | 769 | 21.97 | 71.06 | 28.94 |
| N. ° 4 | 4.76 | 1013 | 28.94 | 100 | 0 |
| Cazola | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | | 3500 | 100 | - | |

| | |
|------------------|---|
| % Perdida | 0 |
|------------------|---|

Fuente : Propia

- C. de Humedad NTP 339.185:2013 (ANEXO 13)

Tabla 3. 23 Resultados del ensayo de contenido de humedad de la muestra grueso (hormigón)

| Muestra : Grava | |
|---|--------|
| N.º de tarro | 2 |
| Peso de la muestra humedad + tarro(gr.) | 471.76 |
| Peso de la muestra seca + tarro (gr.) | 460.19 |
| Peso del tarro (gr.) | 60 |
| Peso de la muestra húmeda (gr.) | 411.76 |
| Peso de la muestra seca (gr.) | 400.19 |
| Peso del agua (gr.) | 11.57 |
| % humedad | 2.89 |

Fuente: Propia

-Absorción y P. específico del agregado grueso NTP 400.021 (ANEXO 12)

Tabla 3. 24 Resultados del ensayo de peso específico y absorción de la muestra grueso

| Descripción | Resultado |
|------------------------------------|------------------|
| Peso de muestra seca al horno | 786.49 |
| Peso de muestra saturada | 800 |
| Peso del picnómetro con agua | 1307.78 |
| Peso del Pic. + muestra + agua | 1791.17 |
| Peso específico gr/cm ³ | 2.53 |
| Absorción (%) | 1.72 |

Fuente: Propia

-Peso unitario de la muestra grueso NTP 400.021:2013 (ANEXO 10)

Tabla 3. 25 Densidad mínima de la muestra grueso

| Densidad mínima de la muestra grueso | | | |
|--|------------|------------|------------|
| Definición | M-1 | M-2 | M-3 |
| Peso del molde | 7205 | 5970 | 5970 |
| volumen del molde | 3383 | 2163 | 2163 |
| Colocación de muestra al molde | C.L | C.L | C.L |
| Peso del molde + muestra suelta | 12206 | 12166 | 12181 |
| Peso de la muestra suelta | 5001 | 4961 | 4976 |
| Densidad mínima de la muestra seca (gr/cm ³) | 1.478 | 1.467 | 1.471 |
| Promedio | | 1.472 | |

Fuente : Propia

Tabla 3. 26 Densidad máxima de la muestra grueso

| Densidad máxima de la muestra grueso | | | |
|--|-------|-------|-------|
| Definición | M-1 | M-2 | M-3 |
| Peso del molde gr | 7205 | 5970 | 5970 |
| volumen del molde cm ³ | 3383 | 2163 | 2163 |
| N ° de capas | 3 | 3 | 3 |
| N ° de golpes por capa | 25 | 25 | 25 |
| Peso del molde + compactada | 12444 | 12491 | 12474 |
| Peso de la muestra compactada | 5239 | 5286 | 52.69 |
| Densidad máxima de la muestra seca (gr/cm ³) | 1.549 | 1.563 | 1.558 |
| Promedio | | 1.645 | |

Fuente: Propia

Tabla 3. 27 Datos resumidos de las propiedades físicas de la muestra grueso

| Esquema de las propiedades físicas del agregado grueso | |
|--|-----------|
| Descripción | Resultado |
| Humedad (%) | 2.89 |
| Absorción (%) | 1.72 |
| Peso específico (gr/cm ³) | 2.53 |
| Peso unitario min (gr/cm ³) | 1.472 |
| Peso unitario máx. (gr/cm ³) | 1.645 |

Fuente: Propia

3.6.1.2.3 Dosificación : Las propiedades físicas de la muestra fina y la muestra gruesa nos sirven para realizar nuestra dosificación para un concreto de $F'c = 140$ kg/cm² (ANEXO 14)

Tabla 3. 28 Diseño de mezcla para ladrillo de mortero $F'c = 140$ kg./cm.2

| DISEÑO PARA EL LADRILLO PATRON $F'c = 140$ kg./cm.2 | | |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Diseño de mezcla del ladrillo patrón | | |
| Proceso de diseño ACI 211.1.74 - ACI 211.1.81 | | |
| CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES | | |
| CARACTERISTICAS | AGREGADO FINO | AGREGADO GRUESO |
| Peso unitario suelto | 1.586 g/cm ³ | 1.472 g/cm ³ |
| Peso unitario compactado | 1.645 g/cm ³ | 1.556 g/cm ³ |
| Peso específico de masa s.s.s. | 2.55 g/cm ³ | 2.53 g/cm ³ |
| Absorción | 2.77 % | 1.72 % |
| Contenido de humedad | 3.99 % | 2.89 % |
| Tamaño máximo nominal | - | 3/4" |

| | | |
|-------------------------|---|------------------------|
| Módulo de finura | 3.34 | - |
| | CEMENTO | AGUA |
| Peso específico de masa | 3.12 g/cm ³ | 1.00 g/cm ³ |
| 1° | Resistencia requerida $f'_{cp} = f_c + 70 = 140 + 70 = 210$ | |
| 2° | Selección del revenimiento Consistencia : Seca Slump : 0" a 2 " | |
| 3° | Tamaño máximo de los agregados T.M : 3/4" | |
| 4° | Cálculo del agua de mezclado y contenido de aire Agua : 190 Aire: 2% | |
| 5° | Definición de la relación agua cemento (a/c) - resistencia a/c : 0.67 | |
| 6° | Desarrollo del contenido de cemento $C = \text{Agua de mezclado} / (\text{relación a/c}) = 190.00 / 0.67$ $C = 284 \text{ kg/m}^3 = 6.68 \text{ bolsas /m}^3$ | |
| 7° | Módulo de fineza del agregado fino = 3.34 Peso unitario compactado del agregado grueso = 1556 kg/m ³ Tamaño máximo nominal del agregado grueso = 3/4" Se recomienda el uso de 0.566 m ³ por m ³ de cemento Entonces $(0.566 * 1556) = 880 \text{ kg/m}^3$ | |
| 8° | Cálculo del contenido de agregado fino Volumen absoluto de agua = $190 / 1000 = 0.190$ Volumen absoluto de cemento = $284 / 2.88 * 1000 = 0.098$ Volumen absoluto de agregado grueso = $880 / 2.53 * 1000 = 0.348$ Volumen de aire atrapado = $2 / 100 = 0.02$ Volumen sub total = 0.657 Peso requerido de la arena seca será : $1.000 - 0.657 = 0.343 \text{ m}^3$ $0.343 * 2.55 * 1000 = 874 \text{ kg/m}^3$ | |
| 9° | Rectificación del peso de los agregados por el % de humedad muestra gruesa húmeda $(880 * 1.0289) = 906 \text{ kg}$ Muestra fina húmeda $(874 * 1.0399) = 908 \text{ kg}$ | |
| 10° | Cálculo del agua efectiva $A_e = 169$ | |

| AGREGADO | Dosificación en | Proporción | Dosificación en | Proporción |
|------------------------------|-------------------|------------|-------------------|-------------|
| | peso seco | en volumen | peso húmedo | en volumen |
| | Kg/m ³ | Peso seco | kg/m ³ | Peso húmedo |
| Cemento | 284 | 1 | 284 | 1 |
| Agua | 190 | 0.67 | 169 | 0.6 |
| A. Grueso | 880 | 3.1 | 906 | 3.19 |
| A. Fino | 874 | 3.08 | 908 | 3.2 |
| Aire | 2 | | 2 | |
| Dosificación por peso | | | | |
| | cemento | 42.5 kg | | |
| | A fino húmedo | 136 kg | | |
| | A. grueso húmedo | 135.58 kg | | |
| | Agua efectiva | 25.5 kg | | |

Fuente: Propia

La dosificación del ladrillo patrón calculada fue la que se utilizó en campo para la fabricación de los ladrillos.



Figura 3. 20 Material PET pesado según dosificaciones

Fuente : Propia



Figura 3. 19 Preparado del material según las dosificaciones calculadas

Fuente : Propia

Tabla 3. 29 Dosificaciones en proporción para el ladrillo de concreto

| Dosificación en proporción del ladrillo | | | | | |
|---|---------|-----------|---------|------|---|
| Materiales | | | | | |
| Tipo | Cemento | A. Grueso | A. Fino | Agua | Plástico PET (cantidad respecto del agregado fino) |
| PATRON | 1 | 3.19 | 3.2 | 0.6 | 0 |
| 3% PET | 1 | 3.19 | 3.104 | 0.6 | 0.096 |
| 6% PET | 1 | 3.19 | 3.008 | 0.6 | 0.192 |
| 9% PET | 1 | 3.19 | 2.912 | 0.6 | 0.288 |

Fuente : Propia

Tabla 3. 30 Dosificación según su peso para el ladrillo de mortero

| Dosificación en peso del ladrillo | | | | | |
|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------|---|
| Peso de los materiales | | | | | |
| Tipo | Cemento | A. Grueso | A. fino | Agua | Plástico PET (cantidad respecto del agregado fino) |
| PATRON | 42.5 | 135.58 | 136 | 25.5 | 0 |
| 3% PET | 42.5 | 135.58 | 131.92 | 25.5 | 4.08 |
| 6% PET | 42.5 | 135.58 | 127.84 | 25.5 | 8.16 |
| 9% PET | 42.5 | 135.58 | 123.76 | 25.5 | 12.24 |

Fuente : Propia

3.6.1.2.4 Dimensiones y diseño del ladrillo

Las dimensiones del ladrillo según diseño serán 22 cm Largo* 13 cm Ancho * 9 cm altura

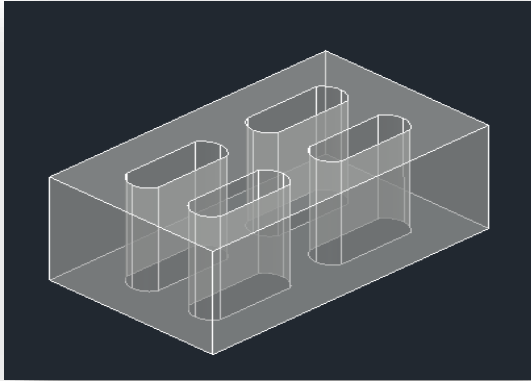


Figura 3. 22 Diseño y modelado del molde del ladrillo – AUTOCAD

Fuente: Propia



Figura 3. 21 Moldes fabricados según al diseño realizada

Fuente: propia

Según nuestras dosificaciones y con nuestros moldes empezamos a fabricar los ladrillos con porcentajes de PET del (0%,3%,6% y 9%)



Figura 3. 23 Elaboración de los ladrillos de PET reciclado según porcentajes (0%, 3%, 6% y 9%)

Fuente: Propia



Figura 3. 24 Ladrillos de mortero con porcentajes de PET reciclado (0%, 3%, 6% y 9%) Preparados para su curado

Fuente : Propia

3.6.1.3 Determinación de las propiedades físicas de los ladrillos de concreto modificado con plástico reciclados

3.6.1.3.1 Variación dimensional: Se tomo 5 unidades de albañilería por cada dosificación de ladrillo fabricado (0% de PET, 3% de PET, 6% de PET y 9% de PET). Se determino 2 medidas de largo al igual que 2 medidas de , ancho y 2 de altura de los ladrillos, con la herramienta pie de rey de los cuales se promedió. (ANEXO



Figura 3. 26 Tomando los datos de los diferentes lados de los ladrillos

Fuente : Propia



Figura 3. 25 Medidas de diferentes muestras PET (0%, 3%, 6%, 9%)

Fuente : Propia

15)

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 3. 31 Variación dimensional con PET al 0%

| | | PRUEBA 1 PRUEBA 2 PRUEBA 3 PRUEBA 4 PROMEDIO | | | | | M. DE FABRICACION | |
|-----------------------|--------|--|-------|-------------------|-------|--------|-------------------|-------|
| | | | | | | | V(%) | |
| LC PET al 0% -M1 | Largo | 22.2 | 22.25 | 22.51 | 22.32 | 22.32 | 22 | 1.45% |
| | Ancho | 13.01 | 13.05 | 13.05 | 13 | 13.03 | 13 | 0.21% |
| | Altura | 8.91 | 8.94 | 8.9 | 8.93 | 8.92 | 9 | 0.89% |
| LC PET al 0% -M2 | Largo | 22.24 | 22.31 | 22.51 | 22.53 | 22.37 | 22 | 1.69% |
| | Ancho | 13.02 | 12.96 | 12.85 | 13.01 | 12.96 | 13 | 0.31% |
| | Altura | 8.8 | 8.91 | 8.88 | 8.92 | 8.88 | 9 | 1.36% |
| LC PET al 0% -M3 | Largo | 21.98 | 22.05 | 22.01 | 22 | 22.01 | 22 | 0.05% |
| | Ancho | 13.12 | 13.09 | 13.08 | 13.1 | 13.1 | 13 | 0.75% |
| | Altura | 9.01 | 9.05 | 9.02 | 9.05 | 9.03 | 9 | 0.36% |
| LC PET al 0% -M4 | Largo | 22.04 | 22.05 | 22.01 | 22.01 | 22.03 | 22 | 0.13% |
| | Ancho | 13.28 | 13.22 | 13.25 | 13.25 | 13.25 | 13 | 1.92% |
| | Altura | 9.01 | 8.95 | 8.98 | 8.95 | 8.97 | 9 | 0.31% |
| LC PET al 0% -M5 | Largo | 21.95 | 22.01 | 22 | 22.03 | 22 | 22 | 0.01% |
| | Ancho | 12.98 | 13.03 | 13 | 13.02 | 13.01 | 13 | 0.06% |
| | Altura | 9.05 | 9.02 | 8.96 | 8.94 | 8.99 | 9 | 0.08% |
| PROMEDIO FINAL LARGO | | 22.15 | | V.D. (%) LARGO : | | -0.66% | | |
| PROMEDIO FINAL ANCHO | | 13.07 | | V.D. (%) ANCHO : | | -0.53% | | |
| PROMEDIO FINAL ALTURA | | 8.96 | | V.D. (%) ALTURA : | | 0.46% | | |

Fuente : propia

Tabla 3. 32 Variación dimensional con PET al 3%

| | | MEDIDA | MEDIDA | MEDIDA | MEDIDA | PROMEDIO | M. DE FABRICACION | V(%) |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| LC PET al 3% -M1 | Largo | 22 | 22 | 22.15 | 22.15 | 22.2 | 22 | 0.91% |
| | Ancho | 13.3 | 13.29 | 13.35 | 13.35 | 13.32 | 13 | 2.48% |
| | Altura | 9 | 9 | 8.95 | 8.94 | 8.97 | 9 | 0.31% |
| LC PET al 3% -M2 | Largo | 22.1 | 22.1 | 22.15 | 22.15 | 22.13 | 22 | 0.57% |
| | Ancho | 13.35 | 13.25 | 13.4 | 13.21 | 13.3 | 13 | 2.33% |
| | Altura | 9.19 | 9.1 | 9.2 | 9.18 | 9.1 | 9 | 1.86% |
| LC PET al 3% -M3 | Largo | 21.95 | 22.01 | 22.52 | 22.02 | 22.13 | 22 | 0.57% |
| | Ancho | 12.9 | 12.91 | 12.95 | 13.09 | 12.96 | 13 | 0.29% |
| | Altura | 8.85 | 8.9 | 8.91 | 9.01 | 8.92 | 9 | 0.92% |
| LC PET al 3% -M4 | Largo | 21.92 | 21.9 | 22.1 | 22.05 | 21.99 | 22 | 0.03% |
| | Ancho | 12.92 | 13.1 | 13.02 | 12.92 | 12.99 | 13 | 0.08% |
| | Altura | 9 | 8.92 | 9.15 | 9.05 | 9.03 | 9 | 0.33% |
| LC PET al 3% -M5 | Largo | 22.05 | 22.01 | 21.91 | 22.11 | 22.02 | 22 | 0.09% |
| | Ancho | 13.4 | 12.25 | 12.39 | 13.22 | 12.82 | 13 | 1.42% |
| | Altura | 8.75 | 8.9 | 8.82 | 8.62 | 8.85 | 9 | 1.69% |
| PROMEDIO FINAL LARGO : | | | 22.09 | | | V.D. (%) LARGO : | -0.42% | |
| PROMEDIO FINAL ANCHO : | | | 13.08 | | | V.D. (%) ANCHO : | -0.60% | |
| PROMEDIO FINAL ALTURA : | | | 8.99 | | | V.D. (%) ALTURA : | 0.14% | |

Fuente : propia

Tabla 3. 33 Variación dimensional con PET al 6%

| | | MEDIDA | MEDIDA | MEDIDA | MEDIDA | PROMEDIO | M. DE FABRICACION | V(%) |
|------------------------|--------|--------|--------|-------------------|--------|----------|-------------------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| LC PET al 6% -M1 | Largo | 21.25 | 21.95 | 22 | 21.92 | 22.2 | 22 | 0.91% |
| | Ancho | 13 | 13.01 | 12.95 | 13.02 | 13 | 13 | 0.04% |
| | Altura | 8.8 | 9 | 8.82 | 8.75 | 8.84 | 9 | 1.75% |
| LC PET al 6% -M2 | Largo | 22 | 22.21 | 22.15 | 22.16 | 22.13 | 22 | 0.59% |
| | Ancho | 13.25 | 13.4 | 13.22 | 13.39 | 13.32 | 13 | 2.42% |
| | Altura | 8.85 | 8 | 8.91 | 9.01 | 8.69 | 9 | 3.42% |
| LC PET al 6% -M3 | Largo | 21.9 | 21.93 | 22 | 21.95 | 21.95 | 22 | 0.25% |
| | Ancho | 12.95 | 12.95 | 13.01 | 12.98 | 12.97 | 13 | 0.21% |
| | Altura | 8.85 | 8.52 | 8.54 | 8.54 | 8.51 | 9 | 0.97% |
| LC PET al 6% -M4 | Largo | 22.1 | 22.19 | 22.2 | 22.25 | 22.19 | 22 | 0.84% |
| | Ancho | 13.4 | 13.36 | 13.41 | 13.52 | 13.42 | 13 | 3.25% |
| | Altura | 8.91 | 9.15 | 8.95 | 8.9 | 8.98 | 9 | 0.25% |
| LC PET al 6% -M5 | Largo | 22.2 | 22.25 | 22.05 | 22.11 | 22.15 | 22 | 0.69% |
| | Ancho | 12.95 | 12.93 | 12.91 | 13 | 12.95 | 13 | 0.40% |
| | Altura | 9 | 9.11 | 9.05 | 9.05 | 9.05 | 9 | 0.58% |
| PROMEDIO FINAL LARGO: | | 22.12 | | V.D. (%) LARGO : | | 0.56% | | |
| PROMEDIO FINAL ANCHO: | | 13.13 | | V.D. (%) ANCHO : | | -1.00% | | |
| PROMEDIO FINAL ALTURA: | | 8.9 | | V.D. (%) ALTURA : | | 1.16% | | |

Fuente : propia

Tabla 3. 34 Variación dimensional con PET al 9%

| | | MEDIDA | MEDIDA | MEDIDA | MEDIDA | PROMEDIO | M. DE FABRICACION | V(%) |
|-------------------------------|--------|--------|--------|-------------------------|--------|----------|-------------------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| LC PET al 9% -M1 | Largo | 21.9 | 21.9 | 22.2 | 22.15 | 22.2 | 22 | 0.91% |
| | Ancho | 13.4 | 13.22 | 13.19 | 13.32 | 13.28 | 13 | 2.17% |
| | Altura | 9.11 | 8.82 | 8.95 | 9.15 | 9.01 | 9 | 0.08% |
| LC PET al 9% -M2 | Largo | 22.1 | 22.01 | 22.53 | 22.96 | 22.15 | 22 | 0.68% |
| | Ancho | 13.1 | 13.29 | 13.2 | 13.51 | 13.28 | 13 | 2.12% |
| | Altura | 9.1 | 9 | 8.96 | 9.1 | 9.04 | 9 | 0.44% |
| LC PET al 9% -M3 | Largo | 21.9 | 22 | 22.05 | 22 | 21.95 | 22 | 0.23% |
| | Ancho | 12.96 | 12.9 | 12.9 | 12.92 | 12.92 | 13 | 0.62% |
| | Altura | 9.05 | 9.02 | 9.3 | 9.08 | 9.11 | 9 | 1.25% |
| LC PET al 9% -M4 | Largo | 22.2 | 22.15 | 22 | 21.97 | 22.08 | 22 | 0.36% |
| | Ancho | 12.93 | 12.89 | 12.91 | 12.9 | 12.91 | 13 | 0.71% |
| | Altura | 9.15 | 9.05 | 8.95 | 9 | 9.04 | 9 | 0.42% |
| LC PET al 9% -M5 | Largo | 22.12 | 22.18 | 21.89 | 21.92 | 22.03 | 22 | 0.12% |
| | Ancho | 13.02 | 12.96 | 13.05 | 12.97 | 13 | 13 | 0.00% |
| | Altura | 8.98 | 9.01 | 8.93 | 8.95 | 8.97 | 9 | 0.36% |
| PROMEDIO FINAL LARGO: | | 22.08 | | V.D. (%) LARGO: | | -0.37% | | |
| PROMEDIO FINAL ANCHO: | | 13.08 | | V.D. (%) ANCHO: | | -0.59% | | |
| PROMEDIO FINAL ALTURA: | | 9.03 | | V.D. (%) ALTURA: | | -0.37% | | |

Fuente : propia

Tabla 3. 35 Resumen de la variación dimensional de los ladrillos de mortero con PET

| Tipo | VARIACION DIMENSIONAL | | | | | | TIPO |
|-----------|-----------------------|---------|---------|--------|---------|--------|------|
| | Lp (mm) | L% | Ap (mm) | A% | Hp (mm) | H% | |
| LC PET 0% | 221.5 | - 0.66% | 130.7 | -0.53% | 89.6 | 0.46% | V |
| LC PET 3% | 220.9 | -0.42% | 130.8 | -0.60% | 89.9 | 0.14% | V |
| LC PET 6% | 221.2 | 0.56% | 131.3 | -1.0% | 89.0 | 1.16% | V |
| LC PET 9% | 220.8 | -0.37% | 130.8 | -0.59% | 90.3 | -0.37% | V |

Fuente : propia

De la tabla 3.35 podemos observar que nuestras muestras de concreto con diferentes dosificaciones de PET (0%, 3%, 6% y 9%) cumplen con las líneas de calidad que nos da la norma con respecto a la variación dimensional y la clasificación que obtuvieron son de clase V respectivamente.

3.6.1.3.2. Porcentaje de vacíos: Se utilizó 5 unidades de albañilería por tipo de muestra, sea 0% 3% 6% y 9%, se utilizó la arena de otagua para el cálculo de este ítem (ANEXO 20)



Figura 3. 28 Muestras de LC con plástico PET (0%, 3%, 6% y 9%)

Fuente : Propia



Figura 3. 27 Ensayo de variabilidad de vacíos - Laboratorio de la UANCV

Fuente : Propia

Tabla 3. 36 Porcentaje de vacíos con PET al (0%, 3%, 6% y 9%)

| Ensayo de variabilidad de porcentaje de vacíos | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------|--------|---|---------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------|--|----------|----------------------|
| Muestra | Dimensiones (cm) | | | Volumen de la unidad (cm ³) | Peso Probeta (1000 ml)(g) | Peso Probeta + Peso Arena (g) | Peso de arena (g) | Peso arena (alveolos) (g) | Arena (cm ³) en los alveolos | Vacíos % | Promedio de Vacíos % |
| | Largo | Ancho | Altura | | | | | | | | |
| LC PET 0% - M1 | 22.32 | 13 | 8.93 | 2591.13 | 240 | 1762 | 1522 | 930 | 611.04 | 23.58 | |
| LC PET 0% - M2 | 22.23 | 13.01 | 8.88 | 2568.21 | 240 | 1762 | 1522 | 1041 | 683.97 | 26.63 | |
| LC PET 0% - M3 | 22.01 | 13.1 | 9.03 | 2603.63 | 240 | 1762 | 1522 | 942 | 618.92 | 23.77 | 24.36 |
| LC PET 0% - M4 | 22.03 | 13.10 | 9.03 | 2618.32 | 240 | 1762 | 1522 | 951 | 624.84 | 23.86 | |
| LC PET 0% - M5 | 22 | 13.01 | 8.99 | 2573.12 | 240 | 1762 | 1522 | 939 | 616.95 | 23.98 | |
| LC PET 3% - M1 | 22.20 | 13.32 | 8.97 | 2652.46 | 240 | 1762 | 1522 | 987 | 648.49 | 24.45 | |
| LC PET 3% - M2 | 22.13 | 13.30 | 9.17 | 2699.0 | 240 | 1762 | 1522 | 958 | 629.43 | 23.32 | |
| LC PET 3% - M3 | 22.13 | 12.96 | 8.95 | 2566.90 | 240 | 1762 | 1522 | 1005 | 660.32 | 25.72 | 24.53 |
| LC PET 3% - M4 | 21.99 | 12.99 | 9.03 | 2579.42 | 240 | 1762 | 1522 | 925 | 607.75 | 23.56 | |
| LC PET 3% - M5 | 22.02 | 12.82 | 8.85 | 2498.32 | 240 | 1762 | 1522 | 973 | 639.29 | 25.59 | |
| LC PET 6% - M1 | 21.95 | 13 | 8.89 | 2536.76 | 240 | 1762 | 1522 | 961 | 631.41 | 24.89 | |
| LC PET 6% - M2 | 22.11 | 13.35 | 8.92 | 2632.90 | 240 | 1762 | 1522 | 987 | 648.49 | 24.63 | |
| LC PET 6% - M3 | 22.2 | 12.96 | 9 | 2589.41 | 240 | 1762 | 1522 | 939 | 616.95 | 23.83 | 24.9 |
| LC PET 6% - M4 | 22.02 | 13.15 | 8.85 | 2562.63 | 240 | 1762 | 1522 | 993 | 652.43 | 25.46 | |
| LC PET 6% - M5 | 21.95 | 12.93 | 8.89 | 2523.10 | 240 | 1762 | 1522 | 987 | 648.49 | 25.70 | |
| LC PET 9% - M1 | 22.18 | 13.08 | 9.01 | 2613.93 | 240 | 1762 | 1522 | 931 | 661.70 | 23.40 | |
| LC PET 9% - M2 | 22.15 | 13.06 | 9.02 | 2609.30 | 240 | 1762 | 1522 | 942 | 618.92 | 23.72 | |
| LC PET 9% - M3 | 21.95 | 12.92 | 9.11 | 2583.54 | 240 | 1762 | 1522 | 974 | 639.95 | 24.77 | 23.88 |
| LC PET 9% - M4 | 21.08 | 12.95 | 9.04 | 2584.86 | 240 | 1762 | 1522 | 912 | 599.21 | 23.18 | |
| LC PET 9% - M5 | 22.03 | 13.00 | 8.97 | 2568.92 | 240 | 1762 | 1522 | 951 | 624.84 | 24.32 | |

Los resultados obtenidos se muestran en porcentajes y los detallamos en la siguiente tabla:

Tabla 3. 37 Resumen de porcentajes de los ladrillos de mortero con PET

| PORCENTAJE DE VACIOS | |
|----------------------|-------|
| Tipo | % |
| L.C. PET 0% | 24.36 |
| L.C. PET 3% | 24.53 |
| L.C. PET 6% | 24.9 |
| L.C. PET 9% | 23.88 |

Fuente : Propia

De la tabla 3.37 , Podemos ver que los datos obtenidos mostrados en la tabla nos indica que nuestras unidades de concreto con PET de (0% 3%,6% y 9%) son clasificados como solidos o macizos porque su cantidad de vacíos es menor que el 25 % de la muestra, establecido por la NTP E0.70

3.6.1.3.3. Alaveo: Se determino la concavidad y la convexidad de cada tipo de unidad (0% de PET, 3% de PET, 6% de PET y 9% de PET) , la cantidad de ladrillos muestra fueron de 5 unidades por cada tipo. (ANEXO 23)



Figura 3. 30 Ensayo de alaveo a los LC de PET reciclado (0%, 3%, 6% y 9%)

Fuente : Propia



Figura 3. 29 Toma de las diferentes medidas de los ladrillos utilizados con PET

Fuente : Propia

Los resultados obtenidos son los siguientes, representados en la siguiente tabla:

Tabla 3. 38 Resultados de alabeo de los ladrillos de mortero con PET al (0%,3%,6%.y 9%)

| Tipos | Muestras | Concavidad Extremo 01 | Convexidad Extremo 02 | Resultados | |
|-----------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--|------|
| | | | | Promedio de las diferentes muestras (mm) | |
| LC al 0% de PET | LC PET 0% - M1 | 0.5 | 2 | 2.5 | 2.58 |
| | LC PET 0% - M2 | 0.5 | 2.5 | 3 | |
| | LC PET 0% - M3 | 1 | 2.1 | 3.1 | |
| | LC PET 0% - M4 | 0 | 1.8 | 1.8 | |
| | LC PET 0% - M5 | 0.5 | 2 | 2.5 | |
| LC al 3% de PET | LC PET 3% - M1 | 0 | 1.5 | 1.5 | 2.5 |
| | LC PET 3% - M2 | 0.7 | 1.8 | 2.5 | |
| | LC PET 3% - M3 | 0 | 2 | 2 | |
| | LC PET 3% - M4 | 0.5 | 2.5 | 3 | |
| | LC PET 3% - M5 | 1 | 2.5 | 3.5 | |
| LC al 6% de PET | LC PET 6% - M1 | 0.4 | 1.8 | 2.2 | 2.58 |
| | LC PET 6% - M2 | 1 | 2.5 | 3.5 | |
| | LC PET 6% - M3 | 0.5 | 1.5 | 2 | |
| | LC PET 6% - M4 | 0.7 | 2.5 | 3.2 | |
| | LC PET 6% - M5 | 0 | 2 | 2 | |
| LC al 9% de PET | LC PET 9% - M1 | 1 | 1.5 | 2.5 | 2.52 |
| | LC PET 9% - M2 | 0.8 | 1.5 | 2.3 | |
| | LC PET 9% - M3 | 0.5 | 2 | 2.5 | |
| | LC PET 9% - M4 | 0 | 2.5 | 2.5 | |
| | LC PET 9% - M5 | 1 | 1.8 | 2.8 | |

Fuente : propia

Tabla 3. 39 Resumen de Alabeo por ladrillos de mortero con PET

| ALABEO | | |
|-------------|------|-------|
| Tipo | (mm) | Clase |
| L.C. PET 0% | 2.58 | IV |
| L.C. PET 3% | 2.5 | IV |
| L.C. PET 6% | 2.58 | IV |
| L.C. PET 9% | 2.52 | IV |

Fuente : Propia

De la tabla 3.39 , El alabeo en nuestros diferentes tipos de ladrillo (0%, 3%, 6% y 9%) son mínimos debido a eso presenta una clasificación de IV al presentar poco alabeo.

3.6.1.3.4. Succión: se utilizó 5 muestras de albañilería por diferente clase de porcentaje de PET (0% de PET, 3% de PET, 6% de PET y 9% de PET), se procedió a pesar y medir los ladrillos para luego realizar el ensayo. (ANEXO 27)



Figura 3. 32 LC de plástico PET reciclado ensayo - laboratorio de la UANCV

Fuente : Propia



Figura 3. 31 Realizando el ensayo de succión a los ladrillos

Fuente : Propia

Los resultados obtenidos son los siguientes y los representamos en la siguiente tabla:

Tabla 3. 40 Resultados de la succión de los ladrillos de mortero con PET (0%, 3%, 6% y 9%)

| Tipos | Muestra | Peso seco (g) | Peso sección (g) | Área (cm ²) | Succión (gr/cm ² - min) | Promedio de succión (gr/cm ² - min) |
|-------------------------|----------------|---------------|------------------|-------------------------|------------------------------------|--|
| | LC PET 0% - M1 | 3813 | 3821 | 294.8 | 5.43 | |
| | LC PET 0% - M2 | 3635 | 3650 | 282.51 | 10.62 | |
| LC con 0% de PET | LC PET 0% - M3 | 3644 | 3654 | 280.96 | 7.12 | 8.11 |
| | LC PET 0% - M4 | 3590 | 3603 | 280.96 | 9.25 | |
| | LC PET 0% - M5 | 3730 | 3751 | 289.08 | 14.53 | |
| | LC PET 3% - M1 | 3694 | 3704 | 282.75 | 7.07 | |
| | LC PET 3% - M2 | 3811 | 3819 | 294.8 | 5.43 | |
| LC con 3% de PET | LC PET 3% - M3 | 3737 | 3758 | 289.08 | 14.53 | 7.76 |
| | LC PET 3% - M4 | 4049 | 4055 | 298.35 | 4.02 | |
| | LC PET 3% - M5 | 3894 | 3900 | 283.16 | 4.24 | |
| | LC PET 6% - M1 | 3851 | 3857 | 293.27 | 4.09 | |
| | LC PET 6% - M2 | 3632 | 3647 | 282.51 | 10.66 | |
| LC con 6% de PET | LC PET 6% - M3 | 3632 | 3644 | 282.88 | 8.48 | 7.58 |
| | LC PET 6% - M4 | 3641 | 3651 | 280.96 | 7.12 | |
| | LC PET 6% - M5 | 3856 | 3864 | 291.5 | 5.49 | |
| | LC PET 9% - M1 | 3474 | 3484 | 282.88 | 7.07 | |
| | LC PET 9% - M2 | 3665 | 3674 | 279.9 | 6.43 | |
| LC con 9% de PET | LC PET 9% - M3 | 3576 | 3587 | 281.6 | 7.81 | 7.11 |
| | LC PET 9% - M4 | 3715 | 3725 | 280.89 | 7.12 | |
| | LC PET 9% - M5 | 3592 | 3605 | 280.96 | 9.25 | |

Fuente : propia

Tabla 3. 41 Datos resumidos del ensayo de succión por ladrillos de mortero con PET

| SUCCION | |
|-------------|------------------------------|
| Tipo | (gr/200cm ² -min) |
| L.C. PET 0% | 8.11 |
| L.C. PET 3% | 7.76 |
| L.C. PET 6% | 7.58 |
| L.C. PET 9% | 7.11 |

Fuente : Propia

De la tabla 3.41 nuestros ladrillos no necesitan curar anticipadamente debido a que la succión es menor a lo que pide la NTP E0.70.

.3.6.1.3.5. Absorción: Se utilizo 5 muestras de unidades de albañilería (0% de PET, 3% de PET, 6% de PET y 9% de PET) por cada tipo de ladrillos según porcentajes (ANEXO 31)



Figura 3. 34 Muestras siendo saturadas en las pozas de saturación - Laboratorio de la UANCV

Fuente : Propia



Figura 3. 33 Muestras sacadas de las pozas para su respectivo pesado

Fuente : Propia

Tabla 3. 42 Resultados de la absorción

| | MUESTRA | PESO SECO (g) | PESO SATURADO (g) | ABSORCION (%) | ABS. PROMEDIO (%) |
|-----------|--------------|------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
| | LC PET 0% M1 | 3698 | 3851 | 4.14 | |
| | LC PET 0% M2 | 3774 | 3896 | 3.23 | |
| 0% | LC PET 0% M3 | 3751 | 3893 | 3.79 | 3.72 |
| | LC PET 0% M4 | 3708 | 3825 | 3.16 | |
| | LC PET 0% M5 | 3795 | 3957 | 4.27 | |
| | LC PET 3% M1 | 3990 | 4086 | 2.41 | |
| | LC PET 3% M2 | 3945 | 4100 | 3.93 | |
| 3% | LC PET 3% M3 | 3814 | 3963 | 3.91 | 3.57 |
| | LC PET 3% M4 | 3797 | 3945 | 3.9 | |
| | LC PET 3% M5 | 3886 | 4030 | 3.71 | |
| | LC PET 6% M1 | 3750 | 3887 | 3.65 | |
| | LC PET 6% M2 | 3860 | 3972 | 2.9 | |
| 6% | LC PET 6% M3 | 3722 | 3834 | 3.01 | 3.08 |
| | LC PET 6% M4 | 3913 | 4030 | 2.99 | |
| | LC PET 6% M5 | 3798 | 3907 | 2.87 | |
| | LC PET 9% M1 | 3681 | 3841 | 4.35 | |
| | LC PET 9% M2 | 3561 | 3688 | 3.57 | |
| 9% | LC PET 9% M3 | 3547 | 3701 | 4.34 | 4.09 |
| | LC PET 9% M4 | 3445 | 3566 | 3.51 | |
| | LC PET 9% M5 | 3633 | 3804 | 4.71 | |

Fuente : Propia

Tabla 3. 43 Resumen de los resultados de absorción por ladrillos de mortero con PET

| ABSORCION | |
|-------------|------|
| Tipo | % |
| L.C. PET 0% | 3.72 |
| L.C. PET 3% | 3.57 |
| L.C. PET 6% | 3.08 |
| L.C. PET 9% | 4.09 |

Fuente : Propia

La tabla 3.43, muestra que las unidades de concreto incorporado con PET presentan buena absorción debido que tienen porcentajes menores a los 12 % según NTP E0.70.

3.6.1.3.6 Resistencia a compresión: Se sometieron a prueba de resistencia a la compresión a las diferentes muestras de ladrillos (0%, 3%, 6% y 9%) los resultados obtenidos fueron.(ANEXO 35)



Figura 3. 35 Ladrillos de concreto en diferentes dosificaciones

Fuente: Propia



Figura 3. 36 Rotura de LC con PET

Fuente: Propia

Tabla 3. 44 Resumen de las resistencias a la compresión de los LC con PET

| Resistencia a la compresión de LC con PET | | | | |
|---|--------|---------|---------|------|
| Porcentaje | 7 días | 14 días | 28 días | Tipo |
| 0% | 47.11 | 60.85 | 67.59 | I |
| 3% | 72.05 | 94.29 | 99.42 | III |
| 6% | 75.71 | 95.05 | 106.66 | III |
| 9% | 67.95 | 87.59 | 98.05 | III |

Fuente : Propia



Figura 3. 38 Grieta mostrada en el ladrillo

Fuente :Propia



Figura 3. 37 Rotura de los ladrillos mostrando las grietas

Fuente: Propia

Tabla 3. 45 Resultados de la compresión de ladrillos a 7 días de curado (0%, 3%, 6% y 9%)

| Ítem | Resistencia a compresión de las unidades a los 7 días (saturado) | | | | | | | | | |
|----------------|--|---------|-------|-------------------------------|----------|---|--|------------------------|---|------------------------------|
| | Largo | Medidas | | Área bruta cm ² | Carga kg | Esf. De Rotura kg/cm ² | Esf. De rotura (kg/cm ²) Promedio | Desviación estándar | Resistencia a compresión característica | Coefficiente de variación |
| LC PET 0% - M1 | 21.98 | 9.01 | 13.05 | 286.84 | 14030 | 48.91 | 49.22 | 2.11 | 47.11 | 4.29% |
| LC PET 0% - M2 | 22.08 | 9 | 13.07 | 288.59 | 15120 | 52.39 | | | | |
| LC PET 0% - M3 | 22.05 | 8.95 | 13.1 | 288.86 | 13850 | 47.95 | | | | |
| LC PET 0% - M4 | 21.92 | 9.02 | 12.92 | 283.21 | 14150 | 49.96 | | | | |
| LC PET 0% - M5 | 22.01 | 8.96 | 12.95 | 285.03 | 13360 | 46.87 | | | | |
| LC PET 3% - M1 | 22 | 8.96 | 13.01 | 286.22 | 21390 | 74.73 | 73.22 | 1.17 | 72.05 | 1.60% |
| LC PET 3% - M2 | 22.02 | 9.01 | 12.96 | 285.38 | 20580 | 72.11 | | | | |
| LC PET 3% - M3 | 21.98 | 9 | 12.98 | 285.3 | 20660 | 72.41 | | | | |
| LC PET 3% - M4 | 21.93 | 8.88 | 13 | 285.09 | 20710 | 72.64 | | | | |
| LC PET 3% - M5 | 21.98 | 9.05 | 12.97 | 285.08 | 21150 | 74.19 | | | | |
| LC PET 6% - M1 | 21.87 | 8.91 | 13.02 | 284.75 | 22110 | 77.65 | 76.88 | 1.17 | 75.71 | 1.52% |
| LC PET 6% - M2 | 21.96 | 8.88 | 12.98 | 285.04 | 22360 | 78.44 | | | | |
| LC PET 6% - M3 | 22.01 | 8.96 | 13 | 286.13 | 21880 | 76.47 | | | | |
| LC PET 6% - M4 | 22.05 | 9.01 | 12.95 | 285.55 | 21550 | 75.47 | | | | |
| LC PET 6% - M5 | 21.96 | 9 | 12.98 | 285.04 | 21770 | 76.38 | | | | |
| LC PET 9% - M1 | 22 | 9.02 | 12.98 | 285.56 | 19870 | 69.58 | 70.67 | 2.72 | 67.95 | 3.85% |
| LC PET 9% - M2 | 21.96 | 8.96 | 13 | 285.48 | 20500 | 71.81 | | | | |
| LC PET 9% - M3 | 21.96 | 8.88 | 13.02 | 285.92 | 18990 | 66.42 | | | | |
| LC PET 9% - M4 | 22.02 | 9 | 13.05 | 287.36 | 20870 | 72.63 | | | | |
| LC PET 9% - M5 | 22.01 | 9 | 13.1 | 288.33 | 21030 | 72.94 | | | | |

Fuente : propia

Tabla 3. 46 Resultados de la compresión de ladrillos a 14 días de curado (0%, 3%, 6% y 9%)

| Ítem | Medidas | | | Área bruta cm ² | Carga kg | Esf. De Rotura kg/cm ² | Esf. De rotura (kg./cm,2) Promedio | Desviación estándar | Resistencia a compresión característica | Coeficiente de variación |
|----------------|---------|------|-------|-------------------------------|----------|---|---|------------------------|---|-----------------------------|
| | Largo | Alto | Ancho | | | | | | | |
| LC PET 0% - M1 | 21.99 | 8.98 | 13 | 285.87 | 18470 | 64.61 | 63.97 | 3.12 | 60.85 | 4.87% |
| LC PET 0% - M2 | 21.93 | 9.01 | 13.05 | 286.19 | 19630 | 68.59 | | | | |
| LC PET 0% - M3 | 22.01 | 8.98 | 12.9 | 283.93 | 17020 | 59.94 | | | | |
| LC PET 0% - M4 | 21.95 | 9.02 | 12.95 | 284.25 | 17960 | 63.18 | | | | |
| LC PET 0% - M5 | 22.05 | 8.9 | 12.94 | 285.33 | 18120 | 63.51 | | | | |
| LC PET 3% - M1 | 21.95 | 8.95 | 12.96 | 284.47 | 28050 | 98.6 | 97.04 | 2.75 | 94.29 | 2.83% |
| LC PET 3% - M2 | 22 | 9.01 | 13 | 286 | 26910 | 94.09 | | | | |
| LC PET 3% - M3 | 22.05 | 9.02 | 13.02 | 287.09 | 28920 | 100.73 | | | | |
| LC PET 3% - M4 | 21.9 | 9.02 | 12.9 | 282.51 | 27420 | 97.06 | | | | |
| LC PET 3% - M5 | 22.02 | 9 | 12.87 | 283.4 | 26840 | 94.71 | | | | |
| LC PET 6% - M1 | 22 | 9 | 13.06 | 287.32 | 27580 | 95.99 | 98.62 | 3.57 | 95.05 | 3.62% |
| LC PET 6% - M2 | 22.07 | 8.98 | 13.02 | 287.35 | 28240 | 98.28 | | | | |
| LC PET 6% - M3 | 22.1 | 9 | 13.07 | 288.85 | 27320 | 94.58 | | | | |
| LC PET 6% - M4 | 21.99 | 9.01 | 12.95 | 284.77 | 29440 | 103.38 | | | | |
| LC PET 6% - M5 | 21.95 | 9.1 | 13 | 285.35 | 28780 | 100.86 | | | | |
| LC PET 9% - M1 | 21.89 | 9.02 | 13.02 | 285.01 | 25310 | 88.8 | 90.44 | 2.85 | 87.59 | 3.15% |
| LC PET 9% - M2 | 22 | 9.05 | 13 | 286 | 26980 | 94.34 | | | | |
| LC PET 9% - M3 | 22.08 | 8.95 | 12.96 | 286.16 | 25480 | 89.04 | | | | |
| LC PET 9% - M4 | 21.87 | 8.89 | 12.91 | 282.16 | 26110 | 92.48 | | | | |
| LC PET 9% - M5 | 22.02 | 9 | 12.97 | 282.34 | 25000 | 87.54 | | | | |

Fuente: Propia

Tabla 3. 47 Resultados de la compresión de ladrillos a 28 días de curado (0%, 3%, 6% y 9%)

| Ítem | Resistencia a compresión de las unidades a los 28 días (saturado) | | | Área bruta cm ² | Carga kg | Esf. De Rotura kg./cm.2 | Esf. De rotura (kg./cm.2) Promedio | Desviación estándar | Resistencia a compresión característica | Coeficiente de variación |
|----------------|---|-----------------|-------|-------------------------------|----------|-------------------------------|---|------------------------|---|--------------------------------|
| | Largo | Medidas Alto | Ancho | | | | | | | |
| LC PET 0% - M1 | 22.03 | 8.91 | 13.02 | 286.83 | 20420 | 71.19 | 71.33 | 3.74 | 67.59 | 5.24% |
| LC PET 0% - M2 | 21.89 | 9.03 | 12.89 | 282.16 | 19930 | 70.63 | | | | |
| LC PET 0% - M3 | 21.98 | 8.98 | 12.96 | 284.86 | 18790 | 65.96 | | | | |
| LC PET 0% - M4 | 22 | 8.98 | 12.96 | 282.7 | 21580 | 76.34 | | | | |
| LC PET 0% - M5 | 22.01 | 9 | 13 | 286.13 | 20750 | 72.52 | | | | |
| LC PET 3% - M1 | 22.03 | 8.91 | 13.02 | 286.83 | 30110 | 104.97 | 104.36 | 4.94 | 99.42 | 4.74% |
| LC PET 3% - M2 | 22 | 9.03 | 12.89 | 283.58 | 29800 | 105.08 | | | | |
| LC PET 3% - M3 | 21.98 | 8.98 | 12.96 | 284.86 | 28750 | 100.93 | | | | |
| LC PET 3% - M4 | 22 | 8.98 | 12.96 | 282.7 | 31620 | 111.85 | | | | |
| LC PET 3% - M5 | 22.01 | 9 | 12.85 | 286.13 | 28320 | 98.98 | | | | |
| LC PET 6% - M1 | 21.93 | 9.03 | 13 | 285.09 | 31810 | 111.58 | 109.26 | 2.60 | 106.66 | 2.38% |
| LC PET 6% - M2 | 21.86 | 8.88 | 12.87 | 281.34 | 30050 | 106.81 | | | | |
| LC PET 6% - M3 | 21.98 | 9 | 12.9 | 283.54 | 31090 | 109.65 | | | | |
| LC PET 6% - M4 | 21.95 | 8.98 | 12.91 | 283.37 | 31710 | 111.9 | | | | |
| LC PET 6% - M5 | 22.05 | 8.98 | 13.02 | 287.09 | 30530 | 106.34 | | | | |
| LC PET 9% - M1 | 21.99 | 8.98 | 13.02 | 286.31 | 28310 | 98.88 | 101.22 | 3.17 | 98.05 | 3.13% |
| LC PET 9% - M2 | 22.02 | 9.02 | 12.99 | 286.04 | 29390 | 102.75 | | | | |
| LC PET 9% - M3 | 22.12 | 9.02 | 12.95 | 286.45 | 28360 | 99 | | | | |
| LC PET 9% - M4 | 22.02 | 8.98 | 13.02 | 286.7 | 28480 | 99.34 | | | | |
| LC PET 9% - M5 | 21.95 | 9.02 | 12.97 | 284.69 | 30210 | 106.11 | | | | |

Fuente : Propia

3.6.2. Cuantificación de cuando varia la resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado

3.6.2.1. Compresión axil en pilas : Se utilizaron 3 pilas por porcentaje de PET reciclado en total fueron 12 pilas las cuales se rompieron a los 14 y 28 días.(ANEXO 47)



Figura 3. 40 Pilas de LC de plástico PET reciclado con las dosificaciones (0%, 3%, 6% y 9%)

Fuente : Propia



Figura 3. 39 Elaboración de las pilas con LC de plástico PET reciclado

Fuente : Propia

Tabla 3. 48 Datos resumidos de la compresión axial de las pilas con PET

| Resistencia a compresión en Pilas de LC con PET | | |
|---|---------|---------|
| Porcentaje | 14 días | 28 días |
| 0% | 45.41 | 50.66 |
| 3% | 56.51 | 58.76 |
| 6% | 60.05 | 64.13 |
| 9% | 40.15 | 49.96 |

Fuente : Propia



Figura 3. 42 grieta en la pila de albañilería



Figura 3. 41 grieta en la pila de albañilería

Tabla 3. 49 Resultados de la compresión axial en pilas con PET (0%, 3%. 6% y 9%) a los 14 días

| Muestra | Resistencia a compresión de pila de ladrillo a los 14 días | | | | | | | | | |
|------------------|--|-------|--------|----------|----------------------|-------------------------------|------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| | Dimensiones | | | Esbeltez | Factor de corrección | Área bruta (cm ²) | Carga (kg) | Carga (kg/cm ²) | Carga corregida (kg/cm ²) | Esf. De rotura (kg./cm.2) promedio |
| | Largo | Ancho | Altura | | | | | | | |
| Prisma -1 PET 0% | 22.01 | 13 | 30.02 | 2.31 | 0.77 | 286.13 | 16220 | 56.69 | 43.65 | 45.41 |
| Prisma -2 PET 0% | 22 | 12.96 | 30.1 | 2.32 | 0.76 | 285.12 | 14420 | 50.58 | 39.45 | |
| Prisma -3 PET 0% | 22.02 | 12.98 | 30.12 | 2.32 | 0.77 | 285.62 | 19720 | 68.99 | 53.13 | |
| Prisma -1 PET 3% | 21.98 | 13.02 | 30.1 | 2.31 | 0.77 | 286.18 | 24360 | 85.19 | 65.6 | 56.51 |
| Prisma -2 PET 3% | 21.96 | 13.05 | 30.05 | 2.3 | 0.78 | 286.58 | 16990 | 59.29 | 46.24 | |
| Prisma -3 PET 3% | 22.01 | 13 | 30.2 | 2.32 | 0.77 | 286.13 | 21440 | 74.93 | 57.7 | |
| Prisma -1 PET 6% | 22.03 | 13.05 | 30.15 | 2.31 | 0.77 | 287.49 | 22820 | 79.38 | 61.12 | 60.05 |
| Prisma -2 PET 6% | 22.01 | 12.95 | 30.12 | 2.33 | 0.78 | 285.03 | 21290 | 74.69 | 58.26 | |
| Prisma -3 PET 6% | 21.97 | 12.98 | 30.22 | 2.33 | 0.77 | 285.17 | 22510 | 78.94 | 60.78 | |
| Prisma -1 PET 9% | 22.03 | 13.05 | 30.15 | 2.31 | 0.77 | 287.49 | 19670 | 68.42 | 52.68 | 40.15 |
| Prisma -2 PET 9% | 22.01 | 12.95 | 30.12 | 2.33 | 0.78 | 285.03 | 12620 | 44.28 | 34.54 | |
| Prisma -3 PET 9% | 21.97 | 12.98 | 30.22 | 2.33 | 0.77 | 285.17 | 12310 | 43.17 | 33.24 | |

Fuente : Propia

Tabla 3. 50 Resultados de la compresión axial en pilas con PET (0%, 3%, 6% y 9%) a los 28 días

| Muestra | Dimensiones | | | Esbeltez | Factor de corrección | Área bruta (cm ²) | Carga (kg) | Carga (kg/cm ²) | Carga corregida (kg/cm ²) | Esf. De rotura (kg/cm ²) promedio |
|------------------|-------------|-------|--------|----------|----------------------|-------------------------------|------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|
| | Largo | Ancho | Altura | | | | | | | |
| Prisma -1 PET 0% | 22.04 | 12.98 | 30.15 | 2.32 | 0.77 | 286.08 | 18760 | 65.58 | 50.5 | 50.66 |
| Prisma -2 PET 0% | 21.97 | 13.02 | 30.12 | 2.31 | 0.78 | 286.05 | 18410 | 64.36 | 50.2 | |
| Prisma -3 PET 0% | 21.98 | 13 | 31.08 | 2.39 | 0.77 | 285.74 | 19030 | 66.3 | 51.3 | |
| Prisma -1 PET 3% | 22.03 | 13.01 | 30.14 | 2.32 | 0.77 | 286.61 | 20500 | 71.53 | 55.1 | 58.76 |
| Prisma -2 PET 3% | 22.01 | 12.98 | 30.15 | 2.32 | 0.78 | 285.69 | 24150 | 84.53 | 65.9 | |
| Prisma -3 PET 3% | 22 | 13.01 | 30.15 | 2.32 | 0.77 | 286.22 | 20550 | 71.8 | 55.3 | |
| Prisma -1 PET 6% | 22 | 12.95 | 30.13 | 2.33 | 0.77 | 284.9 | 27030 | 94.88 | 73.1 | 64.13 |
| Prisma -2 PET 6% | 21.98 | 12.98 | 30.12 | 2.32 | 0.78 | 285.3 | 20440 | 71.64 | 55.9 | |
| Prisma -3 PET 6% | 21.98 | 12.97 | 30.15 | 2.32 | 0.77 | 285.08 | 23490 | 82.4 | 63.4 | |
| Prisma -1 PET 9% | 22.01 | 13.02 | 30.18 | 2.32 | 0.77 | 286.57 | 17990 | 62.78 | 48.3 | 49.96 |
| Prisma -2 PET 9% | 22.05 | 13 | 30.16 | 2.32 | 0.78 | 286.65 | 19300 | 67.33 | 52.5 | |
| Prisma -3 PET 9% | 21.99 | 13.01 | 30.18 | 2.32 | 0.77 | 286.09 | 18220 | 63.69 | 49 | |

Fuente : Propia

3.6.3. Determinación de cuánto varia la resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados



Figura 3. 43 Elaboración de los muretes con las dosificaciones con PET reciclado (0%, 3%, 6% y 9%)

Fuente : Propia



Figura 3. 44 Muretes con LC de plástico PET reciclado

Fuente : Propia

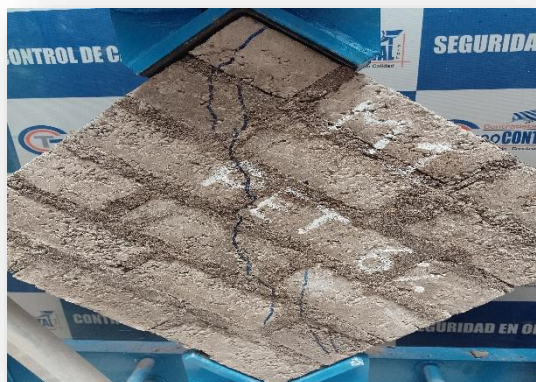
3.6.3.1. corte en muretes de albañilería: Con los ladrillos fabricados se empezó a asentar los muretes de las medidas de 60cm de altura * 60cm de ancho con un mortero de dosificación 1:4 de espesor de 1.5cm, para los cual se realizó 3 muestras por cada porcentaje de PET (0%, 3%, 6% y 9%) el total de muros realizados fueron 12 muretes que se sometieron a cargas de corte diagonal a los 28 días como lo establece la NTP 399.621: 2004, los resultados se muestran en la tabla 3.53 (ANEXO 56)

Tabla 3. 51 Resultados del corte de muretes con PET a los 28 días

| Ítem | Descripción | Código | Espesor t(cm) | Longitud Lc(cm) | Long. Diagonal Dd(cm) | Área bruta (cm ²) | Carga (Kn) | Carga (kg) | Esfuerzo Vm (Mpa) | Esfuerzo Vm (kg/cm ²) | Tipo de falla | Promedio | Desviación estándar | Resistencia |
|------|----------------|--------|------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------|---------------|-------------------------|---|------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| | | | | | | | | | | | | Vm(kg/cm ²) | | V'm(kg/cm ²) |
| 1 | MP - 0%PET | M-01 | 13.02 | 60 | 84 | 1093.68 | 77.06 | 7858 | 0.7 | 7.18 | Diagonal | 7.18 | 0.09 | 7.09 |
| 2 | MP - 0%PET | M-02 | 13 | 60 | 84 | 1092 | 77.8 | 7933 | 0.71 | 7.26 | Diagonal | | | |
| 3 | MP - 0%PET | M-03 | 13.01 | 60 | 84 | 1092.84 | 75.96 | 7756 | 0.7 | 7.09 | Diagonal | | | |
| 4 | MP + PET 3% | M-01 | 13 | 60 | 84 | 1092 | 109.66 | 11182 | 1 | 10.24 | Diagonal | 10.19 | 0.05 | 10.14 |
| 5 | MP + PET 3% | M-02 | 13.01 | 60 | 84 | 1092.84 | 108.97 | 11112 | 1 | 10.17 | Diagonal | | | |
| 6 | MP + PET 3% | M-03 | 13.01 | 60 | 84 | 1092.84 | 108.83 | 11098 | 1 | 10.16 | Diagonal | | | |
| 7 | MP + PET 6% | M-01 | 13 | 60 | 84 | 1092 | 124.2 | 12665 | 1.14 | 11.6 | Diagonal | 11.51 | 0.09 | 11.42 |
| 8 | MP + PET 6% | M-02 | 13.02 | 60 | 84 | 1093.68 | 123.35 | 12578 | 1.13 | 11.5 | Diagonal | | | |
| 9 | MP + PET 6% | M-03 | 13 | 60 | 84 | 1092 | 122.3 | 12471 | 1.12 | 11.42 | Diagonal | | | |
| 10 | MP + PET 9% | M-01 | 13.02 | 60 | 84 | 1093.68 | 97.33 | 9925 | 0.89 | 9.7 | Diagonal | 9.51 | 0.38 | 9.12 |
| 11 | MP + PET 9% | M-02 | 13.01 | 60 | 84 | 1092.84 | 105.1 | 10717 | 0.96 | 9.81 | Diagonal | | | |
| 12 | MP + PET 9% | M-03 | 13.02 | 60 | 84 | 1093.68 | 103.43 | 10547 | 0.95 | 9.64 | Diagonal | | | |

Fuente : Propia

Podemos observar que el tipo de falla que obtuvieron nuestros muros son diagonales.



*Figura 3. 45 Murete de PET al 6%,
presenta corte diagonal*

Fuente: Propia



*Figura 3. 46 Murete de PET al 0%,
Presenta un corte diagonal*

Fuente : Propia

Pudimos observar que los alveolos diseñados en el ladrillo permitieron entrar una buena cantidad de mortero por ende la resistencia de contacto entre ladrillo y mortero permitió que se haga un corte diagonal perfecto .

Tabla 3. 52 Datos resumidos del corte de muretes de ladrillos de mortero con PET

| Resistencia al corte de muretes de LC con PET | |
|--|------------------------------------|
| Porcentajes | 28 días (kg/cm²) |
| 0% | 7.09 |
| 3% | 10.14 |
| 6% | 11.42 |
| 9% | 9.12 |

Fuente: Propia

De la tabla 3.52 observamos que comparando con la NTP E0.70 (2006) nuestros resultados en nuestro murete con 6% de PET con una resistencia de 11.42 kg/cm² está clasificado como tipo V el cual su resistencia mínima en muretes es de 9.2 kg/cm².

3.6.4 Estimación de cuanto varía la resistencia a la flexión por adherencia de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados

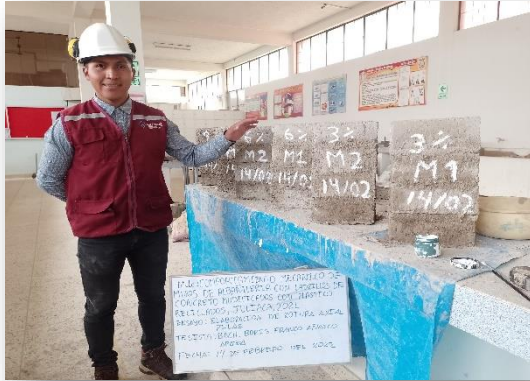


Figura 3. 48 Elaboración de las pilas de LC con plástico PET reciclado

Fuente: Propia



Figura 3. 47 Pilas preparadas para la flexión en pilas

Fuente : Propia

Tabla 3. 53 Resultados de la flexión a los 28 días (ANEXO 55)

| Resistencia a la flexión a los 28 días | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------------|------------------|-------------------------|----------------------------------|-----|
| Descripción | Ladrillo | | Pila | | L. del dial (kg) | R. a flexión (kg./cm.2) | R. a flexión Promedio (kg./cm.2) | Mpa |
| | Largo (cm) | Ancho (cm) | Largo (cm) | L. del dial (kg) | | | | |
| M1 - PET 0% | 22 | 13.02 | 40.1 | 1620 | 1.8363183 | 1.76 | 0.17 | |
| M2 - PET 0% | 22.02 | 13 | 40.2 | 1540 | 1.73971198 | | | |
| M3 - PET 0% | 22.11 | 12.98 | 40.1 | 1510 | 1.70311444 | | | |
| M1 - PET 3% | 22.06 | 12.97 | 40.1 | 1480 | 1.67306123 | 1.74 | 0.17 | |
| M2 - PET 3% | 21.98 | 13 | 40.2 | 1650 | 1.86736925 | | | |
| M3 - PET 3% | 22.01 | 13.02 | 40.1 | 1490 | 1.68819206 | | | |
| M1 - PET 6% | 22.01 | 13.01 | 40.01 | 1450 | 1.646567 | 1.72 | 0.17 | |
| M2 - PET 6% | 22 | 13 | 40.02 | 1570 | 1.78319931 | | | |
| M3 - PET 6% | 22.1 | 12.99 | 40.05 | 1520 | 1.71731038 | | | |
| M1 - PET 9% | 22.03 | 13.02 | 40.2 | 1600 | 1.80667249 | 1.71 | 0.17 | |
| M1 - PET 9% | 22.05 | 13.01 | 40.01 | 1430 | 1.62090997 | | | |
| M1 - PET 9% | 22.07 | 13 | 40.3 | 1510 | 1.69773369 | | | |

Fuente : Propia

Tabla 3. 54 Datos resumidos de la flexión en pilas de LC con PET

| Flexión en pilas de L.C. con PET | |
|----------------------------------|------------|
| Porcentaje | Resultados |
| 0% | 1.76 |
| 3% | 1.74 |
| 6% | 1.72 |
| 9% | 1.71 |

Fuente: Propia



Figura 3. 49 Muestra de tipo de rotura en mortero

Fuente: Propia



Figura 3. 50 Diferentes tipos de rotura en nuestras muestras

Fuente: Propia

3.7 Aspectos éticos

Para el proyecto se buscarán antecedentes nacionales e internacionales los cuales nos garantizan la ejecución proyecto con respecto a las referencias cada concepto tomado según autores fue citado y aun los que participaron en este proyecto fueron mencionados y la interpretación u opinión de especialistas fueron puestos en el proyecto como la Objetividad: confidencialidad y validez de los autores en el proyecto.

IV. RESULTADOS

4.1 DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Ubicación política: La presente investigación se realizó en el jr. Raúl porras esquina sucre, en el distrito de Juliaca provincia de San Román, Departamento de Puno



Figura 4. 52 Mapa del Perú



Figura 4. 51 Mapa político del departamento de Puno

Ubicación del proyecto



Figura 4. 54 Mapa de la provincia de San Román



Figura 4. 53 Mapa del distrito de Juliaca

Límites : Por el norte limita con la Provincia de Azángaro , por el sur con el distrito de Cabana y distrito de Caracoto, por el oeste con el distrito de Lampa, por el este con el distrito de Pusi

Ubicación Geográfica

La ciudad de Juliaca presenta las siguientes coordenadas son 15°30'09"S 70°08'00"O la superficie total es 533.47 km² con una altitud de 3824 m.s.n.m. La población que presento en el año (2017) es de 228726 habitantes.

Clima

En la ciudad de Juliaca se presenta una oscilación entre la noche y el día, mayormente el clima que domina es el frio siendo este más intenso en el invierno mayormente en julio y junio alcanzando valores inferiores a 0°C

4.2 Resultados según objetivos

4.2.1 Resultados de la cuantificación de cuando varia la resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado



*Figura 4. 56 Resistencia de la albañilería a compresión axial
Fuente : Propia*



*Figura 4. 55 Rotura de LC con PET
Fuente : Propia*

Tabla 4. 55 Resultados de la Compresión Axial

| RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE LA ALBAÑILERIA | | |
|--|-----------------|---------------|
| PILAS | f'm (kg/cm2) | f'm (Mpa°) |
| PET 0% | 50.66 | 4.97 |
| PET 3% | 58.76 | 5.76 |
| PET 6% | 64.13 | 6.29 |
| PET 9% | 49.96 | 4.9 |

Fuente : Propia

Interpretación

De la tabla 4.55 se observa que la resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado varía desde 58.76 kg./cm.2, 64.13 kg./cm.2 y 49.96 kg./cm.2 para adiciones de plástico reciclado de 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $f'm = 64.13$ kg/cm2 para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

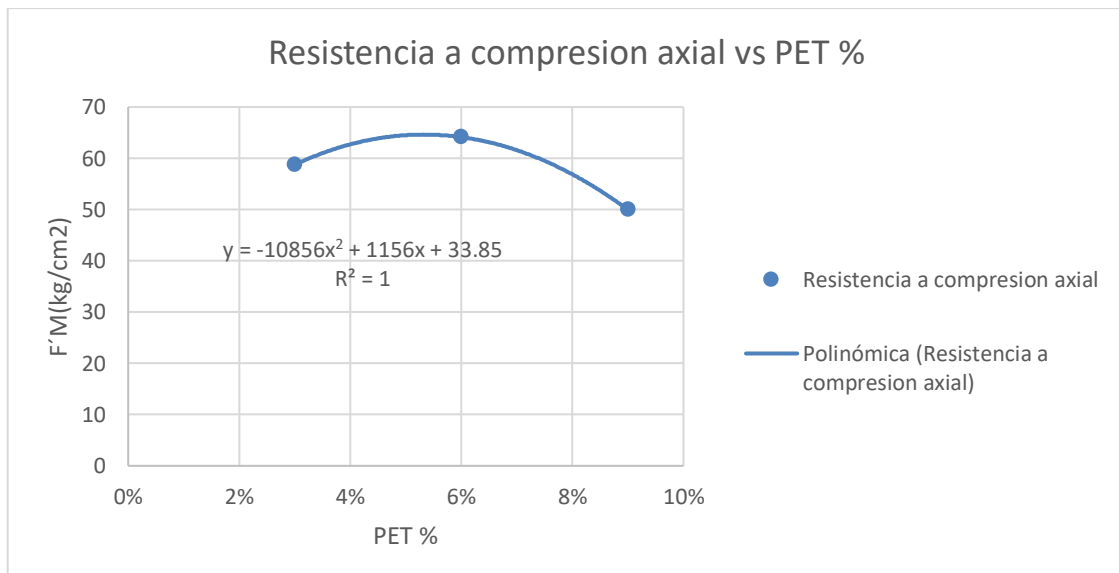


Figura 4. 57 Resistencia de pilas a compresión axial

Fuente: propia

Interpretación:

En la figura 4.57 se observa que la resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado varía desde 58.76 kg./cm.2, 64.13 kg./cm.2 y 49.96 kg./cm.2 para adiciones de plástico reciclado de 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $f'm = 64.13 \text{ kg/cm}^2$ para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

4.2.2 Resultados de la determinación de cuánto varía la resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados



Figura 4. 59 Prismas de albañilería

Fuente : Propia



Figura 4. 58 Rotura de los prismas

Fuente: Propia

Tabla 4. 56 Compresión diagonal (resistencia al corte)

| Compresión diagonal (resistencia al corte) | | | |
|--|----|--------------|-----------|
| Material | % | V'm (kg/cm2) | V'm (Mpa) |
| PET | 0% | 7.09 | 0.7 |
| PET | 3% | 10.14 | 0.99 |
| PET | 6% | 11.42 | 1.12 |
| PET | 9% | 9.12 | 0.89 |

Fuente :Propia

Interpretación

De la tabla 4.56 se observa que la resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados varía desde 10.14kg/cm², 11.42kg/cm² y 9.12 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado de 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $V'm = 11.42\text{kg/cm}^2$ para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

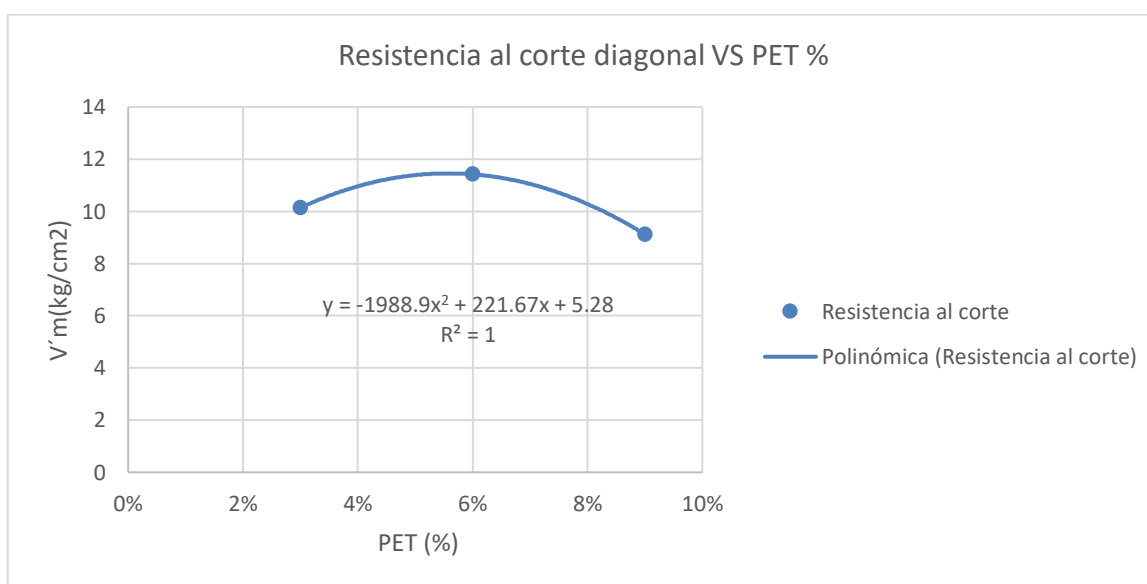


Figura 4. 60 Resistencia al corte diagonal vs PET %

Fuente: Propia

Interpretación

De la figura 4.60 se observa que la resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados varía desde 10.14kg/cm², 11.42kg/cm² y 9.12 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado de 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $V'm = 11.42\text{kg/cm}^2$ para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

4.2.3 Resultado de la estimación de cuanto varía la resistencia a la flexión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados.



Figura 4. 62 muretes de albañilería
Fuente : Propia



Figura 4. 61 Resistencia a Flexión del murete
Fuente : Propia

Tabla 4. 57 Relación a flexión por adherencia (kg/cm²)

| Resistencia a la flexión en pilas de LC con PET | | |
|---|---------------------------|-----------|
| Muestras | M'r (Kg/cm ²) | M'r (Mpa) |
| 0% | 1.76 | 0.17 |
| 3% | 1.74 | 0.17 |
| 6% | 1.72 | 0.17 |
| 9% | 1.71 | 0.17 |

Fuente : Propia

Interpretación

De la tabla 4.57 se observa que la resistencia a flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados varía desde 1.74 kg/cm², 1.72 kg/cm² y 1.71 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de M'r = 1.74 kg/cm² para una adición del 3% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

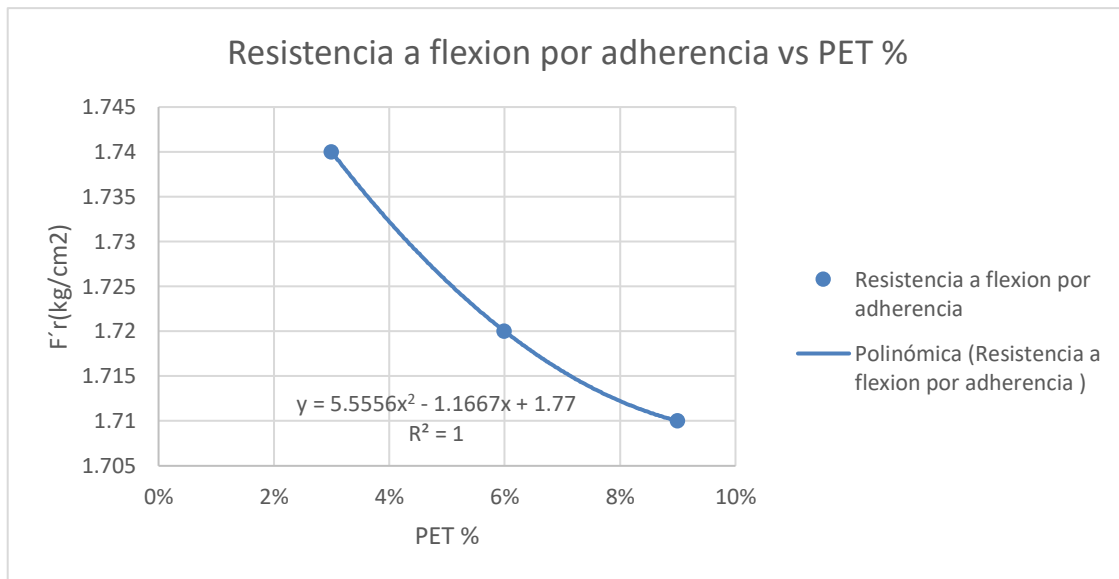


Figura 4.63 Resultados de flexión por adherencia vs % de PET

Fuente : Propia

Interpretación

De la figura 4.63 se observa que la resistencia a flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados varía desde 1.74 kg/cm², 1.72 kg/cm² y 1.71 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $M'r = 1.74 \text{ kg/cm}^2$ para una adición del 3% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

4.2.4 Resultados de la determinación del comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillo de concreto modificados con plásticos reciclado



Figura 4. 65 Ladrillos de PET según dosificaciones
Fuente : Propia



Figura 4. 64 Falla de los ladrillos a la resistencia a compresión
Fuente : Propia

Tabla 4. 58 Clasificación de los ladrillos con PET según NTP (norma técnica peruana)

| TIPO | CLASIFICACION DE ACUERDO A: | | | CLASIFICACION FINAL |
|-------------|-----------------------------|--------|--|---------------------|
| | VARIACION DIMENSIONAL | ALABEO | RESISTENCIA CARACTERISTICAS A COMPRESION | |
| L.C. PET 0% | IV | V | I | IV |
| L.C. PET 3% | V | V | III | III |
| L.C. PET 6% | V | IV | III | III |
| L.C. PET 9% | V | V | III | III |

Fuente : Propia

Tabla 4. 59 Resultados de compresión de ladrillos de mortero con PET

| Compresión de LC con PET | | | |
|--------------------------|---------------|------------|------|
| Porcentaje | f' b (kg/cm2) | f' b (Mpa) | Tipo |
| 0% | 67.59 | 6.63 | I |
| 3% | 99.42 | 9.75 | III |
| 6% | 106.66 | 10.46 | III |
| 9% | 98.05 | 9.62 | III |

Fuente : Propia

Interpretación

De la tabla 4.59 se observa que el comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificado con plásticos reciclados varía desde 99.42 kg/cm², 106.66 kg/cm² y 98.05 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $f'_{b} = 106.66$ kg/cm² para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

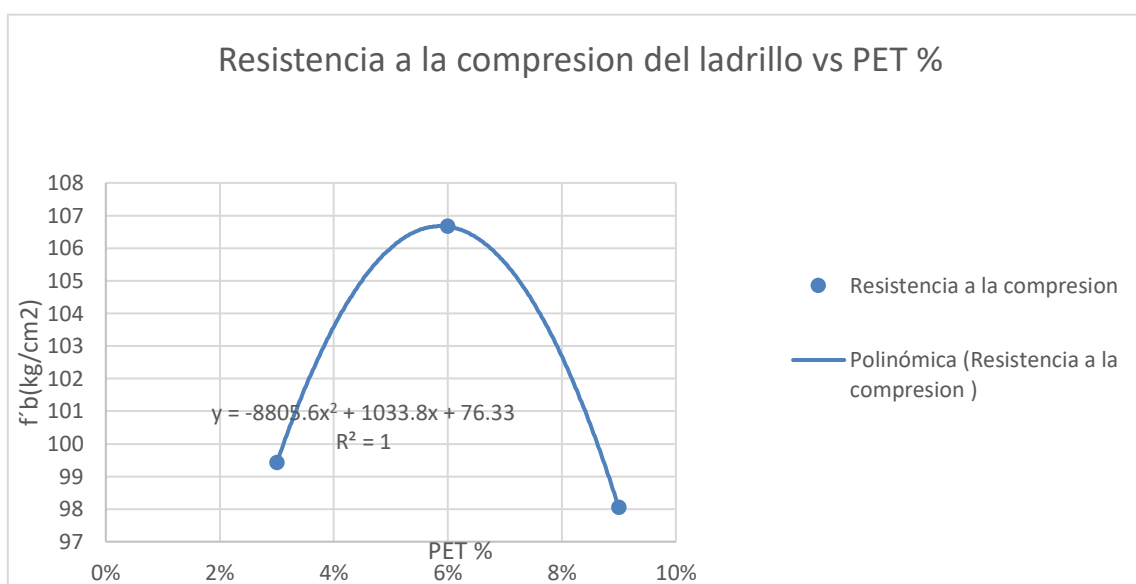


Figura 4. 66 Resultados de compresión del ladrillo vs PET%

Fuente :Propia

Interpretación

De la figura 4.66 se observa que el comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificado con plásticos reciclados varía desde 99.42 kg/cm², 106.66 kg/cm² y 98.05 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $f'_{b} = 106.66$ kg/cm² para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir. El comportamiento mecánico de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados es indicado a través de los ensayos realizados de los cuales se obtuvo como resultado

que la resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado eleva su valor con una adición del 6% con una resistencia de $f'm = 64.13\text{kg/cm}^2$ mayor a una resistencia de $f'm = 58.76\text{kg/cm}^2$ que corresponde a un aumento del 3% de PET. Para resistencia a flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados se tiene un resultado de $f'r = 1.74\text{ kg/cm}^2$ para una sustitución del 3% menor a la de un patrón que presenta una resistencia de $f'r = 1.76\text{kg/cm}^2$. Para la resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados el resultado que se obtuvo es de $V'm = 11.42\text{ kg/cm}^2$ al 6% respecto a una resistencia de $V'm = 10.14\text{kg/cm}^2$ que corresponde al patrón.

Contrastación de hipótesis

Hipótesis 1

Hipótesis de la matriz: “La resistencia a la compresión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado cambia considerablemente , Juliaca, 2021”

1.1 Prueba de normalidad

Ho: Hipótesis nula: “La resistencia a la compresión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado no cambia considerablemente , Juliaca, 2021” presenta normalidad .

H1: Hipótesis alterna: “La resistencia a la compresión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado cambia considerablemente , Juliaca, 2021” no presenta normalidad

Tabla 4. 60 Prueba estadística

| | | |
|------------------------------------|-------|---------------------|
| Nivel de significancia min. | 5% | 0.05 |
| Prueba estadística | N>50 | Kolmogorob- Smirnov |
| | N<=50 | Shapiro - Wilk |

Fuente : propia

Tabla 4. 61 Prueba de normalidad

| ITEM | Kolmogorov - Smirnov | | | Shapiro-Wilk | | |
|-------|----------------------|----|------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| R_C_P | 0.16 | 12 | 0.2* | 0.918 | 12 | 0.267 |
| PET | 0.166 | 12 | 0.2* | 0.876 | 12 | 0.078 |

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera

Fuente: Propia

Interpretación:

En la tabla 4.61 podemos observar que de nuestro R_C_P (resistencia a compresión en pilas) Sig.= p = 0,267 y comparando con nuestra significancia al 5% (0.05), podemos notar que nuestra p = 0.267 es mayor a 5%(0.05) por ende aceptamos nuestra hipótesis nula “La resistencia a la compresión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado no cambia considerablemente , Juliaca, 2021” presenta normalidad . Cuando presenta normalidad nuestros datos utilizamos la correlación de Pearson y cuando no presenta normalidad nuestros datos utilizamos Spearman, como nuestros datos presentan normalidad utilizamos la correlación de Pearson.

1.2 Correlación según Pearson

Ho: Hipótesis nula : : “La resistencia a la compresión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado no cambia considerablemente , Juliaca, 2021”.

H1: Hipótesis alterna : “La resistencia a la compresión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado cambia considerablemente , Juliaca, 2021”

Tabla 4. 62 Prueba estadística

| | | |
|--------------------|-------|---------------------|
| Significancia min. | 5% | 0.05 |
| Metodo estadística | N>50 | Kolmogorob- Smirnov |
| | N<=50 | Shapiro - Wilk |

Fuente: Propia

Tabla 4. 63 Correlación según Pearson

| Correlaciones | | | |
|---------------|------------------------|----------|-----------|
| | | R_C_P | PET |
| R_C_P | Correlación de Pearson | 1 | -0.899 ** |
| | Sig. (bilateral) | | 0.000071 |
| | N | 12 | 12 |
| PET | Correlación de Pearson | -0.899 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | 0.000071 | |
| | N | 12 | 12 |

****.** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

Fuente : Propia

Interpretación:

De la tabla 4.63 podemos observar que de nuestro R_C_P (resistencia a compresión en pilas) Sig.= p = 0,000071 y comparando con nuestra significancia al 5% (0.05), podemos notar que nuestra p = 0.000071 es menor a 5%(0.05) por ende rechazamos nuestra hipótesis nula y aceptamos nuestra hipótesis alterna “La resistencia a la compresión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado cambia considerablemente , Juliaca, 2021”

hipótesis 2

Hipótesis de la matriz: “La resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado cambia notablemente, Juliaca,2021”

2.1 Prueba de normalidad

Ho: Hipótesis nula: “La resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado no cambia notablemente, Juliaca,2021” presenta normalidad

H1: Hipótesis alterna: “La resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado cambia notablemente, juliaca,2021”no presenta normalidad

Tabla 4. 64 Prueba estadística

| | | |
|-----------------------------|-------|---------------------|
| Nivel de significancia min. | 5% | 0.05 |
| Prueba estadística | N>50 | Kolmogorob- Smirnov |
| | N<=50 | Shapiro - Wilk |

Fuente : propia

Tabla 4. 65 Prueba de normalidad

| ITEM | Kolmogorov - Smirnov | | | Shapiro-Wilk | | |
|-------|----------------------|----|------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| R_C_M | 0.139 | 12 | 0.2* | 0.932 | 12 | 0.399 |
| PET | 0.166 | 12 | 0.2* | 0.876 | 12 | 0.078 |

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera

Fuente: Propia

Interpretación:

En la tabla 4.65 podemos observar que de nuestro R_C_M (resistencia a corte en muretes) Sig.= p = 0,399 y comparando con nuestra significancia al 5% (0.05), podemos notar que nuestra p = 0.399 es mayor a 5%(0.05) por ende aceptamos nuestra hipótesis nula: "La resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado no cambia notablemente, Juliaca,2021" presenta normalidad. Cuando presenta normalidad nuestros datos utilizamos la correlación de Pearson y cuando no presenta normalidad nuestros datos utilizamos Spearman, como nuestros datos presentan normalidad utilizamos la correlación de Pearson.

2.2 Correlación según Pearson

Ho: Hipótesis nula : "La resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado no cambia notablemente, Juliaca,2021"

H1: Hipótesis alterna : "La resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia notablemente, Juliaca,2021"

Tabla 4. 66 Prueba estadística

| | | |
|-----------------------------|-------|---------------------|
| Nivel de significancia min. | 5% | 0.05 |
| Prueba estadística | N>50 | Kolmogorob- Smirnov |
| | N<=50 | Shapiro - Wilk |

Fuente: Propia

Tabla 4. 67 Correlación según Pearson

| Correlaciones | | | | |
|---------------|------------------------|----------|----------|----|
| | | R_C_M | PET | |
| R_C_M | Correlación de Pearson | 1 | -0.899 | ** |
| | Sig. (bilateral) | | 0.000071 | |
| | N | 12 | 12 | |
| PET | Correlación de Pearson | -0.899 | 1 | |
| | Sig. (bilateral) | 0.000071 | | |
| | N | 12 | 12 | |

** . La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

Fuente : Propia

Interpretación:

De la tabla 4.67 podemos observar que de nuestro R_C_M (resistencia a corte en muretes) Sig.= p = 0,000071 y comparando con nuestra significancia al 5% (0.05), podemos notar que nuestra p = 0.000071 es menor a 5%(0.05) por ende rechazamos nuestra hipótesis nula y aceptamos nuestra hipótesis alterna "La resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia notablemente, Juliaca,2021"

Hipótesis 3

Hipótesis de la matriz: "La resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia significativamente, Juliaca, 2021"

3.1 Prueba de normalidad

Ho: Hipótesis nula: "La resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados no cambia significativamente, Juliaca, 2021" presenta normalidad

H1: Hipótesis alterna: “La resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia significativamente, Juliaca, 2021” no presenta normalidad

Tabla 4. 68 Prueba estadística

| | | |
|---------------------------|-------|---------------------|
| Significancia min. | 5% | 0.05 |
| Método estadístico | N>50 | Kolmogorob- Smirnov |
| | N<=50 | Shapiro - Wilk |

Fuente : propia

Tabla 4. 69 Prueba de normalidad

| ITEM | Kolmogorov - Smirnov | | | Shapiro-Wilk | | |
|------|----------------------|----|------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| R_F | 0.196 | 12 | 0.2* | 0.858 | 12 | 0.046 |
| PET | 0.166 | 12 | 0.2* | 0.876 | 12 | 0.078 |

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera

Fuente: Propia

Interpretación:

En la tabla 4.69 podemos observar que de nuestro R_F (resistencia a flexión) Sig.= $p = 0,046$ y comparando con nuestra significancia al 5% (0.05), podemos notar que nuestra $p = 0.046$ es menor a 5%(0.05) por ende rechazamos nuestra hipótesis nula: “La resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados no cambia significativamente, Juliaca, 2021” presenta normalidad y aceptamos nuestra hipótesis alterna “La resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia significativamente, Juliaca, 2021” no presenta normalidad. Cuando no presenta normalidad nuestros datos utilizamos la correlación de Spearman y cuando presenta normalidad nuestros datos utilizamos Pearson, como nuestros datos no presentan normalidad utilizamos la correlación de Spearman.

3.2 Correlación según Spearman

Ho: Hipótesis nula : “La resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados no cambia significativamente, Juliaca, 2021”

H1: Hipótesis alterna: “La resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia significativamente, Juliaca, 2021”

Tabla 4. 70 Prueba estadística

| | | |
|--------------------|-------|---------------------|
| Significancia min. | 5% | 0.05 |
| Método estadística | N>50 | Kolmogorob- Smirnov |
| | N<=50 | Shapiro - Wilk |

Fuente: Propia

Tabla 4. 71 Correlación según Spearman

| Correlaciones | | | | |
|---------------|-------------------------|--------|--------|----|
| | | R_F | PET | |
| R_F | Correlación de Spearman | 1 | -0.154 | ** |
| | Sig. (bilateral) | | 0.632 | |
| | N | 12 | 12 | |
| PET | Correlación de Spearman | -0.154 | 1 | |
| | Sig. (bilateral) | 0.632 | | |
| | N | 12 | 12 | |

** . La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral)

Fuente : Propia

Interpretación:

De la tabla 4.71 podemos observar que de nuestro R_F (resistencia a flexión) Sig.= $p = 0,632$ y comparando con nuestra significancia al 5% (0.05), podemos notar que nuestra $p = 0.632$ es menor a 5%(0.05) por ende rechazamos nuestra hipótesis alterna y aceptamos nuestra hipótesis nula “La resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados no cambia significativamente, Juliaca, 2021”

Hipótesis 4

Hipótesis de la matriz: “El comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia significativamente ,Juliaca, 2021”

4.1 Prueba de normalidad

Ho: Hipótesis nula: “El comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados no cambia significativamente ,Juliaca, 2021” presenta normalidad

H1: Hipótesis alterna: “El comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto con la adición de plásticos reciclados cambia significativamente ,Juliaca, 2021” no presenta normalidad

Tabla 4. 72 Prueba estadística

| | | |
|---------------------------|-------|---------------------|
| Significancia min. | 5% | 0.05 |
| Método estadístico | N>50 | Kolmogorob- Smirnov |
| | N<=50 | Shapiro - Wilk |

Fuente : propia

Tabla 4. 73 Prueba de normalidad

| ITEM | Kolmogorov - Smirnov | | | Shapiro-Wilk | | |
|------|----------------------|----|--------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| C_L | 0.310 | 20 | 0.0* | 0.795 | 20 | 0.001 |
| PET | 0.169 | 20 | 0.139* | 0.863 | 20 | 0.009 |

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera

Fuente: Propia

Interpretación:

En la tabla 4.73 podemos observar que de nuestro C_L (resistencia a compresión en ladrillos) Sig.= p = 0,001 y comparando con nuestra significancia al 5% (0.05), podemos notar que nuestra p = 0.001 es menor a 5%(0.05) por ende rechazamos nuestra hipótesis nula: “El comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados no cambia significativamente ,Juliaca, 2021” presenta normalidad. Y aceptamos nuestra

hipótesis alterna: “El comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto con la adición de plásticos reciclados cambia significativamente ,Juliaca, 2021” no presenta normalidad. Cuando no presenta normalidad nuestros datos utilizamos la correlación de Spearman y cuando presenta normalidad nuestros datos utilizamos Pearson, como nuestros datos no presentan normalidad utilizamos la correlación de Spearman .

4.2 Correlación según Spearman

Ho: Hipótesis nula : “El comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados no cambia significativamente ,Juliaca, 2021”

H1: Hipótesis alterna: “El comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia significativamente ,Juliaca, 2021”

Tabla 4. 74 Prueba estadística

| | | |
|--------------------|-------|---------------------|
| Significancia min. | 5% | 0.05 |
| Método estadístico | N>50 | Kolmogorob- Smirnov |
| | N<=50 | Shapiro - Wilk |

Fuente: Propia

Tabla 4. 75 Correlación según Spearman

| Correlaciones | | | | |
|---------------|------------------------|-------|-------|----|
| | | C_L | PET | |
| C_L | Correlación de Pearson | 1 | 0.481 | ** |
| | Sig. (bilateral) | | 0.032 | |
| | N | 20 | 20 | |
| PET | Correlación de Pearson | 0.481 | 1 | |
| | Sig. (bilateral) | 0.032 | | |
| | N | 20 | 20 | |

** . La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral)

Fuente : Propia

Interpretación:

De la tabla 4.75 podemos observar que de nuestro C_L (compresión en ladrillos) Sig.= p = 0,032 y comparando con nuestra significancia al 5% (0.05), podemos

notar que nuestra $p = 0.032$ es menor a $5\%(0.05)$ por ende rechazamos nuestra hipótesis nula y aceptamos nuestra hipótesis alterna “El comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia significativamente ,Juliaca, 2021”

V. DISCUSIÓN

Discusión 1

La resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado varía desde 58.76 kg/cm², 64.13 kg/cm² y 49.96 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado de 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $f'm = 64.13$ kg/cm² para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

Al respecto Garro (2017) citado como antecedente nacional indica que la resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado varía desde 100.83 kg/cm², 79.79 kg/cm² y 76.79 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado de 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $f'm = 100.83$ kg/cm² para una adición del 3% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir. Asimismo, Bazán y Herrera (2017) citado como antecedente nacional indica que la resistencia a compresión en pilas elaboradas con ladrillos patrón fue de 31.69 Kg./cm.² con una dosificación de 1:7:3 y para pilas elaboradas con PET incorporado al 55% la resistencia obtenida fue de 26.46. Asimismo la NTP E0.70 (2006) indica la resistencia característica de la albañilería Mpa (kg/cm²) de las pilas 3.4 (34), 3.9 (40), 4,6 (47), 6,4 (65) y 8,3(85), para ladrillos Tipo I, Tipo II, Tipo III, Tipo IV y Tipo V respetivamente

Como se puede observar nuestra resistencia a compresión de muros (resistencia axial 64.13kg./cm.² con PET al 6%) con respecto de los antecedentes son similares, nuestros datos tienden a subir hasta un porcentaje del 6 % debido a que sustituimos arena en nuestra muestra y no agregado grueso como en los antecedentes; comparando con la norma, nuestra resistencia axial en pilas (64.13 kg./cm.²) llega a la resistencia del ladrillo (tipo III – 47kg./cm.²), por consiguiente, el objetivo es alcanzado.

Discusión 2

La resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados varía desde 10.14kg/cm², 11.42kg/cm² y 9.12 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado de 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $V'm = 11.42\text{kg/cm}^2$ para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

Al respecto Garro (2017) citado como antecedente nacional indica la resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados varía desde 12.83 kg/cm², 13.17 kg/cm² y 9.96 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado de 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $V'm = 13.17\text{ kg/cm}^2$ para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir. Asimismo, Herrera y Bazán (2017) citado como antecedente nacional indica que la resistencia al corte de los muretes fabricados con ladrillos patrón fue de 20.58 kg./cm.² y para un muro con PET al 55% la resistencia obtenida fue de (15.60 kg/cm²). Asimismo la NTP E0.70 (2006) indica que las resistencias características de la albañilería Mpa (kg/cm²) son los siguientes: 0.50 (5.1), 0.55(5.6), 0.64(6.5), 0.79(8.1) y 0.90(9.2) para ladrillos clase I, clase II, clase III, clase IV y clase V respectivamente. Concluyendo que nuestros muros superan los valores de la norma técnica peruana – por lo tanto, son portantes nuestros muros.

Como se puede observar nuestra resistencia al corte de muros (Corte diagonal en muretes) fue de 11.42kg./cm.² al 6% de PET con respecto de los antecedentes son similares, nuestros datos tienden a subir hasta un porcentaje del 6 % debido a que sustituimos arena en nuestra muestra y no agregado grueso como en los antecedentes; comparando con la norma, nuestra resistencia al corte de muretes (11.42 kg./cm.²) llega a la resistencia del ladrillo (tipo V – 9.2kg./cm.²), por consiguiente, el objetivo es alcanzado.

Discusión 3

La resistencia a flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados varía desde 1.74 kg/cm², 1.72 kg/cm² y 1.71 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $M_r = 1.74 \text{ kg/cm}^2$ (0.17 Mpa) para una adición del 3% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

Al respecto Miranda y Tintaya (2022) citado como antecedente nacional indica que los resultados obtenidos son los siguientes: 2.10 kg/cm², 2.80 kg/cm² y 3.49 kg/cm² a edades de 7 días, 14 días y 28 días respectivamente, para pilas con mortero polimérico los resultados son : 1.03 kg/cm², 2.0Kg/cm², 2.48kg/cm² y 2.70 kg/cm² a edades de 3 días, 7 días, 14 días , 28 días respectivamente se notó que las resistencias tienden a disminuir a medida que se aumenta el material. Asimismo la INACAP (2016) citada como antecedente internacional indica que los resultados para ladrillos cerámicos o ladrillos mecanizados son los siguientes adherencias, mínima (MPa) (área neta) MqM 0.4, MqP 0.4, MqH 0.4, MqP 0.35, MqH 0.35, MqP 0.30, MqH 0.25 y para ladrillos artesanales lo mínimo calculado es 0.18 Mpa. Asimismo, Gutiérrez (2017) en sus resultados de adherencia fueron 1.08kg./cm.2 al cambiar de cara al ladrillo para su asiento y 1.10 kg/cm² al no cambiar su cara para el asiento del ladrillo.

Como se puede observar nuestra resistencia a flexión en muros (Resistencia a flexión por adherencia del mortero) fue de 1.75kg./cm.2 para una adición del 3% de PET con respecto de los resultados de los antecedentes son similares, nuestros datos tienden a subir hasta un porcentaje del 3 % el mortero utilizado es de 1:4 Según Norma técnica peruana (NTP E0.70)

Discusión 4

La resistencia a la compresión en ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados varía desde 99.42 kg/cm², 106.66 kg/cm² y 98.05 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $f'_{b} = 106.66$ kg/cm² para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

Al respecto Calderón y Rodríguez (2018) citado como antecedente nacional indica que la resistencia a la compresión en las unidades de albañilería son las siguientes: M-1 = 137 kg/cm² , M-2 = 139 kg/cm², M-3 = 66 kg/cm², asimismo Moreno (2018) citado como antecedente internacional indica que la resistencia a la compresión de las diferentes muestras es: al 10% es 248.96 kg/cm², al 25% es 288.70, al 40% es 200.22 kg/cm² , al 55% es 20.16 kg/cm², al 65% es 9.08 kg/cm². Asimismo la NTP E0.70 (2006) indica que las resistencias características de la albañilería Mpa (kg/cm²) son 4.9 (50), 6.9 (70), 9.3 (95), 12.7 (130) y 17.6 (180) para las unidades Tipo I, Tipo II, Tipo III, Tipo IV y Tipo V respectivamente.

Como se puede observar nuestra resistencia a compresión en ladrillos fue de 106.66 kg./cm.2 al 6% de PET con respecto de los antecedentes son similares, nuestros datos tienden a subir hasta un porcentaje del 6 % debido a que sustituimos arena en nuestra muestra y no agregado grueso como en los antecedentes; comparando con la norma, nuestra resistencia a compresión de ladrillos (106.66 kg./cm.2) llega a la resistencia del ladrillo (tipo III – 95kg./cm.2) por ende no es aplicable para muros portantes y al aplicar el PET los datos tienen a cambiar, por consiguiente, el objetivo es alcanzado.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1

La resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado varía desde 58.76 kg/cm², 64.13 kg/cm² y 49.96 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado de 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $f'm = 64.13 \text{ kg/cm}^2$ para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

Conclusión 2

La resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados varía desde 10.14kg/cm², 11.42kg/cm² y 9.12 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado de 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $V'm = 11.42 \text{ kg/cm}^2$ para una adición del 6% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

Conclusión 3

La resistencia a flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados varía desde 1.74 kg/cm², 1.72 kg/cm² y 1.71 kg/cm² para adiciones de plástico reciclado 3%, 6% y 9% respectivamente. La mayor resistencia alcanzada fue de $M'r = 1.74 \text{ kg/cm}^2$ para una adición del 3% de plástico reciclado para incrementos mayores a esa la resistencia tiende a disminuir.

Conclusión general

El comportamiento mecánico de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados es indicado a través de los ensayos realizados de los cuales se obtuvo como resultado que la resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado eleva su valor con una adición del 6% con una resistencia de $f'm = 64.13 \text{ kg/cm}^2$ mayor a una resistencia de $f'm = 58.76 \text{ kg/cm}^2$ que corresponde a un aumento del 3% de PET. Para resistencia a flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados se tiene un resultado de $f'r = 1.74 \text{ kg/cm}^2$ para

una sustitución del 3% menor a la de un patrón que presenta una resistencia de $f'_{r}=1.76\text{kg/cm}^2$. Para la resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclados el resultado que se obtuvo es de $V'm = 11.42 \text{ kg/cm}^2$ al 6% respecto a una resistencia de $V'm = 10.14\text{kg/cm}^2$ que corresponde al patrón.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1

Se recomienda sustituir al agregado fino hasta un máximo de 6% (rango de 0% - 6%) de plástico reciclado sometiendo este material al triturado, lavado y tamizado por la malla N°4. Incrementos mayores a esta cantidad tienden a disminuir la resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado

Recomendación 2

Se recomienda sustituir al agregado fino hasta un máximo de 6% (rango de 0% - 6%) de plástico reciclado sometiendo este material al triturado, lavado y tamizado por la malla N°4. Incrementos mayores a esta cantidad tienden a disminuir la resistencia al corte de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado

Recomendación 3

Se recomienda sustituir al agregado fino hasta un máximo de 3% (rango de 0% - 3%) de plástico reciclado sometiendo este material al triturado, lavado y tamizado por la malla N°4. Incrementos mayores a esta cantidad tienden a disminuir la resistencia a flexión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado

Recomendación 4

Se recomienda sustituir al agregado fino hasta un máximo de 6% (rango de 0% - 3%) de plástico reciclado sometiendo este material al triturado, lavado y tamizado por la malla N°4. Incrementos mayores a esta cantidad tienden a disminuir el comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillo de concreto modificados.

REFERENCIAS

1. **Acoplasticos. 2018.** *PET*. Colombia : s.n., 2018.
2. **Aguilar, Arq. Pedro Javier Angumba. 2016.** *Ladrillos elaborados con plastico (PET), para mamposteria no portante* . Cuenca : s.n., 2016.
3. **Arapack. 2021.** *EL PET*. Colombia : s.n., 2021.
4. **Arias, Andres Sevilla. 2021.** Economipedia. [En línea] 2021. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html>.
5. **ASTM C1314. INTE. 2018.** 2018.
6. **Astopilco Valiente, Alexander Jhoel. 2015.** *Comparacion de las propiedades fisico - mecanicas de unidades de ladrillos de oncreto y otros elaborados con residuos plasticos de PVC, Cajamarca, 2015* . Peru : s.n., 2015.
7. **Briones, Guillermo. 1996.** *Metodologia de la inetigacion cuantitativa* . Colombia : ICFES, 1996.
8. **CAIRPLASI. reciclables, Normacion sobre los diferentes Materiales de plastico. 2018.** Buenos aires : s.n., 2018.
9. **Carrasquero, Francisco Lopez. 2005.** *Fundamentos de polimeros* . Venezuela : s.n., 2005.
10. **CEVE. 1967.** ceve.org.ar. ceve.org.ar. [En línea] Horacio Berretta , 1967. [Citado el: 15 de 11 de 2021.]
11. **E 0.70. Norma tecnica. 2006.** Peru : s.n., 2006.
12. **Escapa, Natalia Vanesa Flores. 2018.** *Influencia en las propiedades fisicas y mecanicas del ladrillo aumentando plastico reciclado*. Lima : s.n., 2018.
13. *Estudio de las características fisico mecanicas de ladrillos elaborados con plastico reciclado en el municipio de Acacias Meta.* **Schirley Andrea Molina**

- Restrepo, Adriana Marcela Vizcaino Caqueño y Freddy David Ramirez Santamaria. 2007.** Bogota : s.n., 2007.
14. **Fernandez, Raul Lopez. 2019.** *Validacion de instrumentos como garantia de la credibilidad en las investigaciones cientificas* . Ecuador : s.n., 2019.
15. **Fernando, Arias Galicia. 2007.** *Metodologia de la investigacion* . Mexico : Cegal , 2007.
16. **Gallegos H. Casabonne C. Estructural, Albañileria. 2005.** Lima : PUCP, 2005.
17. **Garro, Evelyn Rosario Echeverria. 2017.** *Ladrillos de concreto con plastico PET*. Cajamarca : s.n., 2017.
18. **Gerena, Laura. 2016.** *Investigacion aplicada* . Colombia : s.n., 2016.
19. **Gutierrez Jimenez, Oteiza S. Jose. 2015.** *Estudio del comportamiento mecanico de los muros no portantes de fabrica de ladrillos en fachadas* . España : s.n., 2015.
20. **Gutierrez, Cesar David Mamani. 2017.** *Adherencia entre el mortero y el ladrillo*. Cajamarca : s.n., 2017.
21. **Herrera, Einer Javier Arrascue Bazan y Marx Engels Cano. 2017.** *Utilizacion de materiales plasticos de reciclaje como adiccion en la fabricacion vibrocompactado de cemento*. Chimbote : s.n., 2017.
22. **Isan, Ana. 2017.** Ecologia verde. *Ecologia verde* . [En línea] 22 de Noviembre de 2017. [Citado el: 23 de Enero de 2022.] <https://www.ecologiaverde.com/definicion-de-reciclaje-240.html>.
23. **Justicia, Fernando Roman Betancourt. 2018.** *Estudio de nuevas tecnologias de la construccion con bloques de materiales plasticos reciclados* . Valencia : s.n., 2018.
24. *Ladrillos con incorporacion de PET* . **Morales, Raul Omar Di Marco y Hugo Alberto Leon Tellez. 2017.** Bogota : s.n., 2017.

25. **Marta, Pulido Polo. 2015.** *Ceremonial y protocolo: metodos y tecnicas de investigacion cientifica* . Venezuela : s.n., 2015.
26. **mendoza, Sandra Luz Hernandez. 2020.** *Tecnicas e instrumentos de recoleccion de datos* . 2020.
27. **Meza, Brayán Caballero. 2016.** *Elaboracion de bloques en cemento reutilizando el plastico polietilen - tereftalato (PET) como alternativa sostenible para la construccion* . Cartagena : s.n., 2016.
28. **Miranda, Cristian Boris Quispe Tintaya y Huber Castillo. 2022.** *Analisis de resistencia mecanica en albañileria con mortero incorporado de aditivo vs el mortero polimerico* . Puno : s.n., 2022.
29. **Mondragon, Dra. Rosa Haydee Llique. 2017.** *Ladrillos de concreto con plastico PET Reciclado* . Cajamarca : s.n., 2017.
30. **Moreno, Arq. Miller Ernesto Piñeros. 2018.** *Proyecto de factibilidad economica para la fabricacion de bloques con agregados de plastico reciclado (PET), aplicados en la construccion de vivienda*. Bogota : s.n., 2018.
31. **Niño Rojas, Victor Miguel. 2016.** *Metodología de la investigación*. Bogota : Ediciones de la U, 2016. 9588675944/9789588675947.
32. *Normas para muretes de albañileria* . **399.621, NTP. 2004.** Peru : s.n., 2004.
33. *NTP 399.604. Peruana, Norma Tecnica. 2002.* Lima : s.n., 2002.
34. *NTP 399.613. unidades, Normas de. 2005.* Lima : s.n., 2005.
35. *NTP E070. peruana, Norma ternica. 2006.* Lima : s.n., 2006.
36. **Parzanese, Magali. 2013.** *Proceso de produccion de PET - PCR, Grado alimentario*. Argentina : s.n., 2013.
37. **PNUD. ALBAÑILERÍA, MANUAL PARA LA REPARACIÓN Y REFORZAMIENTO DE VIVIENDAS DE. 2009.** Lima : PNUD, 2009.

38. **Rocha, Carlos I. Muñoz. 2015.** *Metodologia de la investigacion.* Mexico : OXFORD , 2015.
39. **Sampieri Hernandez, Roberto. 2014.** *Metodologia de la investigacion.* Mexico D.F. : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 978-1-4562-2396-0.
40. **Tacunan, Karim Castro. 2018.** *Ensayo a compresion diagonal en muretes.* 2018.
41. **tecnic, Universidad tecnologica de chile instituto profesional centro de formacion. 2016.** *Comportamiento y composicion de los materiales .* Chile : s.n., 2016.
42. *Tecnologia de los plasticos .* **Mariano. 2014.** mexico : s.n., 2014.
43. **Yauri, Angela Deyssy Calderon Paucar & Jenny Katherine Rodriguez. 2018.** *Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plastico para viviendas en Campoy, Sanjuan de Lurigancho - 2018.* Lima : s.n., 2018.

ANEXO:

ANEXO 1: Matriz operacionalización de variables

TEMA: COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLASTICOS RECICLADOS, JULIACA, 2021

| OPERACIONALIZACION DE VARIABLES | | | | | | |
|---|--|--|--|---|-------------------------------|------------------|
| VARIABLE | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO | ESCALA |
| V1: PLASTICOS RECICLADOS PET | Polímero lineal presenta alta cristalinidad y termoplástico, estas propiedades le permiten transformarse mediante diferentes procesos como : inyección, termoformado, extrusión. Acoplásticos (2018) | la forma en que se medirá la variable es mediante sus dimensiones y sus indicadores | D1 Propiedades Físicas D2 Propiedades mecánicas D3 Porcentaje de plástico reciclado | I1. Alveo (mm) I2 Absorción (%) I3 variación Dimensional (%) I1.Resistencia a la compresión a los 28 días I1 con 3% de p. reciclado I2 con 6% de P. Reciclado I3 Con 9% de P. Reciclado | Ficha de recopilación de dato | escala intervalo |
| v2: COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLASTICOS RECICLADOS | Se conceptualiza el proceder mecánico de muros como la conducta que presentan estas antes fuerzas mecánicas externas, que tienden a alterar su capacidad de soporte , las causas pueden ser indirectas, así como las directas. GUTIERREZ & OTEIZA (2015) | La forma en que se medirá la variable es mediante ensayos en laboratorio teniendo como indicadores: Compresión axial en pilas , corte de muretes y resistencia a la flexión por adherencia | D1 resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería D2 Resistencia al corte en muretes de albañilería D3: Resistencia a la Flexión por adherencia | I1. a los 14 Días (kg/cm ²) I2. a los 28 Días (kg/cm ²) I1. a los 28 Días (kg/cm ²) I1. a los 28 Días (kg/cm ²) | Ficha de recopilación de dato | escala intervalo |

ANEXO 2: Matriz de consistencia

| PROBLEMA GENERAL | OBJETIVO GENERAL | HIPOTESIS GENERAL | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | METODOLOGIA |
|---|--|--|--|---|--|--|
| ¿Cuánto cambia el comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados Juliaca, 2021? | Determinar el comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillo de concreto modificados con plásticos reciclado , Juliaca,2021 | El comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia significativamente ,Juliaca, 2021 | VARIABLE 01 | D1:Propiedades Físicas | I1.Alaveo (mm) | Método Científico El método científico es el conjunto de pasas, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas de investigación mediante la prueba o verificación de hipótesis |
| | | | Plásticos reciclados PET | D2:Propiedades mecánicas | I2.Absorción (%) | |
| | | | | | I3. Variación dimensional (mm) | |
| | | | | D3:Porcentaje de plástico reciclado | I1. con 3% de plástico reciclado I2. con 6% de plástico reciclado I3. con 9% de plástico reciclado | |
| PROBLEMAS ESPECIFICOS | OBJETIVO ESPECIFICO | HIPOTESIS ESPECIFICO | VARIABLE 02 | D1:resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería | I1. A los 14 Días (kg/cm2) | |
| ¿Cuánto varía la resistencia a la compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados, Juliaca, 2021? | Cuantificar cuando varía en la resistencia a compresión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados Juliaca, 2021 | La resistencia a la compresión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia considerablemente , Juliaca, 2021 | Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado | D2: Resistencia al corte en muretes de albañilería | I2. A lo 28 Días (kg/cm2) | Tipo : Aplicada |
| | | | | | | Nivel : Explicativo |
| ¿Cuánto se modifica la resistencia al corte en los muros de albañilería de ladrillos de concreto con adición de plásticos reciclados , Juliaca, 2021? | Determinar cuánto varía la resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados, Juliaca, 2021 | La resistencia al corte de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia notablemente, juliaca,2021 | | D3: Resistencia a la Flexión por adherencia del mortero en pilas de albañilería | I1.a los 28 Días (kg/cm2) | Diseño : Cuasi - experimental |
| | | | | | | Población : 12 Muretes |
| ¿Cuánto cambia la resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto con adición de plásticos reciclados, Juliaca, 2021? | Estimar cuanto varía la resistencia a la flexión de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados Juliaca, 2021 | La resistencia a la flexión de los muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plásticos reciclados cambia significativamente, Juliaca, 2021 | | | | Muestra : 250 ladrillos |
| | | | | | | Muestreo : No probabilístico |
| | | | | | | Técnica : observación directa |
| | | | | | | Instrumentos : Ficha de recopilación |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

ANEXO 3: Instrumentos de recolección de datos

| ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS: | | | | |
|--|---|--------------------------|----------------|----------------|
| PROYECTO: TEMA: COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLASTICOS RECICLADOS, JULIACA, 2021 | | | | |
| AUTOR: Boris Franco Añasco Apaza | | | | |
| I. | INFORMACION GENERAL: | | | 1 |
| | UBICACIÓN: Jr. Raúl Porras N907 | | | |
| | DISTRITO: | Juliaca | ALTITUD: | 3825 msnm |
| | PROVINCIA: | San Román | LATITUD: | 15° 29' 27" |
| | REGION: | Puno | LONGITUD: | 70° 07' 37" |
| II. | V1: Ladrillo de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D1: Propiedades físicas | | | |
| | INDICADORES | Alveo | Absorción | V. Dimensional |
| | DIAS | 28 | 28 | 28 |
| | UNID | MM | % | MM |
| III. | V1: Ladrillo de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D2: Propiedades Mecánicas | | | |
| | INDICADORES | | R. Compresión | |
| | DIAS | | 28 | |
| | UNID | | KG/CM2 | |
| IV. | V1: Ladrillo de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D3: Porcentaje de plástico reciclado | | | |
| | INDICADORES | 3% | 6% | 9% |
| | DIAS | 28 | 28 | 28 |
| | UNID | % | % | % |
| V. | v2. Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D1: Resistencia a la Compresión axial en pilas de albañilería | | | |
| | INDICADORES | | R. Compresión | R. Compresión |
| | DIAS | | 14 | 28 |
| | UNID | | KG/CM2 | KG/CM2 |
| VI. | v2. Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D2: Resistencia al corte en muretes de albañilería | | | |
| | INDICADORES | | R. Corte | |
| | DIAS | | 28 | |
| | UNID | | KG/CM2 | |
| VII. | v2. Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D3: Resistencia a la flexión por adherencia del mortero en pilas de albañilería | | | |
| | INDICADORES | | Flexión por A. | |
| | DIAS | | 28 | |
| | UNID | | KG/CM2 | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | | ING. Raúl Ramírez Valero | | |
| PROFESION: | | Ingeniería Civil | | |
| REGISTRO CIP N°: | | 153213 | | |
| | | | | Total 1 |


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SAN ROMÁN JULIACA
 Ing. Raúl Ramírez Valero
 CIP: 153213
 RESIDENTE DE OBRA

| ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS: | | | | |
|--|---|-----------|----------------|----------------|
| PROYECTO: TEMA: COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLASTICOS RECICLADOS, JULIACA, 2021 | | | | |
| AUTOR: Boris Franco Añasco Apaza | | | | |
| I. | INFORMACION GENERAL: | | | 1 |
| | UBICACIÓN: Jr. Raúl Porras N907 | | | |
| | DISTRITO: | Juliaca | ALTITUD: | 3825 msnm |
| | PROVINCIA: | San Román | LATITUD: | 15° 29' 27" |
| | REGION: | Puno | LONGITUD: | 70° 07' 37" |
| II. | V1: Ladrillo de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D1: Propiedades físicas | | | |
| | INDICADORES | Alveo | Absorción | V. Dimensional |
| | DIAS | 28 | 28 | 28 |
| | UNID | MM | % | MM |
| III. | V1: Ladrillo de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D2: Propiedades Mecánicas | | | |
| | INDICADORES | | R. Compresión | |
| | DIAS | | 28 | |
| | UNID | | KG/CM2 | |
| IV. | V1: Ladrillo de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D3: Porcentaje de plástico reciclado | | | |
| | INDICADORES | 3% | 6% | 9% |
| | DIAS | 28 | 28 | 28 |
| | UNID | % | % | % |
| V. | v2. Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D1: Resistencia a la Compresión axial en pilas de albañilería | | | |
| | INDICADORES | | R. Compresión | R. Compresión |
| | DIAS | | 14 | 28 |
| | UNID | | KG/CM2 | KG/CM2 |
| VI. | v2. Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D2: Resistencia al corte en muretes de albañilería | | | |
| | INDICADORES | | R. Corte | |
| | DIAS | | 28 | |
| | UNID | | KG/CM2 | |
| VII. | v2. Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado | | | 1 |
| | D3: Resistencia a la flexión por adherencia del mortero en pilas de albañilería | | | |
| | INDICADORES | | Flexión por A. | |
| | DIAS | | 28 | |
| | UNID | | KG/CM2 | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | ING. Joel Yobal Yana Janampa | | | |
| PROFESION: | Ingeniería Civil | | | |
| REGISTRO CIP N°: | 196574 | | | |
| | | | Total | 1 |



Joel Y. Yana Janampa
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. N° 196574

ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS:

PROYECTO: TEMA: COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLASTICOS RECICLADOS, JULIACA, 2021
AUTOR: Boris Franco Añasco Apaza

| | | |
|---|---|--|
| I. | INFORMACION GENERAL: | 0 |
| | UBICACIÓN: Jr. Raúl Porras N907 | |
| | DISTRITO: Juliaca | ALTITUD: 3825 msnm |
| | PROVINCIA: San Román | LATITUD: 15° 29' 27" |
| | REGION: Puno | LONGITUD: 70° 07' 37" |
| II. | V1: Ladrillo de concreto modificados con plástico reciclado | 1 |
| | D1: Propiedades físicas | |
| | INDICADORES | Alaveo Absorción V. Dimensional |
| | DIAS | 28 28 28 |
| | UNID | MM % MM |
| III. | V1: Ladrillo de concreto modificados con plástico reciclado | 1 |
| | D2: Propiedades Mecánicas | |
| | INDICADORES | R. Compresión |
| | DIAS | 28 |
| | UNID | KG/CM2 |
| IV. | V1: Ladrillo de concreto modificados con plástico reciclado | 1 |
| | D3: Porcentaje de plástico reciclado | |
| | INDICADORES | 3% 6% 9% |
| | DIAS | 28 28 28 |
| | UNID | % % % |
| V. | v2. Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado | 1 |
| | D1: Resistencia a la Compresión axial en pilas de albañilería | |
| | INDICADORES | R. Compresión R. Compresión |
| | DIAS | 14 28 |
| | UNID | KG/CM2 KG/CM2 |
| VI. | v2. Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado | 1 |
| | D2: Resistencia al corte en muretes de albañilería | |
| | INDICADORES | R. Corte |
| | DIAS | 28 |
| | UNID | KG/CM2 |
| VII. | v2. Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos de concreto modificados con plástico reciclado | 1 |
| | D3: Resistencia a la flexión por adherencia del mortero en pilas de albañilería | |
| | INDICADORES | Flexión por A. |
| | DIAS | 28 |
| | UNID | KG/CM2 |
| APELLIDOS Y NOMBRES: Fernández José Saul | | |
| PROFESION: Ingeniería Civil | | |
| REGISTRO CIP N°: 141249 | | |
| Total | | 0.86 |


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
 José A. Fernández
 INGENIERO CIVIL
 RESISTENCIA DE OBRA

ANEXO 4: Análisis granulométrico M-1 de PET



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : HOJUELAS DE PLASTICO RECICLADO (PET)

GRANULOMETRIA : N° 01

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 24 DE ENERO DEL 2022

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | % RETENIDO | %RET. ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|------------------|-------------|---------------|------------|-----------------|------------|------------|---|
| 3/8" | 9.525 | 4.20 | 0.84 | 0.84 | 99.16 | 100% | Peso Inicial = 500 gr. OBSERVACIONES: <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | |
| No4 | 4.760 | 126.75 | 25.35 | 25.35 | 74.65 | 95 - 100 % | |
| No8 | 2.380 | 334.70 | 66.94 | 92.29 | 7.71 | 80 - 100 % | |
| No10 | 2.000 | | | | | | |
| No16 | 1.190 | 33.46 | 6.69 | 98.98 | 1.02 | 50 - 85 % | |
| No20 | 0.840 | | | | | | |
| No30 | 0.590 | 0.83 | 0.17 | 99.15 | 0.85 | 25 - 60 % | |
| No40 | 0.420 | | | | | | |
| No 50 | 0.300 | 0.04 | 0.01 | 99.16 | 0.84 | 10 - 30 % | |
| No60 | 0.250 | | | | | | |
| No80 | 0.180 | | | | | | |
| No100 | 0.149 | 0.02 | 0.00 | 99.16 | 0.84 | 2-10% | |
| No200 | 0.074 | 0.00 | 0.00 | 99.16 | 0.84 | | |
| BASE | | 0.00 | 0.00 | 99 | 0.84 | | |
| TOTAL | | 500.00 | 100.00 | | | | |
| % PERDIDA | | 0.00 | | | | | |

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCY - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 5: Análisis granulométrico M-2 de PET



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : HOJUELAS DE PLASTICO RECICLADO (PET)
GRANULOMETRIA : N° 02
LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO
FECHA : 24 DE ENERO DEL 2022

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | % RETENIDO | %RET. ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|-----------------|----------------|------------------|---------------|--------------------|---------------|------------|---|
| 3/8" | 9.525 | 7.48 | 1.50 | 1.50 | 98.50 | 100% | Peso Inicial = 500 gr. OBSERVACIONES: <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | |
| No4 | 4.760 | 138.16 | 27.63 | 27.63 | 72.37 | 95 - 100 % | |
| No8 | 2.380 | 329.12 | 65.82 | 93.46 | 6.54 | 80 - 100 % | |
| No10 | 2.000 | | | | | | |
| No16 | 1.190 | 24.55 | 4.91 | 98.37 | 1.63 | 50 - 85 % | |
| No20 | 0.840 | | | | | | |
| No30 | 0.590 | 0.63 | 0.13 | 98.49 | 1.51 | 25 - 60 % | |
| No40 | 0.420 | | | | | | |
| No 50 | 0.300 | 0.05 | 0.01 | 98.50 | 1.50 | 10 - 30 % | |
| No60 | 0.250 | | | | | | |
| No80 | 0.180 | | | | | | |
| No100 | 0.149 | 0.01 | 0.00 | 98.50 | 1.50 | 2-10% | |
| No200 | 0.074 | 0.00 | 0.00 | 98.50 | 1.50 | | |
| BASE | | 0.00 | 0.00 | 99 | 1.50 | | |
| TOTAL | | 500.00 | 100.00 | | | | |
| % PERDIDA | | 0.00 | | | | | |

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCY - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 6: Análisis granulométrico M-3 de PET



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : HOJUELAS DE PLASTICO RECICLADO (PET)

GRANULOMETRIA : N° 03

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 24 DE ENERO DEL 2022

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | % RETENIDO | %RET. ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|------------------|-------------|---------------|------------|-----------------|------------|------------|---|
| 3/8" | 9.525 | 7.58 | 1.52 | 1.52 | 98.48 | 100% | Peso Inicial = 500 gr. OBSERVACIONES: <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div> |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | |
| No4 | 4.760 | 137.25 | 27.45 | 27.45 | 72.55 | 95 - 100 % | |
| No8 | 2.380 | 315.24 | 63.05 | 90.50 | 9.50 | 80 - 100 % | |
| No10 | 2.000 | | | | | | |
| No16 | 1.190 | 38.59 | 7.72 | 98.22 | 1.78 | 50 - 85 % | |
| No20 | 0.840 | | | | | | |
| No30 | 0.590 | 1.28 | 0.26 | 98.47 | 1.53 | 25 - 60 % | |
| No40 | 0.420 | | | | | | |
| No 50 | 0.300 | 0.04 | 0.01 | 98.48 | 1.52 | 10 - 30 % | |
| No60 | 0.250 | | | | | | |
| No80 | 0.180 | | | | | | |
| No100 | 0.149 | 0.02 | 0.00 | 98.48 | 1.52 | 2-10% | |
| No200 | 0.074 | 0.00 | 0.00 | 98.48 | 1.52 | | |
| BASE | | 0.00 | 0.00 | 98 | 1.52 | | |
| TOTAL | | 500.00 | 100.00 | | | | |
| % PERDIDA | | 0.00 | | | | | |

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 7: Propiedades físicas de las hojuelas de PET



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : HOJUELAS DE PLÁSTICOS (PET)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO U.A.N.C.V. - JULIACA
FECHA : 31 DE ENERO DEL 2022

ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA HOJUELAS DE PLÁSTICOS

ABSORCIÓN DE LA HOJUELAS DE PLÁSTICOS (PET)

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | ENSAYO 1 | ENSAYO 2 | ENSAYO 3 | PROMEDIO |
|---|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| S=PESO DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA | g | 150.00 | 96.00 | 120.00 | 122.00 |
| W=PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRASECADA AL HORNO | g | 132.00 | 85.90 | 107.00 | 108.30 |
| V=VOLUMEN DEL FRASCO | cm ³ | 700.00 | 600.00 | 600.00 | 633.33 |
| Va=PESO DEL AGUA ANADIDA AL FRASCO | g | 585.00 | 536.00 | 527.00 | 549.33 |
| PESO ESPECIFICO DE LA MASA | g/cm ³ | 1.15 | 1.35 | 1.46 | 1.32 |

PESO UNITARIO DE LA HOJUELAS DE PLÁSTICOS (PET)

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | ENSAYO 1 | ENSAYO 2 | ENSAYO 3 | PROMEDIO |
|---------------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| PESO DE LA FIOLA | g | 201.00 | 201.00 | 201.00 | 201.00 |
| PESO DE LA FIOLA MAS AGUA | g | 698.90 | 698.90 | 698.90 | 698.90 |
| PESO DEL AGUA | g | 497.90 | 497.90 | 497.90 | 497.90 |
| VOLUMEN DEL AGUA | cm ³ | 500.00 | 500.00 | 500.00 | 500.00 |
| PESO ESPECIFICO DE AGUA | g/cm ³ | 0.996 | 0.996 | 0.996 | 0.996 |



U.A.N.C.V. - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
OIP 62794



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : HOJUELAS DE PLÁSTICOS (PET)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO U.A.N.C.V. - JULIACA
FECHA : 31 DE ENERO DEL 2022

ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA HOJUELAS DE PLÁSTICOS

| PESO UNITARIO SECO SUELTO DE LA HOJUELA DE PLÁSTICOS (PET) | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | ENSAYO 1 | ENSAYO 2 | ENSAYO 3 | PROMEDIO |
| PESO DEL RECIPIENTE | g | 3881.00 | 3381.00 | 3381.00 | 3381.00 |
| PESO DEL RECIPIENTE MAS HOJUELAS DE PLÁSTICO | g | 4770.00 | 4753.00 | 4764.00 | 4762.33 |
| PESO DEL LA HOJUELA DE PLÁSTICO | g | 888.00 | 871.00 | 882.00 | 880.33 |
| FACTOR DE CORRECCIÓN f | cm3 | 0.000335 | 0.000335 | 0.000335 | 0.000335 |
| PESO UNITARIO SUELTO SECO | g/cm3 | 0.298 | 0.292 | 0.296 | 0.295 |

| PESO UNITARIO SECO COMPACTADO DE LA HOJUELA DE PLÁSTICOS (PET) | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | ENSAYO 1 | ENSAYO 2 | ENSAYO 3 | PROMEDIO |
| PESO DEL RECIPIENTE | g | 3882.00 | 3882.00 | 3882.00 | 3882.00 |
| PESO DEL RECIPIENTE MAS HOJUELAS DE PLÁSTICO | g | 5000.00 | 5009.00 | 4998.00 | 5002.33 |
| PESO DEL LA HOJUELA DE PLÁSTICO | g | 1118.00 | 1127.00 | 1116.00 | 1120.33 |
| FACTOR DE CORRECCIÓN f | cm3 | 0.000335 | 0.000335 | 0.000335 | 0.000335 |
| PESO UNITARIO SUELTO SECO | g/cm3 | 0.375 | 0.378 | 0.374 | 0.376 |



UANCV - FICP
 CAP INGENIERIA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 82794

ANEXO 8: Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

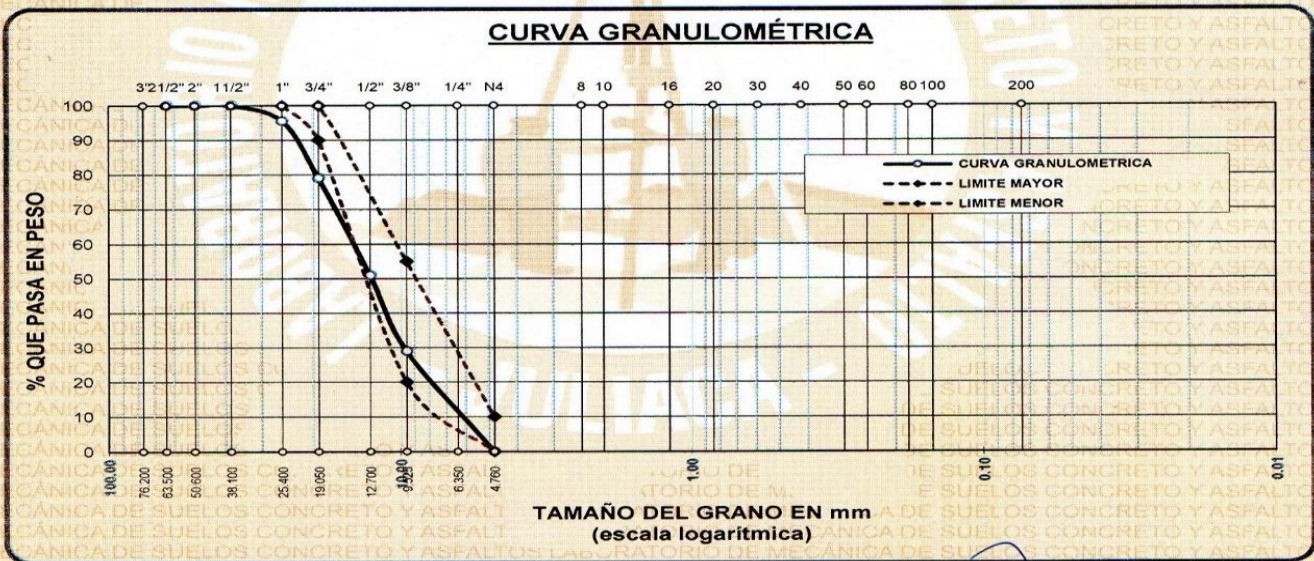


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
CANERA : ISLA
LUGAR : COLLANA - SECTOR ILO ILO - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO
FECHA : 20 DE ENERO DEL 2022

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | %RETENIDO PARCIAL | %RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|--------------|-------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|------------|--|
| 3" | 76.200 | | | | | | Peso Inicial = 3500 gr. Tamaño máx. nominal = 3/4 " OBSERVACIONES: |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 1" | 25.400 | 155.00 | 4.43 | 4.43 | 95.57 | 100 % | |
| 3/4" | 19.050 | 582.00 | 16.63 | 21.06 | 78.94 | 90 - 100 % | |
| 1/2" | 12.700 | 981.00 | 28.03 | 49.09 | 50.91 | | |
| 3/8" | 9.525 | 769.00 | 21.97 | 71.06 | 28.94 | 20 - 55 % | |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | |
| No4 | 4.760 | 1013.00 | 28.94 | 100.00 | 0.00 | 0 - 10 % | |
| BASE | | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 100.0 | | |
| TOTAL | | 3500.00 | 100.00 | | | | |
| % PÉRDIDA | | 0.00 | | | | | |



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCY - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgr. José Antonio Paredes Vera
QIP 62794

ANEXO 9: Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

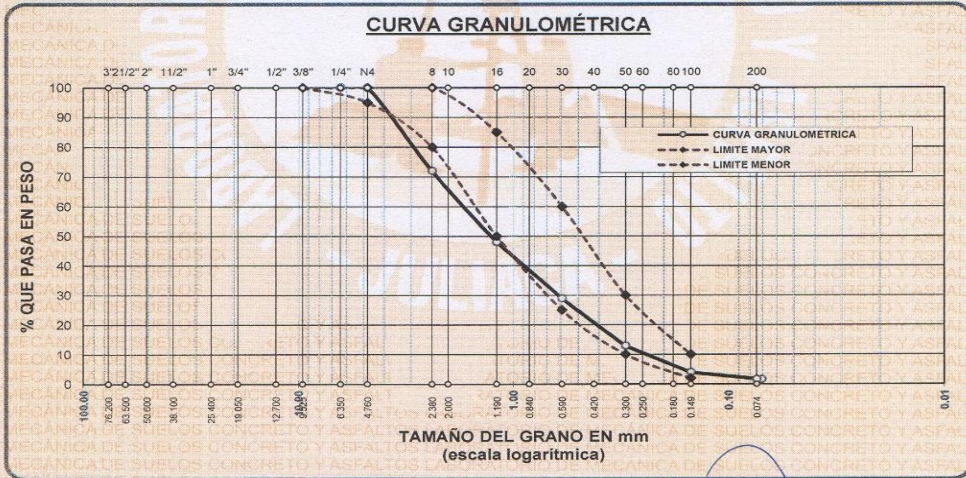


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
 SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
 CANTERA : ISLA
 LUGAR : COLLANA - SECTOR ILO ILO - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO
 FECHA : 20 DE ENERO DEL 2022

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | % RETENIDO | %RET. ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|--------------|-------------|---------------|------------|-----------------|------------|------------|---------------------------|
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100% | Peso Inicial = 500 gr. |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 95 - 100 % | |
| No4 | 4.760 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 80 - 100 % | Módulo de Fineza = 3.34 |
| No8 | 2.380 | 140.11 | 28.02 | 28.02 | 71.98 | | |
| No10 | 2.000 | | | | | | |
| No16 | 1.190 | 120.41 | 24.08 | 52.10 | 47.90 | 50 - 85 % | |
| No20 | 0.840 | | | | | | |
| No30 | 0.590 | 95.26 | 19.05 | 71.16 | 28.84 | 25 - 60 % | |
| No40 | 0.420 | | | | | | |
| No50 | 0.300 | 79.91 | 15.98 | 87.14 | 12.86 | 10 - 30 % | |
| No60 | 0.250 | | | | | | |
| No80 | 0.180 | | | | | | |
| No100 | 0.149 | 44.50 | 8.90 | 96.04 | 3.96 | 2-10% | |
| No200 | 0.074 | 11.93 | 2.39 | 98.42 | 1.58 | | |
| BASE | | 7.88 | 1.58 | 100 | 0.00 | | |
| TOTAL | | 500.00 | 100.00 | | | | |
| % PERDIDA | | 1.58 | | | | | |



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UANCV - FICP
 CAP INGENIERIA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 10: Peso Unitario del agregado grueso



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

CANTERA : ISLA

LUGAR : COLLANA - SECTOR ILO ILO - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

FECHA : 20 DE ENERO DEL 2022

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

| PESO DEL MOLDE | 7205 gr | 7205 gr | 7205 gr |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| VOLUMEN DEL MOLDE | 3383 cm ³ | 3383 cm ³ | 3383 cm ³ |
| COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE | CAIDA LIBRE | CAIDA LIBRE | CAIDA LIBRE |
| PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA | 12206.00 gr | 12166.00 gr | 12181.00 gr |
| PESO DE LA MUESTRA SUELTA | 5001.00 gr | 4961.00 gr | 4976.00 gr |
| DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA | 1.478 gr/cm ³ | 1.467 gr/cm ³ | 1.471 gr/cm ³ |
| PROMEDIO | 1.472 gr/cm ³ | | |

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (GRAVA)

| PESO DEL MOLDE | 7205 gr | 7205 gr | 7205 gr |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| VOLUMEN DEL MOLDE | 3383 cm ³ | 3383 cm ³ | 3383 cm ³ |
| Nº DE CAPAS | 3 | 3 | 3 |
| Nº DE GOLPES POR CAPA | 25 | 25 | 25 |
| PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA | 12444.00 gr | 12491.00 gr | 12474.00 gr |
| PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA | 5239.00 gr | 5286.00 gr | 5269.00 gr |
| DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA | 1.549 gr/cm ³ | 1.563 gr/cm ³ | 1.558 gr/cm ³ |
| PROMEDIO | 1.556 gr/cm ³ | | |

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UNANCV - FICP
 CAP INGENIERIA CIVIL
 Mgr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 82794

ANEXO 11: Peso Unitario del agregado fino



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADO CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

CANTERA : ISLA

LUGAR : COLLANA - SECTOR ILO ILO - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

FECHA : 20 DE ENERO DEL 2022

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (ARENA)

| | | | |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| PESO DEL MOLDE | 5970 gr | 5970 gr | 5970 gr |
| VOLUMEN DEL MOLDE | 2163 cm ³ | 2163 cm ³ | 2163 cm ³ |
| COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE | CAIDA LIBRE | CAIDA LIBRE | CAIDA LIBRE |
| PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA | 9416.00 gr | 9384.00 gr | 9404.00 gr |
| PESO DE LA MUESTRA SUELTA | 3446.00 gr | 3414.00 gr | 3434.00 gr |
| DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA | 1.593 gr/cm ³ | 1.578 gr/cm ³ | 1.587 gr/cm ³ |
| PROMEDIO | 1.586 gr/cm ³ | | |

DENSIDAD MINIMA AGREGADO (ARENA)

| | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| PESO DEL MOLDE | 5970 gr | 5970 gr | 5970 gr |
| VOLUMEN DEL MOLDE | 2163 cm ³ | 2163 cm ³ | 2163 cm ³ |
| Nº DE CAPAS | 3 | 3 | 3 |
| Nº DE GOLPES POR CAPA | 25 | 25 | 25 |
| PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA | 9521.00 gr | 9566.00 gr | 9496.00 gr |
| PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA | 3551.00 gr | 3596.00 gr | 3526.00 gr |
| DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA | 1.642 gr/cm ³ | 1.662 gr/cm ³ | 1.630 gr/cm ³ |
| PROMEDIO | 1.645 gr/cm ³ | | |

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



UNANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
GIP 62794

ANEXO 12: Análisis Mecánico y propiedades físicas de los agregados fino y grueso



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
CANTERA : ISLA
LUGAR : COLLANA - SECTOR ILO ILO - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO
FECHA : 20 DE ENERO DEL 2022

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

ARENA

| Malla | Peso Retenido | % Retenido | % Ret. Acumulado | % Pasa | Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro | |
|--|---------------|------------|------------------|--------|---|--|
| 3/8" | 0 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | A | -Peso de muestra secada al horno <u>486.54</u> |
| N° 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | B | -Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>500.00</u> |
| N° 8 | 140.11 | 28.02 | 28.02 | 71.98 | Wc | -Peso del picnómetro con agua <u>1307.78</u> |
| N° 16 | 120.41 | 24.08 | 52.10 | 47.90 | W | -Peso del Pic. + muestra + agua <u>1611.36</u> |
| N° 30 | 95.26 | 19.05 | 71.16 | 28.84 | PESO ESPECÍFICO | |
| N° 50 | 79.91 | 15.98 | 87.14 | 12.86 | Wc+B = | <u>1808</u> Wc+B-W = <u>196</u> |
| N° 100 | 44.50 | 8.90 | 96.04 | 3.96 | Pe = | $\frac{B}{Wc+B-W} = \frac{500.00}{1611.36 - 1808} = 2.55$ gr/cm ³ |
| N° 200 | 11.93 | 2.39 | 98.42 | 1.58 | ABSORCIÓN | |
| FONDO | 7.88 | 1.58 | 100.00 | 0.00 | B = | <u>500.00</u> B-A = <u>13.46</u> |
| SUMA | 500.00 | 100.00 | | | Abs = | $\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{13.46 \times 100}{500.00} = 2.77$ % |
| Observaciones sobre el Análisis Granulométrico | | | | | | |
| Mf = MÓDULO DE FINEZA | | | 3.34 | | | |

GRAVA

| Malla | Peso Retenido | % Retenido | % Ret. Acumulado | % Pasa | Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro | |
|--|---------------|------------|------------------|--------|---|--|
| 2" | 0 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | A | -Peso de muestra secada al horno <u>786.49</u> |
| 1 1/2" | 0 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | B | -Peso de muestra saturada seca (SSS) <u>800.00</u> |
| 1" | 155 | 4.43 | 4.43 | 95.57 | Wc | -Peso del picnómetro con agua <u>1307.78</u> |
| 3/4" | 582 | 16.63 | 21.06 | 78.94 | W | -Peso del Pic. + muestra + agua <u>1791.17</u> |
| 1/2" | 981 | 28.03 | 49.09 | 50.91 | PESO ESPECÍFICO | |
| 3/8" | 769 | 21.97 | 71.06 | 28.94 | Wc+B = | <u>2108</u> Wc+B-W = <u>317</u> |
| 1/4" | | | | | Pe = | $\frac{B}{Wc+B-W} = \frac{800.00}{1791.17 - 2108} = 2.53$ gr/cm ³ |
| N° 4 | 1013 | 28.94 | 100.00 | 0.00 | ABSORCIÓN | |
| FONDO | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | B = | <u>800.00</u> B-A = <u>13.51</u> |
| SUMA | 3500.00 | 100.00 | | | Abs = | $\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{13.51 \times 100}{800.00} = 1.72$ % |
| Observaciones sobre el Análisis Granulométrico | | | | | | |

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



MANCV - FICP
CAP INGENIERIA CIVIL
[Firma]
Matr. José Antonio Paredes Vera
GIP 62794

ANEXO 13: Contenido de humedad del agregado fino y grueso



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

CANTERA : ISLA

LUGAR : COLLANA - SECTOR ILO ILO - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

FECHA : 20 DE ENERO DEL 2022

MUESTRA : ARENA

| | |
|---|--------|
| N° DE TARRO | 1 |
| PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.) | 427.08 |
| PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.) | 412.83 |
| PESO DEL TARRO (gr.) | 55.94 |
| PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.) | 371.14 |
| PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.) | 356.89 |
| PESO DEL AGUA (gr.) | 14.25 |
| % HUMEDAD | 3.99 |

MUESTRA : GRAVA

| | |
|---|--------|
| N° DE TARRO | 2 |
| PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.) | 471.76 |
| PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.) | 460.19 |
| PESO DEL TARRO (gr.) | 60.00 |
| PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.) | 411.76 |
| PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.) | 400.19 |
| PESO DEL AGUA (gr.) | 11.57 |
| % HUMEDAD | 2.89 |

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
[Signature]
Mgtr. José Antonio Paredes Vera
OHP 62794

ANEXO 14 : Diseño de mezcla $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



DISEÑO DE MEZCLA $F'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

CANtera : ISLA

UBICACIÓN : COLLANA - SECTOR ILO ILO - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

FECHA : 20 DE ENERO DEL 2022

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74

ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión $F'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$ a los 28 días
 entonces la resistencia promedio $F'cr = 210 \text{ Kg./cm}^2$

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 1" a 2" (25.4 mm. A 50.8 mm.). **CONSISTENCIA SECA**

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

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

RESULTADOS DE LABORATORIO

| CARACTERÍSTICAS FÍSICAS | AGREGADO GRUESO GRAVA | AGREGADO FINO ARENA |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| P.e de Sólidos | | |
| P.e SSS | 2.53 | 2.55 |
| P.e Bulk | | |
| P.U. Varillado | 1556 | 1645 |
| P.U. Suelto | 1472 | 1586 |
| % de Absorción | 1.72 | 2.77 |
| % de Humedad Natural | 2.89 | 3.99 |
| Modulo de Fineza | - | 3.34 |

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 1" a 2"
- Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal: **3/4"** (19.05mm)
- Puesto que no se utilizará incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: **190 Lt/m³**
- Como el concreto estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: **2.0 %**
- Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: **0.67**
- De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:

$$\left(\frac{190 \text{ Lt/m}^3}{0.67} \right) = 284 \text{ Kg/m}^3$$



JUANCV. FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

7. De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = 3.34 el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de 1556 Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de 3/4" (19.05mm) se recomienda el uso de 0.566 m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.5655) * (1556) = 880 \text{ Kg/m}^3$$

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

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

$$\begin{aligned} \text{Volumen absoluto de agua} &= (190) / (1000) = 0.190 \\ \text{Volumen absoluto de cemento} &= (284) / (2.88 * 1000) = 0.098 \\ \text{Volumen absoluto de agregado grueso} &= (880) / (2.53 * 1000) = 0.348 \\ \text{Volumen de aire atrapado} &= (2.0) / (100) = 0.020 \\ \text{Volumen sub total} &= 0.657 \end{aligned}$$

Volumen absoluto de arena

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.657) = 0.343 \text{ m}^3$$

$$(0.343) * (2.55) * 1000 = 874 \text{ Kg/m}^3$$

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

$$\begin{aligned} \text{Agregado grueso húmedo} &= (880) * (1.028911) = 906 \text{ Kg.} \\ \text{Agregado Fino húmedo} &= (874) * (1.0399) = 908 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

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

$$190 - 880 * \left(\frac{2.89 - 1.72}{100} \right) - 874 * \left(\frac{3.99 - 2.77}{100} \right) = 169$$

DOSIFICACIÓN

| AGREGADO | DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (Kg/m ³) | PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO SECO | DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO (Kg/m ³) | PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO HÚMEDO |
|---------------|---|------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Cemento | 284 | 1.00 | 284 | 1.00 |
| Agua | 190 | 0.67 | 169 | 0.60 |
| Agreg. Grueso | 880 | 3.10 | 906 | 3.19 |
| Agreg. Fino | 874 | 3.08 | 908 | 3.20 |
| Aire | 2.0 % | | 2.0 % | |

6.67 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACIÓN POR PESO:

| | | |
|------------------------|---|------------|
| Cemento | : | 42.50 Kg. |
| Agregado fino húmedo | : | 136.15 Kg. |
| Agregado grueso húmedo | : | 135.73 Kg. |
| Agua efectiva | : | 25.32 Kg. |



UANCV - RICP
CAR INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. José Antonio Paredes Vera
QIP 62794

DOSIFICACIÓN POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies3

| | |
|------------------------------|-----------------|
| 1.0 Bolsa de Cemento: | Redondeo |
| - 3.03 p3 de Arena | 3.0 p3 de Arena |
| - 3.26 p3 de Grava | 3.3 p3 de Grava |
| - 25 Lt de Agua | 25 Lt de Agua |

RECOMENDACIONES

Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem DOSIFICACION POR TANDAS.
* Se debera de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.

OBSERVACIONES:

* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
CAP INGENIERIA CIVIL
[Signature]
Mgtr. José Antonio Paredes Vera
GIP 62794

ANEXO 15 : Ensayo de variación dimensional del ladrillo con PET al 0%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL REFERENCIA NTP 339.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - LADRILLO DE CONCRETO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
FECHA : 07 DE FEBRERO DEL 2022

| DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | DIMENSIÓN (cm) | MEDICIÓN 1 | MEDICIÓN 2 | MEDICIÓN 3 | MEDICIÓN 4 | PROMEDIO | MEDICIÓN DE FABRICA | V (%) |
|---------------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|----------|---------------------|-------|
| MUESTRA PATRÓN M-1 | LARGO (cm) | 22.20 | 22.25 | 22.51 | 22.32 | 22.32 | 22.00 | 1.45% |
| | ANCHO (cm) | 13.01 | 13.05 | 13.05 | 13.00 | 13.03 | 13.00 | 0.21% |
| | ALTURA (cm) | 8.91 | 8.94 | 8.90 | 8.93 | 8.92 | 9.00 | 0.89% |
| MUESTRA PATRÓN M-2 | LARGO (cm) | 22.24 | 22.31 | 22.51 | 22.43 | 22.37 | 22.00 | 1.69% |
| | ANCHO (cm) | 13.02 | 12.96 | 12.85 | 13.01 | 12.96 | 13.00 | 0.31% |
| | ALTURA (cm) | 8.80 | 8.91 | 8.88 | 8.92 | 8.88 | 9.00 | 1.36% |
| MUESTRA PATRÓN M-3 | LARGO (cm) | 21.98 | 22.05 | 22.01 | 22.00 | 22.01 | 22.00 | 0.05% |
| | ANCHO (cm) | 13.12 | 13.09 | 13.08 | 13.10 | 13.10 | 13.00 | 0.75% |
| | ALTURA (cm) | 9.01 | 9.05 | 9.02 | 9.05 | 9.03 | 9.00 | 0.36% |
| MUESTRA PATRÓN M-4 | LARGO (cm) | 22.04 | 22.05 | 22.01 | 22.01 | 22.03 | 22.00 | 0.13% |
| | ANCHO (cm) | 13.28 | 13.22 | 13.25 | 13.25 | 13.25 | 13.00 | 1.92% |
| | ALTURA (cm) | 9.01 | 8.95 | 8.98 | 8.95 | 8.97 | 9.00 | 0.31% |
| MUESTRA PATRÓN M-5 | LARGO (cm) | 21.95 | 22.01 | 22.00 | 22.03 | 22.00 | 22.00 | 0.01% |
| | ANCHO (cm) | 12.98 | 13.03 | 13.00 | 13.02 | 13.01 | 13.00 | 0.06% |
| | ALTURA (cm) | 9.05 | 9.02 | 8.96 | 8.94 | 8.99 | 9.00 | 0.08% |

| | |
|-----------------------|-------|
| PROMEDIO FINAL LARGO | 22.15 |
| PROMEDIO FINAL ANCHO | 13.07 |
| PROMEDIO FINAL ALTURA | 8.96 |

$$V(\%) = 100 \frac{(De - Dp)}{De}$$

| | |
|-------------------|--------|
| V.D. (%) - LARGO | -0.66% |
| V.D. (%) - ANCHO | -0.53% |
| V.D. (%) - ALTURA | 0.46% |

OBSERVACIONES :
 1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNANCV - FICP
 CAP INGENIERIA CIVIL
 Mgr. José Antonio Parada Vera
 QIP 62794

ANEXO 16 : Ensayo de variación dimensional del ladrillo con PET al 3%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

REFERENCIA NTP 339.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 08 DE FEBRERO DEL 2022

| DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | DIMENSIÓN (cm) | MEDICIÓN 1 | MEDICIÓN 2 | MEDICIÓN 3 | MEDICIÓN 4 | PROMEDIO | MEDICIÓN DE FABRICA | V (%) |
|---|----------------|------------|------------|------------|------------|----------|---------------------|-------|
| LADRILLO DE CONCRETO CON 3& DE PLÁSTICO RECICLADO M-1 | LARGO (cm) | 22.00 | 22.00 | 22.15 | 22.15 | 22.20 | 22.00 | 0.91% |
| | ANCHO (cm) | 13.30 | 13.29 | 13.35 | 13.35 | 13.32 | 13.00 | 2.48% |
| | ALTURA (cm) | 9.00 | 9.00 | 8.95 | 8.94 | 8.97 | 9.00 | 0.31% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 3& DE PLÁSTICO RECICLADO M-2 | LARGO (cm) | 22.10 | 22.10 | 22.15 | 22.15 | 22.13 | 22.00 | 0.57% |
| | ANCHO (cm) | 13.35 | 13.25 | 13.40 | 13.21 | 13.30 | 13.00 | 2.33% |
| | ALTURA (cm) | 9.19 | 9.10 | 9.20 | 9.18 | 9.17 | 9.00 | 1.86% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 3& DE PLÁSTICO RECICLADO M-3 | LARGO (cm) | 21.95 | 22.01 | 22.52 | 22.02 | 22.13 | 22.00 | 0.57% |
| | ANCHO (cm) | 12.90 | 12.91 | 12.95 | 13.09 | 12.96 | 13.00 | 0.29% |
| | ALTURA (cm) | 8.85 | 8.90 | 8.91 | 9.01 | 8.92 | 9.00 | 0.92% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 3& DE PLÁSTICO RECICLADO M-4 | LARGO (cm) | 21.92 | 21.90 | 22.10 | 22.05 | 21.99 | 22.00 | 0.03% |
| | ANCHO (cm) | 12.92 | 13.10 | 13.02 | 12.92 | 12.99 | 13.00 | 0.08% |
| | ALTURA (cm) | 9.00 | 8.92 | 9.15 | 9.05 | 9.03 | 9.00 | 0.33% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 3& DE PLÁSTICO RECICLADO M-5 | LARGO (cm) | 22.05 | 22.01 | 21.91 | 22.11 | 22.02 | 22.00 | 0.09% |
| | ANCHO (cm) | 13.40 | 12.25 | 12.39 | 13.22 | 12.82 | 13.00 | 1.42% |
| | ALTURA (cm) | 8.75 | 8.90 | 8.82 | 8.92 | 8.85 | 9.00 | 1.69% |

| | |
|-----------------------|-------|
| PROMEDIO FINAL LARGO | 22.09 |
| PROMEDIO FINAL ANCHO | 13.08 |
| PROMEDIO FINAL ALTURA | 8.99 |

$$V(\%) = 100 \frac{(De - Dp)}{De}$$

| | |
|-------------------|--------|
| V.D. (%) - LARGO | -0.42% |
| V.D. (%) - ANCHO | -0.60% |
| V.D. (%) - ALTURA | 0.14% |

OBSERVACIONES :
 1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



LANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 82794

ANEXO 17: Ensayo de variación dimensional del ladrillo con PET al 6%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL REFERENCIA NTP 339.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 09 DE FEBRERO DEL 2022

| DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | DIMENSIÓN (cm) | MEDICIÓN 1 | MEDICIÓN 2 | MEDICIÓN 3 | MEDICIÓN 4 | PROMEDIO | MEDICIÓN DE FABRICA | V (%) |
|---|----------------|------------|------------|------------|------------|----------|---------------------|-------|
| LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICO RECICLADO M-1 | LARGO (cm) | 21.95 | 21.95 | 22.00 | 21.92 | 22.20 | 22.00 | 0.91% |
| | ANCHO (cm) | 13.00 | 13.01 | 12.95 | 13.02 | 13.00 | 13.00 | 0.04% |
| | ALTURA (cm) | 8.80 | 9.00 | 8.82 | 8.75 | 8.84 | 9.00 | 1.75% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICO RECICLADO M-2 | LARGO (cm) | 22.00 | 22.21 | 22.15 | 22.16 | 22.13 | 22.00 | 0.59% |
| | ANCHO (cm) | 13.25 | 13.40 | 13.22 | 13.39 | 13.32 | 13.00 | 2.42% |
| | ALTURA (cm) | 8.85 | 8.00 | 8.91 | 9.01 | 8.69 | 9.00 | 3.42% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICO RECICLADO M-3 | LARGO (cm) | 21.90 | 21.93 | 22.00 | 21.95 | 21.95 | 22.00 | 0.25% |
| | ANCHO (cm) | 12.95 | 12.95 | 13.01 | 12.98 | 12.97 | 13.00 | 0.21% |
| | ALTURA (cm) | 8.85 | 8.92 | 8.94 | 8.94 | 8.91 | 9.00 | 0.97% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICO RECICLADO M-4 | LARGO (cm) | 22.10 | 22.19 | 22.20 | 22.25 | 22.19 | 22.00 | 0.84% |
| | ANCHO (cm) | 13.40 | 13.36 | 13.41 | 13.52 | 13.42 | 13.00 | 3.25% |
| | ALTURA (cm) | 8.91 | 9.15 | 8.95 | 8.90 | 8.98 | 9.00 | 0.25% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICO RECICLADO M-5 | LARGO (cm) | 22.20 | 22.25 | 22.05 | 22.11 | 22.15 | 22.00 | 0.69% |
| | ANCHO (cm) | 12.95 | 12.93 | 12.91 | 13.00 | 12.95 | 13.00 | 0.40% |
| | ALTURA (cm) | 9.00 | 9.11 | 9.05 | 9.05 | 9.05 | 9.00 | 0.58% |

| | |
|-----------------------|-------|
| PROMEDIO FINAL LARGO | 22.12 |
| PROMEDIO FINAL ANCHO | 13.13 |
| PROMEDIO FINAL ALTURA | 8.90 |

$$V(\%) = 100 \frac{(De - Dp)}{De}$$

| | |
|-------------------|--------|
| V.D. (%) - LARGO | -0.56% |
| V.D. (%) - ANCHO | -1.00% |
| V.D. (%) - ALTURA | 1.16% |

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
CAP INGENIERIA CIVIL
[Signature]
Mgtr. José Antonio Paredes Vera
QIP 62794

ANEXO 18: Ensayo de variación dimensional del ladrillo con PET al 9%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

REFERENCIA NTP 339.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 10 DE FEBRERO DEL 2022

| DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | DIMENSIÓN (cm) | MEDICIÓN 1 | MEDICIÓN 2 | MEDICIÓN 3 | MEDICIÓN 4 | PROMEDIO | MEDICIÓN DE FABRICA | V (%) |
|---|----------------|------------|------------|------------|------------|----------|---------------------|-------|
| LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICO RECICLADO M-1 | LARGO (cm) | 21.90 | 21.90 | 22.20 | 22.15 | 22.20 | 22.00 | 0.91% |
| | ANCHO (cm) | 13.40 | 13.22 | 13.19 | 13.32 | 13.28 | 13.00 | 2.17% |
| | ALTURA (cm) | 9.11 | 8.82 | 8.95 | 9.15 | 9.01 | 9.00 | 0.08% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICO RECICLADO M-2 | LARGO (cm) | 22.10 | 22.01 | 22.53 | 21.96 | 22.15 | 22.00 | 0.68% |
| | ANCHO (cm) | 13.10 | 13.29 | 13.20 | 13.51 | 13.28 | 13.00 | 2.12% |
| | ALTURA (cm) | 9.10 | 9.00 | 8.96 | 9.10 | 9.04 | 9.00 | 0.44% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICO RECICLADO M-3 | LARGO (cm) | 21.90 | 22.00 | 22.05 | 22.00 | 21.95 | 22.00 | 0.23% |
| | ANCHO (cm) | 12.96 | 12.90 | 12.90 | 12.92 | 12.92 | 13.00 | 0.62% |
| | ALTURA (cm) | 9.05 | 9.02 | 9.30 | 9.08 | 9.11 | 9.00 | 1.25% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICO RECICLADO M-4 | LARGO (cm) | 22.20 | 22.15 | 22.00 | 21.97 | 22.08 | 22.00 | 0.36% |
| | ANCHO (cm) | 12.93 | 12.89 | 12.91 | 12.90 | 12.91 | 13.00 | 0.71% |
| | ALTURA (cm) | 9.15 | 9.05 | 8.95 | 9.00 | 9.04 | 9.00 | 0.42% |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICO RECICLADO M-5 | LARGO (cm) | 22.12 | 22.18 | 21.89 | 21.92 | 22.03 | 22.00 | 0.12% |
| | ANCHO (cm) | 13.02 | 12.96 | 13.05 | 12.97 | 13.00 | 13.00 | 0.00% |
| | ALTURA (cm) | 8.98 | 9.01 | 8.93 | 8.95 | 8.97 | 9.00 | 0.36% |

| | |
|-----------------------|-------|
| PROMEDIO FINAL LARGO | 22.08 |
| PROMEDIO FINAL ANCHO | 13.08 |
| PROMEDIO FINAL ALTURA | 9.03 |

$$V(\%) = 100 \frac{(De - Dp)}{De}$$

| | |
|-------------------|--------|
| V.D. (%) - LARGO | -0.37% |
| V.D. (%) - ANCHO | -0.59% |
| V.D. (%) - ALTURA | -0.37% |

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



JUANCV - FICP
 CAP INGENIERIA CIV.
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 19: Ensayos de variabilidad de porcentajes de vacíos de ladrillos con PET al 3%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE VARIABILIDAD DEL PORCENTAJE DE VACIOS
 NTP 339.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
FECHA : 08 DE FEBRERO DEL 2022

| DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | DIMENSIÓN (cm) | MEDICIÓN (cm) | VOLUMEN LADRILLO (cm ³) | PESO PROBETA (1000 ml) (g) | PESO PROBETA + PESO ARENA (g) | PESO ARENA (g) | PESO ARENA (ALVEOLOS) (g) | VOLUMEN DE ARENA EN LOS ALVEOLOS (g) | VACIOS (%) |
|---|----------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------------------|------------|
| LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLASTICO RECILADO M - 1 | LARGO (cm) | 22.20 | 2652.46 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 987.00 | 648.49 | 24.45% |
| | ANCHO (cm) | 13.32 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.97 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLASTICO RECILADO M - 2 | LARGO (cm) | 22.13 | 2699.00 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 958.00 | 629.43 | 23.32% |
| | ANCHO (cm) | 13.30 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 9.17 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLASTICO RECILADO M - 3 | LARGO (cm) | 22.13 | 2566.90 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 1005.00 | 660.32 | 25.72% |
| | ANCHO (cm) | 12.96 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.95 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLASTICO RECILADO M - 4 | LARGO (cm) | 21.99 | 2579.42 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 925.00 | 607.75 | 23.56% |
| | ANCHO (cm) | 12.99 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 9.03 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLASTICO RECILADO M - 5 | LARGO (cm) | 22.02 | 2498.32 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 973.00 | 639.29 | 25.59% |
| | ANCHO (cm) | 12.82 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.85 | | | | | | | |

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
 CAP INGENIERIA CIVIL

Mgt. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 20: Ensayos de variabilidad de porcentajes de vacíos de ladrillos con PET al 0%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE VARIABILIDAD DEL PORCENTAJE DE VACIOS

REFERENCIA NTP 339.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - LADRILLO DE CONCRETO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 07 DE FEBRERO DEL 2022

| DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | DIMENSIÓN (cm) | MEDICIÓN (cm) | VOLUMEN LADRILLO (cm ³) | PESO PROBETA (1000 ml) (g) | PESO PROBETA + PESO ARENA (g) | PESO ARENA (g) | PESO ARENA (ALVEOLOS) (g) | VOLUMEN DE ARENA EN LOS ALVEOLOS (g) | VACIOS (%) |
|----------------------------|----------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------------------|------------|
| LADRILLO DE CONCRETO M - 1 | LARGO (cm) | 22.32 | 2591.13 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 930.00 | 611.04 | 23.58% |
| | ANCHO (cm) | 13.00 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.93 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO M - 2 | LARGO (cm) | 22.23 | 2568.21 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 1041.00 | 683.97 | 26.63% |
| | ANCHO (cm) | 13.01 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.88 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO M - 3 | LARGO (cm) | 22.01 | 2603.63 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 942.00 | 618.92 | 23.77% |
| | ANCHO (cm) | 13.10 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 9.03 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO M - 4 | LARGO (cm) | 22.03 | 2618.32 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 951.00 | 624.84 | 23.86% |
| | ANCHO (cm) | 13.25 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.97 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO M - 5 | LARGO (cm) | 22.00 | 2573.12 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 939.00 | 616.95 | 23.98% |
| | ANCHO (cm) | 13.01 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.99 | | | | | | | |

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 21: Ensayos de variabilidad de porcentajes de vacíos de ladrillos con PET al 6%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE VARIABILIDAD DEL PORCENTAJE DE VACIOS
 REFERENCIA NTP 339.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : BACH. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 09 DE FEBRERO DEL 2022

| DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | DIMENSIÓN (cm) | MEDICIÓN (cm) | VOLUMEN LADRILLO (cm ³) | PESO PROBETA (1000 ml) (g) | PESO PROBETA + PESO ARENA (g) | PESO ARENA (g) | PESO ARENA (ALVEOLOS) (g) | VOLUMEN DE ARENA EN LOS ALVEOLOS (g) | VACIOS (%) |
|--|----------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------------------|------------|
| LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLASTICO RECILADO M - 1 | LARGO (cm) | 21.95 | 2536.76 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 961.00 | 631.41 | 24.89% |
| | ANCHO (cm) | 13.00 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.89 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLASTICO RECILADO M - 2 | LARGO (cm) | 22.11 | 2632.90 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 987.00 | 648.49 | 24.63% |
| | ANCHO (cm) | 13.35 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.92 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLASTICO RECILADO M - 3 | LARGO (cm) | 22.20 | 2589.41 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 939.00 | 616.95 | 23.83% |
| | ANCHO (cm) | 12.96 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 9.00 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLASTICO RECILADO M - 4 | LARGO (cm) | 22.02 | 2562.63 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 993.00 | 652.43 | 25.46% |
| | ANCHO (cm) | 13.15 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.85 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLASTICO RECILADO M - 5 | LARGO (cm) | 21.95 | 2523.10 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 987.00 | 648.49 | 25.70% |
| | ANCHO (cm) | 12.93 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.89 | | | | | | | |

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



WANCV FICP
 CAP INGENIERIA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 22 : Ensayos de variabilidad de porcentajes de vacíos de ladrillos con PET
al 9%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE VARIABILIDAD DEL PORCENTAJE DE VACIOS

REFERENCIA NTP 339.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS
CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 10 DE FEBRERO DEL 2022

| DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | DIMENSIÓN (cm) | MEDICIÓN (cm) | VOLUMEN LADRILLO (cm ³) | PESO PROBETA (1000 ml) (g) | PESO PROBETA + PESO ARENA (g) | PESO ARENA (g) | PESO ARENA (ALVEOLOS) (g) | VOLUMEN DE ARENA EN LOS ALVEOLOS (g) | VACIOS (%) |
|---|----------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------------------|------------|
| LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLASTICO RECILADO M - 1 | LARGO (cm) | 22.18 | 2613.93 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 931.00 | 611.70 | 23.40% |
| | ANCHO (cm) | 13.08 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 9.01 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLASTICO RECILADO M - 2 | LARGO (cm) | 22.15 | 2609.30 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 942.00 | 618.92 | 23.72% |
| | ANCHO (cm) | 13.06 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 9.02 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLASTICO RECILADO M - 3 | LARGO (cm) | 21.95 | 2583.54 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 974.00 | 639.95 | 24.77% |
| | ANCHO (cm) | 12.92 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 9.11 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLASTICO RECILADO M - 4 | LARGO (cm) | 22.08 | 2584.86 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 912.00 | 599.21 | 23.18% |
| | ANCHO (cm) | 12.95 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 9.04 | | | | | | | |
| LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLASTICO RECILADO M - 5 | LARGO (cm) | 22.03 | 2568.92 | 240.00 | 1762.00 | 1522.00 | 951.00 | 624.84 | 24.32% |
| | ANCHO (cm) | 13.00 | | | | | | | |
| | ALTURA (cm) | 8.97 | | | | | | | |

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



JUANCV FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. José Antonio Paredes Vera
QIP 62794

ANEXO 23 : Ensayo de alabeo de los ladrillos con PET al 0%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE ALABEO
REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - LADRILLO DE CONCRETO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
FECHA : 07 DE FEBRERO DEL 2022

| LADRILLO N° | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 1 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.50 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.00 mm. |

| LADRILLO N° | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 2 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.50 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.50 mm. |

| LADRILLO N° | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 3 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 1.00 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.10 mm. |

| LADRILLO N° | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 4 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.00 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 1.80 mm. |

| LADRILLO N° | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 5 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.50 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.00 mm. |

PROMEDIO CONCAVIDAD EXTREMO **0.50 mm.**
 PROMEDIO CONVEXIDAD EXTREMO **2.08 mm.**

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNACV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 24 : Ensayo de alabeo de los ladrillos con PET al 3%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE ALABEO
 REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
FECHA : 08 DE FEBRERO DEL 2022

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 1 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.00 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 1.50 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 2 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.70 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 1.80 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 3 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.00 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.00 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 4 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.50 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.50 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 5 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 1.00 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.50 mm. |

PROMEDIO CONCAVIDAD EXTREMO 0.44 mm.
 PROMEDIO CONVEXIDAD EXTREMO 2.06 mm.

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 25 : Ensayo de alabeo de los ladrillos con PET al 6%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE ALABEO
 REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
FECHA : 09 DE FEBRERO DEL 2022

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 1 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.40 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 1.80 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 2 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 1.00 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.50 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 3 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.50 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 1.50 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 4 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.70 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.50 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 5 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.00 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.00 mm. |

PROMEDIO CONCAVIDAD EXTREMO 0.52 mm.
 PROMEDIO CONVEXIDAD EXTREMO 2.06 mm.

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 26 : Ensayo de alabeo de los ladrillos con PET al 9%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE ALABEO
 REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
FECHA : 10 DE FEBRERO DEL 2022

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 1 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 1.00 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 1.50 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 2 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.80 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 1.50 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 3 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.50 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.00 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 4 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 0.00 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 2.50 mm. |

| LADRILLO Nº | DESCRIPCIÓN: LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICOS RECICLADOS | PROMEDIO |
|-------------|--|----------|
| 5 | CONCAVIDAD EXTREMO 01 | 1.00 mm. |
| | CONVEXIDAD EXTREMO 02 | 1.80 mm. |

PROMEDIO CONCAVIDAD EXTREMO 0.66 mm.
 PROMEDIO CONVEXIDAD EXTREMO 1.86 mm.

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



JUANCV FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
 OIP 62794

ANEXO 27: Resultados de los ensayos de succión de los ladrillos con PET al 0%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE SUCCIÓN DEL LADRILLO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - LADRILLO DE CONCRETO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 07 DE FEBRERO DEL 2022

| MUESTRA | P1 gr. | P2 gr. | Area Cm2 | Succión gr/200 cm2 min |
|-----------------------|-----------|-----------|-------------|---------------------------|
| 1 | 3813 | 3821 | 294.80 | 5.43 |
| 2 | 3635 | 3650 | 282.51 | 10.62 |
| 3 | 3644 | 3654 | 280.96 | 7.12 |
| 4 | 3590 | 3603 | 280.96 | 9.25 |
| 5 | 3730 | 3751 | 289.08 | 14.53 |
| PROMEDIO FINAL | | | | 8.11 |

P1 Peso de la unidad después de secar en estufa
 P2 Peso de la unidad en gr. Luego de haberle sometido con película de agua.

OBSERVACIONES :
 1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

JANCY - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 91P 62794



ANEXO 28: Resultados de los ensayos de succión de los ladrillos con PET al 3%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE SUCCIÓN DEL LADRILLO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
FECHA : 08 DE FEBRERO DEL 2022

| MUESTRA | P1 gr. | P2 gr. | Area Cm2 | Succión gr/200 cm2 min |
|-----------------------|-----------|-----------|-------------|---------------------------|
| 1 | 3694 | 3704 | 282.75 | 7.07 |
| 2 | 3811 | 3819 | 294.80 | 5.43 |
| 3 | 3737 | 3758 | 289.08 | 14.53 |
| 4 | 4049 | 4055 | 298.35 | 4.02 |
| 5 | 3894 | 3900 | 283.16 | 4.24 |
| PROMEDIO FINAL | | | | 7.76 |

P1 Peso de la unidad después de secar en estufa
 P2 Peso de la unidad en gr. Luego de haberle sometido con película de agua.

OBSERVACIONES :
 1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCA FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 29: Resultados de los ensayos de succión de los ladrillos con PET al 6%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE SUCCIÓN DEL LADRILLO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 09 DE FEBRERO DEL 2022

| MUESTRA | P1 gr. | P2 gr. | Area Cm2 | Succión gr/200 cm2 min |
|-----------------------|-----------|-----------|-------------|---------------------------|
| 1 | 3851 | 3857 | 293.27 | 4.09 |
| 2 | 3632 | 3647 | 282.51 | 10.62 |
| 3 | 3632 | 3644 | 282.88 | 8.48 |
| 4 | 3641 | 3651 | 280.96 | 7.12 |
| 5 | 3856 | 3864 | 291.50 | 5.49 |
| PROMEDIO FINAL | | | | 7.58 |

P1 Peso de la unidad después de secar en estufa
 P2 Peso de la unidad en gr. Luego de haberle sometido con película de agua.

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UNACV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 30: Resultados de los ensayos de succión de los ladrillos con PET al 9%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE SUCCIÓN DEL LADRILLO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 10 DE FEBRERO DEL 2022

| MUESTRA | P1 gr. | P2 gr. | Area Cm2 | Succión gr/200 cm2 min |
|-----------------------|-----------|-----------|-------------|---------------------------|
| 1 | 3474 | 3484 | 282.88 | 7.07 |
| 2 | 3665 | 3674 | 279.90 | 6.43 |
| 3 | 3576 | 3587 | 281.60 | 7.81 |
| 4 | 3715 | 3725 | 280.89 | 7.12 |
| 5 | 3592 | 3605 | 280.96 | 9.25 |
| PROMEDIO FINAL | | | | 7.11 |

P1 Peso de la unidad después de secar en estufa
 P2 Peso de la unidad en gr. Luego de haberle sometido con película de agua.

OBSERVACIONES :

1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



JANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 OIP 02794

ANEXO 31: Resultado de los ensayos de absorción de ladrillos con PET al 0%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO
 REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - LADRILLO DE CONCRETO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
FECHA : 07 DE FEBRERO DEL 2022

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A = PESO DE LADRILLO SECO (gr.)
 B = PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.)

ladrillo 1
 A = 3698 gr.
 B = 3851 gr.

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
|----|---|-----------------|-------------|--------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 21.95 X 13.01 X 8.78 cm. | 07/02/2022 | 2507.30 | 4.14 |

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A = PESO DE LADRILLO SECO (gr.)
 B = PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.)

ladrillo 1
 A = 3774 gr.
 B = 3896 gr.

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
|----|---|-----------------|-------------|--------|
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 22.22 X 13.05 X 8.69 cm. | 07/02/2022 | 2519.85 | 3.23 |

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A = PESO DE LADRILLO SECO (gr.)
 B = PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.)

ladrillo 1
 A = 3751 gr.
 B = 3893 gr.

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
|----|---|-----------------|-------------|--------|
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 21.95 X 12.93 X 8.98 cm. | 07/02/2022 | 2548.65 | 3.79 |

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A = PESO DE LADRILLO SECO (gr.)
 B = PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.)

ladrillo 1
 A = 3708 gr.
 B = 3825 gr.

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
|----|---|-----------------|-------------|--------|
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 22.10 X 13.00 X 8.92 cm. | 07/02/2022 | 2562.72 | 3.16 |

$$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$$

A = PESO DE LADRILLO SECO (gr.)
 B = PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.)

ladrillo 1
 A = 3795 gr.
 B = 3957 gr.

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
|----|---|-----------------|-------------|--------|
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 22.11 X 13.08 X 8.81 cm. | 07/02/2022 | 2547.84 | 4.27 |


| | |
|------------------------|------|
| PROMEDIO ABSORCIÓN (%) | 3.72 |
|------------------------|------|

OBSERVACIONES :
 1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.




JANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 32: Resultado de los ensayos de absorción de ladrillos con PET al 6%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA


MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 09 DE FEBRERO DEL 2022

| ABSORCIÓN | | | | |
|------------------------|---|------------------------------|-------------|--|
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) |
| ladrillo 1 | | | | |
| A= | | 3750 gr. | | |
| B= | | 3887 gr. | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICO RECICLADO 21.85 X 12.97 X 8.92 cm. | 06/02/2022 | 2527.88 | 3.65 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) |
| ladrillo 1 | | | | |
| A= | | 3860 gr. | | |
| B= | | 3972 gr. | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICO RECICLADO 22.02 X 13.00 X 8.90 cm. | 06/02/2022 | 2547.71 | 2.90 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) |
| ladrillo 1 | | | | |
| A= | | 3722 gr. | | |
| B= | | 3834 gr. | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICO RECICLADO 21.95 X 12.88 X 8.94 cm. | 06/02/2022 | 2527.48 | 3.01 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) |
| ladrillo 1 | | | | |
| A= | | 3913 gr. | | |
| B= | | 4030 gr. | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICO RECICLADO 22.01 X 12.89 X 8.95 cm. | 06/02/2022 | 2539.19 | 2.99 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) |
| ladrillo 1 | | | | |
| A= | | 3798 gr. | | |
| B= | | 3907 gr. | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLÁSTICO RECICLADO 21.89 X 12.85 X 8.82 cm. | 06/02/2022 | 2480.95 | 2.87 |
| PROMEDIO ABSORCIÓN (%) | | | | 3.08 |

OBSERVACIONES :
 1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.




LABORATORIO
M.S.C.A.
JEFATURA
- JULIACA - TUMBES


UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
GIP 62794

ANEXO 33: Resultado de los ensayos de absorción de ladrillos con PET al 3%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA


MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 08 DE FEBRERO DEL 2022


| ABSORCIÓN | | | | |
|------------------------|--|------------------------------|--|--------|
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) | |
| ladrillo 1 | | | | |
| A= | | 3990 gr. | | |
| B= | | 4086 gr. | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 1 | ADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLÁSTICO RECICLADO 22.01 X 12.99 X 8.88 cm. | 06/02/2022 | 2538.88 | 2.41 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) | |
| ladrillo 1 | | | | |
| A= | | 3945 gr. | | |
| B= | | 4100 gr. | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 2 | ADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLÁSTICO RECICLADO 21.96 X 12.95 X 8.92 cm. | 06/02/2022 | 2536.69 | 3.93 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) | |
| ladrillo 1 | | | | |
| A= | | 3814 gr. | | |
| B= | | 3963 gr. | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 3 | ADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLÁSTICO RECICLADO 21.90 X 12.89 X 8.85 cm. | 06/02/2022 | 2498.28 | 3.91 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) | |
| ladrillo 1 | | | | |
| A= | | 3797 gr. | | |
| B= | | 3945 gr. | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 4 | ADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLÁSTICO RECICLADO 22.03 X 12.92 X 8.90 cm. | 06/02/2022 | 2533.19 | 3.90 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) | |
| ladrillo 1 | | | | |
| A= | | 3886 gr. | | |
| B= | | 4030 gr. | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 5 | ADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLÁSTICO RECICLADO 21.90 X 12.86 X 8.79 cm. | 06/02/2022 | 2475.56 | 3.71 |
| PROMEDIO ABSORCIÓN (%) | | | | 3.57 |

OBSERVACIONES :
 1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.




UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 GIP 62794

ANEXO 34: Resultado de los ensayos de absorción de ladrillos con PET al 9%



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS REICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA


MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS REICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 10 DE FEBRERO DEL 2022

| ABSORCIÓN | | | | |
|------------------------|--|------------------------------|-------------|--|
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) |
| A= | | ladrillo 1 | | |
| B= | | 3681 gr. | | |
| 3684 gr. | | | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICO REICLADO 21.95 X 13.02 X 8.98 cm. | 06/02/2022 | 2566.39 | 4.35 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) |
| A= | | ladrillo 1 | | |
| B= | | 3561 gr. | | |
| 3688 gr. | | | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICO REICLADO 22.20 X 12.96 X 9.05 cm. | 06/02/2022 | 2603.79 | 3.57 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) |
| A= | | ladrillo 1 | | |
| B= | | 3547 gr. | | |
| 3701 gr. | | | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICO REICLADO 22.25 X 12.92 X 9.10 cm. | 06/02/2022 | 2615.98 | 4.34 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) |
| A= | | ladrillo 1 | | |
| B= | | 3445 gr. | | |
| 3566 gr. | | | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICO REICLADO 22.15 X 13.11 X 9.02 cm. | 06/02/2022 | 2619.29 | 3.51 |
| ABSORCIÓN | | | | |
| B= | | $\frac{(B-A) \times 100}{A}$ | | A= PESO DE LADRILLO SECO (gr.) B= PESO DE LADRILLO SATURADO (gr.) |
| A= | | ladrillo 1 | | |
| B= | | 3633 gr. | | |
| 3804 gr. | | | | |
| N° | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | VOLUMEN cm3 | % ABS. |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLÁSTICO REICLADO 21.92 X 12.95 X 8.90 cm. | 06/02/2022 | 2526.39 | 4.71 |
| PROMEDIO ABSORCIÓN (%) | | | | 4.09 |

OBSERVACIONES :
1.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



LANCV - FICP
CAP INGENIERIA CIVIL.
Mgtr. Jose Antonio Paredes Vera
DIP 62794

ANEXO 35 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 0% a los 7 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO
REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - LADRILLO DE CONCRETO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 15 DE FEBRERO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 7 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|---------------------------------------|--|-----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 21.98 X 9.01 X 13.05 cm | 15/02/2022 | 286.84 | 14030.00 | 48.91 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 22.08 X 9.00 X 13.07 cm | 15/02/2022 | 288.59 | 15120.00 | 52.39 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 22.05 X 8.95 X 13.10 cm | 15/02/2022 | 288.86 | 13850.00 | 47.95 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 21.92 X 9.02 X 12.92 cm | 15/02/2022 | 283.21 | 14150.00 | 49.96 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 22.01 X 8.96 X 12.95 cm | 15/02/2022 | 285.03 | 13360.00 | 46.87 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm ² | 49.22 |

OBSERVACIONES :

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
GIP 62794

ANEXO 36 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 3% a los 7 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 15 DE FEBRERO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 7 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|--|--|-----------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.00 X 8.96 X 13.01 cm | 15/02/2022 | 286.22 | 21390.00 | 74.73 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.02 X 9.01 X 12.96 cm | 15/02/2022 | 285.38 | 20580.00 | 72.11 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.98 X 9.00 X 12.98 cm | 15/02/2022 | 285.30 | 20660.00 | 72.41 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.93 X 8.88 X 13.00 cm | 15/02/2022 | 285.09 | 20710.00 | 72.64 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.98 X 9.05 X 12.97 cm | 15/02/2022 | 285.08 | 21150.00 | 74.19 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm² | 73.22 |

OBSERVACIONES :

- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



UANCY - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 OIP 62794

ANEXO 37 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 6% a los 7 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 16 DE FEBRERO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 7 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|--|--|-----------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.87 X 8.91 X 13.02 cm | 16/02/2022 | 284.75 | 22110.00 | 77.65 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.96 X 8.88 X 12.98 cm | 16/02/2022 | 285.04 | 22360.00 | 78.44 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.01 X 8.96 X 13.00 cm | 16/02/2022 | 286.13 | 21880.00 | 76.47 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.05 X 9.01 X 12.95 cm | 16/02/2022 | 285.55 | 21550.00 | 75.47 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.96 X 9.00 X 12.98 cm | 16/02/2022 | 285.04 | 21770.00 | 76.38 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm² | 76.88 |

OBSERVACIONES :

- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 GIP 62794

ANEXO 38 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 9% a los 7 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 16 DE FEBRERO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 7 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|--|--|-----------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.00 X 9.02 X 12.98 cm | 16/02/2022 | 285.56 | 19870.00 | 69.58 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.96 X 8.96 X 13.00 cm | 16/02/2022 | 285.48 | 20500.00 | 71.81 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.96 X 8.88 X 13.02 cm | 16/02/2022 | 285.92 | 18990.00 | 66.42 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.02 X 9.00 X 13.05 cm | 16/02/2022 | 287.36 | 20870.00 | 72.63 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.01 X 9.00 X 13.10 cm | 16/02/2022 | 288.33 | 21030.00 | 72.94 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm² | 70.67 |

OBSERVACIONES :

- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



JUANCV. FICP
 JAR INGENIERIA CIVIL.

 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 GIP 62794

ANEXO 39 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 0% a los 14 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - LADRILLO DE CONCRETO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 22 DE FEBRERO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 14 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|---------------------------------------|--|-----------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 21.99 X 8.98 X 13.00 cm | 22/02/2022 | 285.87 | 18470.00 | 64.61 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 21.93 X 9.01 X 13.05 cm | 22/02/2022 | 286.19 | 19630.00 | 68.59 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 22.01 X 8.98 X 12.90 cm | 22/02/2022 | 283.93 | 17020.00 | 59.94 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 21.95 X 9.02 X 12.95 cm | 22/02/2022 | 284.25 | 17960.00 | 63.18 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 22.05 X 8.90 X 12.94 cm | 22/02/2022 | 285.33 | 18120.00 | 63.51 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm ² | 63.97 |

OBSERVACIONES :

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



UANCY - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. Jose Antonio Paredes Vera
 OIP 62794

ANEXO 40 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 3% a los 14 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO

40

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 22 DE FEBRERO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 14 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|---------------------------------------|--|-----------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.95 X 8.95 X 12.96 cm | 22/02/2022 | 284.47 | 28050.00 | 98.60 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.00 X 9.01 X 13.00 cm | 22/02/2022 | 286.00 | 26910.00 | 94.09 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.05 X 9.02 X 13.02 cm | 22/02/2022 | 287.09 | 28920.00 | 100.73 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.90 X 9.02 X 12.90 cm | 22/02/2022 | 282.51 | 27420.00 | 97.06 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.02 X 9.00 X 12.87 cm | 22/02/2022 | 283.40 | 26840.00 | 94.71 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm ² | 97.04 |

OBSERVACIONES :

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



UANCV - FICP
 OAP INGENIERÍA CIVIL.
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 41 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 6% a los 14 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO
 REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
FECHA : 23 DE FEBRERO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 14 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|--|--|-----------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.00 X 9.00 X 13.06 cm | 23/02/2022 | 287.32 | 27580.00 | 95.99 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.07 X 8.98 X 13.02 cm | 23/02/2022 | 287.35 | 28240.00 | 98.28 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.10 X 9.00 X 13.07 cm | 23/02/2022 | 288.85 | 27320.00 | 94.58 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.99 X 9.01 X 12.95 cm | 23/02/2022 | 284.77 | 29440.00 | 103.38 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.95 X 9.10 X 13.00 cm | 23/02/2022 | 285.35 | 28780.00 | 100.86 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm² | 98.62 |

OBSERVACIONES :

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



JUANC.V. FICP
 CAP INGENIERIA CIVIL.
 Mgr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 42 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 9% a los 14 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 23 DE FEBRERO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 14 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|--|--|-----------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.89 X 9.02 X 13.02 cm | 23/02/2022 | 285.01 | 25310.00 | 88.80 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.00 X 9.05 X 13.00 cm | 23/02/2022 | 286.00 | 26980.00 | 94.34 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.08 X 8.95 X 12.96 cm | 23/02/2022 | 286.16 | 25480.00 | 89.04 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.87 X 8.89 X 12.91 cm | 23/02/2022 | 282.34 | 26110.00 | 92.48 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.02 X 9.00 X 12.97 cm | 23/02/2022 | 285.60 | 25000.00 | 87.54 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm² | 90.44 |

OBSERVACIONES :

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



JUANCV FICP
 CAP INGENIERIA CIVIL

 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 OIP 62794

ANEXO 43 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 0% a los 28 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - LADRILLO DE CONCRETO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 08 DE MARZO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|--|--|-----------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 22.03 X 8.91 X 13.02 cm | 08/03/2022 | 286.83 | 20420.00 | 71.19 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 21.89 X 9.03 X 12.89 cm | 08/03/2022 | 282.16 | 19930.00 | 70.63 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 21.98 X 8.98 X 12.96 cm | 08/03/2022 | 284.86 | 18790.00 | 65.96 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 22.00 X 8.98 X 12.85 cm | 08/03/2022 | 282.70 | 21580.00 | 76.34 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO - MUESTRA PATRÓN 22.01 X 9.00 X 13.00 cm | 08/03/2022 | 286.13 | 20750.00 | 72.52 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm² | 71.33 |

OBSERVACIONES :

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



UANCY FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL.
 Mgtr. Jose Antonio Paredes Vera
 GIP 62794

ANEXO 44 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 3% a los 28 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 08 DE MARZO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|--|--|-----------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.03 X 8.91 X 13.02 cm | 08/03/2022 | 286.83 | 30110.00 | 104.97 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.00 X 9.03 X 12.89 cm | 08/03/2022 | 283.58 | 29800.00 | 105.08 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.98 X 8.98 X 12.96 cm | 08/03/2022 | 284.86 | 28750.00 | 100.93 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.00 X 8.98 X 12.85 cm | 08/03/2022 | 282.70 | 31620.00 | 111.85 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.01 X 9.00 X 13.00 cm | 08/03/2022 | 286.13 | 28320.00 | 98.98 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm² | 104.36 |

OBSERVACIONES :

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



UANCV FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 45 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 6% a los 28 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 09 DE MARZO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|--|--|-----------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.93 X 9.03 X 13.00 cm | 09/03/2022 | 285.09 | 31810.00 | 111.58 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.86 X 8.88 X 12.87 cm | 09/03/2022 | 281.34 | 30050.00 | 106.81 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.98 X 9.00 X 12.90 cm | 09/03/2022 | 283.54 | 31090.00 | 109.65 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.95 X 8.98 X 12.91 cm | 09/03/2022 | 283.37 | 31710.00 | 111.90 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.05 X 8.98 X 13.02 cm | 09/03/2022 | 287.09 | 30530.00 | 106.34 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm² | 109.26 |

OBSERVACIONES :

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



JANCV - FICP
 JAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 46 : Ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos con PET al 9% a los 28 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

FECHA : 09 DE MARZO DEL 2022

EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | FECHA DE ENSAYO | ÁREA BRUTA cm ² | CARGA kg. | ESF. DE ROTURA kg/cm ² |
|--|--|-----------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.99 X 8.98 X 13.02 cm | 09/03/2022 | 286.31 | 28310.00 | 98.88 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.02 X 9.02 X 12.99 cm | 09/03/2022 | 286.04 | 29390.00 | 102.75 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.12 X 9.02 X 12.95 cm | 09/03/2022 | 286.45 | 28360.00 | 99.00 |
| 4 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 22.02 X 8.98 X 13.02 cm | 09/03/2022 | 286.70 | 28480.00 | 99.34 |
| 5 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO 21.95 X 9.02 X 12.97 cm | 09/03/2022 | 284.69 | 30210.00 | 106.11 |
| PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b) | | | | kg/cm² | 101.22 |

OBSERVACIONES :

- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- LOS LADRILLOS DE CONCRETO FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 GIP 62794

ANEXO 47 : Resistencia a la compresión axial en pilas al 0% PET a los 14 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO

REFERENCIA NTP 339.605

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - LADRILLO DE CONCRETO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - JULIACA

FECHA : 22 DE FEBRERO DEL 2022

| Nº | MATERIA PRIMA | DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA | | | FECHA DE REFRENTADO | FECHA DE ENSAYO | EDAD DIAS | ESBELTEZ | FACTOR DE CORRECCION | AREA BRUTA (cm ²) | CARGA (kg.) | CARGA f'm (kg/cm ²) | CARGA f'm CORREGIDO (kg/cm ²) |
|-----------------|--|--------------------------------------|------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------|----------|----------------------|-------------------------------|-------------|---------------------------------|---|
| | | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) | | | | | | | | | |
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO MUESTRA PATRON PRISMA - 1 | 22.01 | 13.00 | 30.02 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.31 | 0.77 | 286.13 | 16220 | 56.69 | 43.65 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO MUESTRA PATRON PRISMA - 2 | 22.00 | 12.96 | 30.10 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.32 | 0.78 | 285.12 | 14420 | 50.58 | 39.45 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO MUESTRA PATRON PRISMA - 3 | 22.02 | 12.98 | 30.12 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.32 | 0.77 | 285.82 | 19720 | 68.99 | 53.13 |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | 45.41 | |

OBSERVACIONES:

- 1 EL LADRILLO FUE PUESTO EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2 LA PILA DE ALBAÑILERIA FUE CAPEADA EN AMBOS LADOS.
- 3 SE UTILIZO UNA MEZCLA DE MORTERO DE 1 (CEMENTO), 3(ARENA) POR INDICACIÓN DEL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 OIP 62754

ANEXO 48 : Resistencia a la compresión axial en pilas al 6% PET a los 14 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO

REFERENCIA NTP 339.605

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - JULIACA

FECHA : 22 DE FEBRERO DEL 2022

| Nº | MATERIA PRIMA | DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA | | | FECHA DE REFRENTADO | FECHA DE ENSAYO | EDAD DIAS | ESBELTEZ | FACTOR DE CORRECCION | AREA BRUTA (cm2) | CARGA (kg.) | CARGA f' m (kg/cm2) | CARGA f m CORREGIDO (kg/cm2) |
|-----------------|---|--------------------------------------|------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------|----------|----------------------|------------------|-------------|---------------------|------------------------------|
| | | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) | | | | | | | | | |
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 1 | 22.03 | 13.05 | 30.15 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.31 | 0.77 | 287.49 | 22820 | 79.38 | 61.12 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 2 | 22.01 | 12.95 | 30.12 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.33 | 0.78 | 285.03 | 21290 | 74.69 | 58.26 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 3 | 21.97 | 12.98 | 30.22 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.33 | 0.77 | 285.17 | 22510 | 78.94 | 60.78 |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | 60.05 | |

OBSERVACIONES:

- 1 EL LADRILLO FUE PUESTO EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2 LA PILA DE ALBAÑILERIA FUE CAPEADA EN AMBOS LADOS.
- 3 SE UTILIZO UNA MEZCLA DE MORTERO DE 1 (CEMENTO), 3(ARENA) POR INDICACIÓN DEL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 OIP 62794

ANEXO 49 : Resistencia a la compresión axial en pilas al 3% PET a los 14 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO

REFERENCIA NTP 339.605

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - JULIACA
FECHA : 22 DE FEBRERO DEL 2022

| Nº | MATERIA PRIMA | DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA | | | FECHA DE REFRENTADO | FECHA DE ENSAYO | EDAD DIAS | ESBELTEZ | FACTOR DE CORRECCION | AREA BRUTA (cm2) | CARGA (kg.) | CARGA f'm (kg/cm2) | CARGA f'm CORREGIDO (kg/cm2) |
|-----------------|---|--------------------------------------|------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------|----------|----------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------------------|
| | | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) | | | | | | | | | |
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 1 | 21.98 | 13.02 | 30.10 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.31 | 0.77 | 286.18 | 24380 | 85.19 | 65.60 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 2 | 21.96 | 13.05 | 30.05 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.30 | 0.78 | 286.58 | 16990 | 59.29 | 46.24 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 3 | 22.01 | 13.00 | 30.20 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.32 | 0.77 | 286.13 | 21440 | 74.93 | 57.70 |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | 56.51 | |

OBSERVACIONES:

- EL LADRILLO FUE PUESTO EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- LA PILA DE ALBAÑILERIA FUE CAPEADA EN AMBOS LADOS.
- SE UTILIZO UNA MEZCLA DE MORTERO DE 1 (CEMENTO), 3(ARENA) POR INDICACIÓN DEL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 50 : Resistencia a la compresión axial en pilas al 9% PET a los 14 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO

REFERENCIA NTP 339.605

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - JULIACA

FECHA : 22 DE FEBRERO DEL 2022

| Nº | MATERIA PRIMA | DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA | | | FECHA DE REFRENTADO | FECHA DE ENSAYO | EDAD DIAS | ESBELTEZ | FACTOR DE CORRECCION | AREA BRUTA (cm2) | CARGA (kg.) | CARGA f'm (kg/cm2) | CARGA f m CORREGIDO (kg/cm2) |
|-----------------|---|--------------------------------------|------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------|----------|----------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------------------|
| | | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) | | | | | | | | | |
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 1 | 22.03 | 13.05 | 30.15 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.31 | 0.77 | 287.49 | 19670 | 68.42 | 52.68 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 2 | 22.01 | 12.95 | 30.12 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.33 | 0.78 | 285.03 | 12620 | 44.28 | 34.54 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 3 | 21.97 | 12.98 | 30.22 | 08/02/2022 | 22/02/2022 | 14 | 2.33 | 0.77 | 285.17 | 12310 | 43.17 | 33.24 |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | 40.15 | |

OBSERVACIONES:

- 1 EL LADRILLO FUE PUESTO EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2 LA PILA DE ALBAÑILERIA FUE CAPEADA EN AMBOS LADOS.
- 3 SE UTILIZO UNA MEZCLA DE MORTERO DE 1 (CEMENTO), 3(ARENA) POR INDICACIÓN DEL SOLICITANTE.



UANCY - FICP
 CAP INGENIERIA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 51 : Resistencia a la compresión axial en pilas al 0% PET a los 28 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO
 REFERENCIA NTP 339.605

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN - LADRILLO DE CONCRETO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - JULIACA
FECHA : 08 DE MARZO DEL 2022

| Nº | MATERIA PRIMA | DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA | | | FECHA DE REFRENTADO | FECHA DE ENSAYO | EDAD DIAS | ESBELTEZ | FACTOR DE CORRECCION | AREA BRUTA (cm2) | CARGA (kg.) | CARGA f'm (Kg/cm2) | CARGA f'm CORREGIDO (kg/cm2) |
|-----------------|--|--------------------------------------|------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------|----------|----------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------------------|
| | | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) | | | | | | | | | |
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO MUESTRA PATRON PRISMA - 1 | 22.04 | 12.98 | 30.15 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.32 | 0.77 | 286.08 | 18760 | 65.58 | 50.5 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO MUESTRA PATRON PRISMA - 2 | 21.97 | 13.02 | 30.12 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.31 | 0.78 | 286.05 | 18410 | 64.36 | 50.2 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO MUESTRA PATRON PRISMA - 3 | 21.98 | 13.00 | 31.08 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.39 | 0.77 | 285.74 | 19030 | 66.60 | 51.3 |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | 50.66 | |

OBSERVACIONES:

- 1 EL LADRILLO FUE PUESTO EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2 LA PILA DE ALBAÑILERIA FUE CAPEADA EN AMBOS LADOS.
- 3 SE UTILIZO UNA MEZCLA DE MORTERO DE 1 (CEMENTO), 3(ARENA) POR INDICACIÓN DEL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 GIP 62794

ANEXO 52 : Resistencia a la compresión axial en pilas al 3% PET a los 28 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO
 REFERENCIA NTP 339.605

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - JULIACA
FECHA : 08 DE MARZO DEL 2022

| Nº | MATERIA PRIMA | DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA | | | FECHA DE REFRENTADO | FECHA DE ENSAYO | EDAD DIAS | ESBELTEZ | FACTOR DE CORRECCION | AREA BRUTA (cm2) | CARGA (kg.) | CARGA f m (kg/cm2) | CARGA f m CORREGIDO (kg/cm2) |
|-----------------|---|--------------------------------------|------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------|----------|----------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------------------|
| | | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) | | | | | | | | | |
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 1 | 22.03 | 13.01 | 30.14 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.32 | 0.77 | 286.61 | 20500 | 71.53 | 55.1 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 2 | 22.01 | 12.98 | 30.15 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.32 | 0.78 | 285.69 | 24150 | 84.53 | 65.9 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 3 | 22.00 | 13.01 | 30.15 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.32 | 0.77 | 286.22 | 20550 | 71.80 | 55.3 |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | 58.76 | |

OBSERVACIONES:

- 1 EL LADRILLO FUE PUESTO EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2 LA PILA DE ALBAÑILERIA FUE CAPEADA EN AMBOS LADOS.
- 3 SE UTILIZO UNA MEZCLA DE MORTERO DE 1 (CEMENTO), 3(ARENA) POR INDICACIÓN DEL SOLICITANTE.



UNCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

ANEXO 53 : Resistencia a la compresión axial en pilas al 6% PET a los 28 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO

REFERENCIA NTP 339.605

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"

SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA

MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)

LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - JULIACA

FECHA : 08 DE MARZO DEL 2022

| Nº | MATERIA PRIMA | DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA | | | FECHA DE REFRENTADO | FECHA DE ENSAYO | EDAD DIAS | ESBELTEZ | FACTOR DE CORRECCION | AREA BRUTA (cm2) | CARGA (kg.) | CARGA f'm (kg/cm2) | CARGA f'm CORREGIDO (kg/cm2) |
|-----------------|---|--------------------------------------|------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------|----------|----------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------------------|
| | | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) | | | | | | | | | |
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 1 | 22.00 | 12.95 | 30.13 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.33 | 0.77 | 284.90 | 27030 | 94.88 | 73.1 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 2 | 21.98 | 12.98 | 30.12 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.32 | 0.78 | 285.30 | 20440 | 71.64 | 55.9 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 3 | 21.98 | 12.97 | 30.15 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.32 | 0.77 | 285.08 | 23490 | 82.40 | 63.4 |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | 64.13 | |

OBSERVACIONES:

- 1 EL LADRILLO FUE PUESTO EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2 LA PILA DE ALBAÑILERIA FUE CAPEADA EN AMBOS LADOS.
- 3 SE UTILIZO UNA MEZCLA DE MORTERO DE 1 (CEMENTO), 3(ARENA) POR INDICACIÓN DEL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 GIP 62794

ANEXO 54 : Resistencia a la compresión axial en pilas al 9% PET a los 28 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILA DE LADRILLO
 REFERENCIA NTP 339.605

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE HOJUELAS DE PLÁSTICO RECICLADO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.)
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - JULIACA
FECHA : 08 DE MARZO DEL 2022

| N° | MATERIA PRIMA | DIMENSIONAMIENTO PROMEDIO DE LA PILA | | | FECHA DE REFRENTADO | FECHA DE ENSAYO | EDAD DIAS | ESBELTEZ | FACTOR DE CORRECCION | AREA BRUTA (cm2) | CARGA (kg.) | CARGA f' m (kg/cm2) | CARGA f' m CORREGIDO (kg/cm2) |
|-----------------|---|--------------------------------------|------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------|----------|----------------------|------------------|-------------|---------------------|-------------------------------|
| | | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTURA (cm) | | | | | | | | | |
| 1 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 1 | 22.01 | 13.02 | 30.18 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.32 | 0.77 | 286.57 | 17990 | 62.78 | 48.3 |
| 2 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 2 | 22.05 | 13.00 | 30.16 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.32 | 0.78 | 286.65 | 19300 | 67.33 | 52.5 |
| 3 | LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE PLASTICO RECICLADO PRISMA - 3 | 21.99 | 13.01 | 30.18 | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 2.32 | 0.77 | 286.09 | 18220 | 63.69 | 49.0 |
| PROMEDIO | | | | | | | | | | | | 49.96 | |

OBSERVACIONES:

- 1 EL LADRILLO FUE PUESTO EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2 LA PILA DE ALBAÑILERIA FUE CAPEADA EN AMBOS LADOS.
- 3 SE UTILIZO UNA MEZCLA DE MORTERO DE 1 (CEMENTO), 3(ARENA) POR INDICACIÓN DEL SOLICITANTE.



UNACV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
 QIP 62794

NEXO 55: Ensayo de resistencia a flexión de muros de albañilería con PET al (0%, 3%, 6% y 9%) a edad de 28 días



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN
 NORMA ASTM C - 78

TESIS : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA 2021"
SOLICITANTE : Bach. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : LADRILLO DE CONCRETO (22.00 cm X 13.00 cm X 9.00 cm.) - PILAS DE 4 LADRILLOS
LUGAR : LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - JULIACA
FECHA : 08 DE MARZO DEL 2022

| N° | DESCRIPCIÓN | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD EN DÍAS | PROMEDIO | | LECTURA DEL DIAL (kg) | RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mr) kg/cm2 |
|----|--|-----------------|-----------------|--------------|----------|--------|-----------------------|-----------------------------------|
| | | | | | b (cm) | h (cm) | | |
| 1 | M-1 LADRILLO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 22.00 | 13.02 | 1620.00 | 13.03 |
| 2 | M-2 LADRILLO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 22.02 | 13.00 | 1540.00 | 12.41 |
| 3 | M-3 LADRILLO DE CONCRETO MUESTRA PATRÓN | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 22.11 | 12.98 | 1510.00 | 12.16 |
| 4 | M-1 LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE P.R. | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 22.06 | 12.97 | 1480.00 | 11.96 |
| 5 | M-2 LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE P.R. | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 21.98 | 13.00 | 1650.00 | 13.33 |
| 6 | M-3 LADRILLO DE CONCRETO CON 3% DE P.R. | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 22.01 | 13.02 | 1490.00 | 11.98 |
| 7 | M-1 LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE P.R. | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 22.01 | 13.01 | 1450.00 | 11.68 |
| 8 | M-2 LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE P.R. | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 22.00 | 13.00 | 1570.00 | 12.67 |
| 9 | M-3 LADRILLO DE CONCRETO CON 6% DE P.R. | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 22.10 | 12.99 | 1520.00 | 12.23 |
| 10 | M-1 LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE P.R. | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 22.03 | 13.02 | 1600.00 | 12.85 |
| 11 | M-2 LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE P.R. | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 22.05 | 13.01 | 1430.00 | 11.49 |
| 12 | M-3 LADRILLO DE CONCRETO CON 9% DE P.R. | 08/02/2022 | 08/03/2022 | 28 | 22.07 | 13.00 | 1510.00 | 12.15 |

OBSERVACIONES:
 * LAS MUESTRAS FUERON MOLDEADAS POR EL SOLICITANTE.

JUANCY FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

 Mgtr. José Antonio Paredes Vera
 GIP 62794



ANEXO 56: Ensayo de resistencia al corte en muretes con PET al 0% a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-011

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA, 2021"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BR. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM

F. SOLICITUD : 2022-03-04
F. ENTREGA : 2022-03-08
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS PROPORCION DE MORTERO: 1 : 4 ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 1.5 cm

| ENSAYO | | | | | | | RESULTADO | | | | |
|--------|----------------|--------|----------------|------------------|------------------------|-------------------------------|------------|------------|-------------------|-----------------------------------|---------------|
| ITEM | DESCRIPCION | CODIGO | ESPEJOR t (cm) | LONGITUD Lc (cm) | LONG. DIAGONAL Dd (cm) | ÁREA BRUTA (cm ²) | CARGA (Kn) | CARGA (Kg) | ESFUERZO Vm (Mpa) | ESFUERZO Vm (Kg/cm ²) | TIPO DE FALLA |
| 1 | MUESTRA PATRON | M-01 | 13.02 | 60.00 | 84.00 | 1093.68 | 77.06 | 7858 | 0.70 | 7.18 | DIAGONAL |
| 2 | MUESTRA PATRON | M-02 | 13.00 | 60.00 | 84.00 | 1092.00 | 77.80 | 7933 | 0.71 | 7.26 | DIAGONAL |
| 3 | MUESTRA PATRON | M-03 | 13.01 | 60.00 | 84.00 | 1092.84 | 75.96 | 7746 | 0.70 | 7.09 | DIAGONAL |

| | | |
|--|-------------|-------------|
| Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm ²) | 0.70 | 7.18 |
| Desviación Estándar | 0.01 | 0.09 |
| RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm ²) | 0.70 | 7.09 |

| OBSERVACIONES | TIPO DE FALLAS |
|---|----------------|
| 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2 LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL SOLICITANTE. 3 | |



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Kaul Miranda Quispeñilla
CIP: 131485

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

018333

ANEXO 57: Ensayo de resistencia al corte en muretes con PET al 3% a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-012
Página 1 de 1

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA, 2021"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BR. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM
F. SOLICITUD : 2022-03-04
F. ENTREGA : 2022-03-08
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA
EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS **PROPORCIÓN DE MORTERO:** 1:4 **ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :** 1.5 cm

| ITEM | DESCRIPCIÓN | CÓDIGO | ENSAYO | | | | RESULTADO | | | | |
|------|-------------|--------|----------------|------------------|------------------------|-------------------------------|------------|------------|-------------------|-----------------------------------|---------------|
| | | | ESPESOR t (cm) | LONGITUD Lc (cm) | LONG. DIAGONAL Dd (cm) | ÁREA BRUTA (cm ²) | CARGA (Kn) | CARGA (Kg) | ESFUERZO Vm (Mpa) | ESFUERZO Vm (Kg/cm ²) | TIPO DE FALLA |
| 1 | MP + PET 3% | M-01 | 13.00 | 60.00 | 84.00 | 1092.00 | 109.66 | 11182 | 1.00 | 10.24 | DIAGONAL |
| 2 | MP + PET 3% | M-02 | 13.01 | 60.00 | 84.00 | 1092.84 | 108.97 | 11112 | 1.00 | 10.17 | DIAGONAL |
| 3 | MP + PET 3% | M-03 | 13.01 | 60.00 | 84.00 | 1092.84 | 108.83 | 11098 | 1.00 | 10.16 | DIAGONAL |

| | | |
|---|-------------|--------------|
| Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm²) | 1.00 | 10.19 |
| Desviación Estándar | 0.00 | 0.05 |
| RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²) | 0.99 | 10.14 |

| ITEM | OBSERVACIONES | TIPO DE FALLAS |
|------|---|--|
| 1 | LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. | <p>Falla por tensión diagonal en bloques</p> <p>Falla por desdoblamiento</p> <p>Falla por tensión diagonal en juntas</p> |
| 2 | LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL SOLICITANTE. | |
| 3 | --- | |

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quijano
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA
Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

018334

ANEXO 58: Ensayo de resistencia al corte en muretes con PET al 6% a los 28 días



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA
NTP 309.021-2015

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-013
Página: 1 de 1

PROYECTO: "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA, 2021"
UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA: BR. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA: MURETE 60 CM x 60 CM

F. SOLICITUD: 2022-03-04
F. ENTREGA: 2022-03-08
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L

| DATOS DE MUESTRA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|--|---------|--|--|------------------------|--|--|-------|--|--|---------------------------|--|--|--------|--|--|
| EDAD DE ENSAYO: | | | 28 DÍAS | | | PROPORCIÓN DE MORTERO: | | | 1 : 4 | | | ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv): | | | 1.5 cm | | |

| ITEM | DESCRIPCIÓN | CODIGO | ENSAYO | | | | RESULTADO | | | | |
|------|-------------|--------|----------------|------------------|------------------------|-------------------------------|------------|------------|-------------------|-----------------------------------|---------------|
| | | | ESPESOR t (cm) | LONGITUD Lc (cm) | LONG. DIAGONAL Dd (cm) | ÁREA BRUTA (cm ²) | CARGA (Kn) | CARGA (Kg) | ESFUERZO Vm (Mpa) | ESFUERZO Vm (Kg/cm ²) | TIPO DE FALLA |
| 1 | MP + PET 6% | M-01 | 13.00 | 60.00 | 84.00 | 1092.00 | 124.20 | 12665 | 1.14 | 11.60 | DIAGONAL |
| 2 | MP + PET 6% | M-02 | 13.02 | 60.00 | 84.00 | 1093.68 | 123.35 | 12578 | 1.13 | 11.50 | DIAGONAL |
| 3 | MP + PET 6% | M-03 | 13.00 | 60.00 | 84.00 | 1092.00 | 122.30 | 12471 | 1.12 | 11.42 | DIAGONAL |

| | | |
|---|-------------|--------------|
| Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm²) | 1.13 | 11.51 |
| Desviación Estándar | 0.01 | 0.09 |
| RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V'm (Kg/cm²) | 1.12 | 11.42 |

| ITEM | OBSERVACIONES | TIPO DE FALLAS |
|------|---|----------------|
| 1 | LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. | |
| 2 | LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL SOLICITANTE. | |
| 3 | | |

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

018335

ANEXO 59: Ensayo de resistencia al corte en muretes con PET al 9% a los 28 día



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-014

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO
NTP 369.621 - 2015

PROYECTO : "COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON LADRILLOS DE CONCRETO MODIFICADOS CON PLÁSTICOS RECICLADOS, JULIACA, 2021"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BR. BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
MUESTRA : MURETE 60 CM x 60 CM

F. SOLICITUD : 2022-03-04
F. ENTREGA : 2022-03-08
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA
EDAD DE ENSAYO : 28 DIAS PROPORCIÓN DE MORTERO: 1 : 4 ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 1.5 cm

| ENSAYO | | | | | | | RESULTADO | | | | |
|--------|-------------|--------|----------------|------------------|------------------------|-------------------------------|------------|------------|-------------------|-----------------------------------|---------------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | CODIGO | ESPESOR t (cm) | LONGITUD Lc (cm) | LONG. DIAGONAL Dd (cm) | ÁREA BRUTA (cm ²) | CARGA (Kn) | CARGA (Kg) | ESFUERZO Vm (Mpa) | ESFUERZO Vm (Kg/cm ²) | TIPO DE FALLA |
| 1 | MP + PET 9% | M-01 | 13.02 | 60.00 | 84.00 | 1093.68 | 97.33 | 9925 | 0.89 | 9.07 | DIAGONAL |
| 2 | MP + PET 9% | M-02 | 13.01 | 60.00 | 84.00 | 1092.84 | 105.10 | 10717 | 0.96 | 9.81 | DIAGONAL |
| 3 | MP + PET 9% | M-03 | 13.02 | 60.00 | 84.00 | 1093.68 | 103.43 | 10547 | 0.95 | 9.64 | DIAGONAL |

Promedio Resistencia a Compresión Diagonal Vm (Kg/cm²) **9.93**
Desviación Estándar **0.04**
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DIAGONAL V_m (Kg/cm²) **0.89** **9.12**

| OBSERVACIONES | | TIPO DE FALLAS | |
|---------------|---|--|---------------------------------|
| 1 | LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. | <p>Falla por tensión diagonal en bloques</p> | <p>Falla por desplazamiento</p> |
| 2 | LOS MURETES FUERON ELABORADOS POR EL SOLICITANTE. | | |
| 3 | | | |



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla
CIP: 131430

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

018336

ANEXO 60: Certificados de calibración de los equipos utilizados



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PT - LM - 112 - 2019

Área de Metrología
 Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

| | |
|---------------------------------|--|
| 1. Expediente | 505-2019 |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ |
| 3. Dirección | P.J. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO |
| 4. Equipo de medición | BALANZA ELECTRÓNICA |
| Capacidad Máxima | 2100 g |
| División de escala (d) | 0.01 g |
| Div. de verificación (e) | 0.10 g |
| Clase de exactitud | III |
| Marca | AND |
| Modelo | GX-2000 |
| Número de Serie | 14547877 |
| Capacidad mínima | 0.2 g |
| Procedencia | U.S.A. |
| Identificación | NO INDICA |
| 5. Fecha de Calibración | 2019-06-05 |

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión
 2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 111 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

| | |
|--------------------------|---|
| 1. Expediente | 505-2019 |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO |
| 4. Equipo de medición | BALANZA ELECTRÓNICA |
| Capacidad Máxima | 600 g |
| División de escala (d) | 0.01 g |
| Div. de verificación (e) | 0.10 g |
| Clase de exactitud | III |
| Marca | AND |
| Modelo | EK-601i |
| Número de Serie | P1884276 |
| Capacidad mínima | 0.20 g |
| Procedencia | U.S.A. |
| Identificación | NO INDICA |
| 5. Fecha de Calibración | 2019-06-05 |

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.

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

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

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

Fecha de Emisión

2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima

Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730

E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0244 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

| | |
|--------------------------|---|
| 1. Expediente | 505-2019 |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO |
| 4. Instrumento | TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST) |
| Diametro | 8 pulgadas |
| Designación | 3/8 in 9.5 mm |
| Marca | ELE INTERNATIONAL |
| Número de serie | 10518740 |
| Procedencia | U.S.A. |
| Identificación | 046427500098 |
| 5. Fecha de Verificación | 2019-06-03 |

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

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

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

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

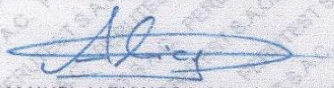
El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0243 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2


| | | |
|--------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 505-2019 | Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ | Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO | PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| 4. Instrumento | TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST) | Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| Díametro | 8 pulgadas | El informe de verificación sin firma y sello carece de validez. |
| Designación | No. 4 4.75 mm | |
| Marca | ELE INTERNATIONAL | |
| Número de serie | 03497163 | |
| Procedencia | U.S.A. | |
| Identificación | NO INDICA | |
| 5. Fecha de Verificación | 2019-06-03 | |

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-06-12


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

ALQUILER, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

PAVIMENTOS - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0242 - 2019

Página 1 de 2

| | | |
|--------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 505-2019 | <p>Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.</p> |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ | |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO | |
| 4. Instrumento | TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST) | |
| Diametro | 8 pulgadas | |
| Designación | No. 8 2.36 mm | |
| Marca | ELE INTERNATIONAL | |
| Número de serie | 00221601 | |
| Procedencia | U.S.A. | |
| Identificación | 046427500018 | |
| 5. Fecha de Verificación | 2019-06-03 | |

Fecha de Emisión

2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima

Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730

E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0239 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente 505-2019

2. Solicitante UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES
VELASQUEZ

3. Dirección PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO /
JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO
(SIEVE TEST)

Díametro 8 pulgadas

Designación No. 16
1.18 mm

Marca ELE INTERNATIONAL

Número de serie 10518862

Procedencia U.S.A.

Identificación 046427500114

5. Fecha de Verificación 2019-06-03

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-06-12

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730

E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0237 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

| | |
|--------------------------|---|
| 1. Expediente | 505-2019 |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQ UEZ |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO |
| 4. Instrumento | TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST) |
| Diámetro | 8 pulgadas |
| Designación | No. 30 600 µm |
| Marca | ELE INTERNATIONAL |
| Número de serie | 00304078 |
| Procedencia | U.S.A. |
| Identificación | 04642750011 |
| 5. Fecha de Verificación | 2019-06-03 |

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0235 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente 505-2019

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

2. Solicitante UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ

3. Dirección PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

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

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)

Díámetro 8 pulgadas

Designación No. 50
300 µm

Marca ELE INTERNATIONAL

Número de serie 10519007

Procedencia U.S.A.

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

Identificación 046427500129

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

5. Fecha de Verificación 2019-06-03

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

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-06-12

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima

Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730

E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0233 - 2019

Página 1 de 2

| | |
|--------------------------|---|
| 1. Expediente | 505-2019 |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQ UEZ |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO |
| 4. Instrumento | TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST) |
| Diametro | 8 pulgadas |
| Designación | No. 100 150 µm |
| Marca | ELE INTERNATIONAL |
| Número de serie | 10519064 |
| Procedencia | U.S.A. |
| Identificación | 046427500138 |
| 5. Fecha de Verificación | 2019-06-03 |

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0232 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

| | | |
|--------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 505-2019 | Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQ UEZ | Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO | |
| 4. Instrumento | TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST) | |
| Díametro | 8 pulgadas | |
| Designación | No. 200 75 µm | |
| Marca | ELE INTERNATIONAL | PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Número de serie | 174728419 | Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| Procedencia | U.S.A. | |
| Identificación | NO INDICA | El informe de verificación sin firma y sello carece de validez. |
| 5. Fecha de Verificación | 2019-06-03 | |

Fecha de Emisión

2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima

Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730

E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 047 - 2019

Área de Metrología
 Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

| | |
|-----------------|---|
| 1. Expediente | 505-2019 |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO |
| 4. Equipo | HORNO |
| Alcance Máximo | 300 °C |
| Marca | HUMBOLDT |
| Modelo | H-30145E.4F |
| Número de Serie | B231ER-00065 |
| Procedencia | U.S.A. |
| Identificación | NO INDICA |
| 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 validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

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

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

| Descripción | Controlador / Selector | Instrumento de medición |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Alcance | 30 °C a 300 °C | 30 °C a 300 °C |
| División de escala / Resolución | 0.1 °C | 0.1 °C |
| Tipo | CONTROLADOR ELECTRONICO | TERMOMETRO DIGITAL |

5. Fecha de Calibración 2019-06-05

Fecha de Emisión

2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
 Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
 Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0246 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

| | | |
|--------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 505-2019 | Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQ UEZ | Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO | PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados. |
| 4. Instrumento | TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST) | Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| Díametro | 8 pulgadas | El informe de verificación sin firma y sello carece de validez. |
| Designación | 3/4 in 19 mm | |
| Marca | ELE INTERNATIONAL | |
| Número de serie | 525962 | |
| Procedencia | U.S.A. | |
| Identificación | 046427500007 | |
| 5. Fecha de Verificación | 2019-06-03 | |

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-06-12

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0245 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

| | |
|--------------------------|---|
| 1. Expediente | 505-2019 |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO |
| 4. Instrumento | TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST) |
| Díametro | 8 pulgadas |
| Designación | 1/2 in 12.5 mm |
| Marca | ELE INTERNATIONAL |
| Número de serie | 0456634 |
| Procedencia | U.S.A. |
| Identificación | NO INDICA |
| 5. Fecha de Verificación | 2019-06-03 |

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0248 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

| | | |
|--|--|---|
| <p>1. Expediente</p> <p>2. Solicitante</p> <p>3. Dirección</p> <p>4. Instrumento</p> <p style="padding-left: 20px;">Diámetro</p> <p style="padding-left: 20px;">Designación</p> <p style="padding-left: 20px;">Marca</p> <p style="padding-left: 20px;">Número de serie</p> <p style="padding-left: 20px;">Procedencia</p> <p style="padding-left: 20px;">Identificación</p> <p>5. Fecha de Verificación</p> | <p>505-2019</p> <p>UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQ UEZ</p> <p>PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO</p> <p>TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)</p> <p>8 pulgadas</p> <p>1 1/2 in 37.5 mm</p> <p>ELE INTERNATIONAL</p> <p>10518639</p> <p>U.S.A.</p> <p>046427500079</p> <p>2019-06-03</p> | <p>Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.</p> |
|--|--|---|

Fecha de Emisión
2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0249 - 2019

Página 1 de 2

| | |
|--------------------------|---|
| 1. Expediente | 505-2019 |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQ UEZ |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO |
| 4. Instrumento | TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST) |
| Díametro | 8 pulgadas |
| Designación | 2 in 50 mm |
| Marca | ELE INTERNATIONAL |
| Número de serie | 10518615 |
| Procedencia | U.S.A. |
| Identificación | 046427500077 |
| 5. Fecha de Verificación | 2019-06-03 |

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión Jefe del Laboratorio de Metrología Sello
2019-06-12


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0250 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente 505-2019

2. Solicitante UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES
VELASQ UEZ

3. Dirección PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO /
JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO
(SIEVE TEST)

Díametro 8 pulgadas

Designación 2 1/2 in
63 mm

Marca ELE INTERNATIONAL

Número de serie 10518608

Procedencia U.S.A.

Identificación 046427500074

5. Fecha de Verificación 2019-06-03

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2019-06-12

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0251 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

| | |
|--------------------------|---|
| 1. Expediente | 505-2019 |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQ UEZ |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO |
| 4. Instrumento | TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST) |
| Díametro | 8 pulgadas |
| Designación | 3 in 75 mm |
| Marca | ELE INTERNATIONAL |
| Número de serie | 0447149 |
| Procedencia | U.S.A. |
| Identificación | 046427500067 |
| 5. Fecha de Verificación | 2019-06-03 |

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 066 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

| | |
|-------------------------|---|
| 1. Expediente | 505-2019 |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CACERES VELASQUEZ |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO |
| 4. Equipo | PRENSA DE CONCRETO |
| Capacidad | 100000 kgf |
| Marca | ELE INTERNATIONAL |
| Modelo | 36-0655/06 |
| Número de Serie | 319/9928 |
| Procedencia | U.S.A. |
| Identificación | 675055860001 |
| Indicación | DIGITAL |
| Marca | ELE INTERNATIONAL |
| Modelo | 1886B0033 |
| Número de Serie | 1886-1-4232 |
| Resolución | 1 kgf |
| 5. Fecha de Calibración | 2019-06-05 |

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.

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

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

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

Fecha de Emisión

2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 065 - 2019

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

| | |
|-------------------------|---|
| 1. Expediente | 505-2019 |
| 2. Solicitante | UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ |
| 3. Dirección | PJ. LA CULTURA NRO. 305 CERCADO / JULIACA - SAN ROMAN - PUNO |
| 4. Equipo | PRESA DE CONCRETO |
| Capacidad | 200000 kgf |
| Marca | ELE INTERNATIONAL |
| Modelo | 36-3088/06 |
| Número de Serie | 1010000016 |
| Procedencia | U.S.A. |
| Identificación | NO INDICA |
| Indicación | DIGITAL |
| Marca | ELE INTERNATIONAL |
| Modelo | 23195/2019 / 188680033 |
| Número de Serie | 1886-1-43/8 |
| Resolución | 10 kgf |
| 5. Fecha de Calibración | 2019-06-05 |

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2019-06-12

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LFP-017-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión 2022/02/24
Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO -
SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición PRESA HIDRAULICA PARA CONCRETO
Identificación NO INDICA
Marca GLS COL SRL
Modelo GS-022
Serie 10
Capacidad 20 t
Indicador Digital
Bomba Manual
Procedencia PERÚ
Ubicación LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO -
SAN ROMAN - JULIACA
Fecha de calibración 2022/02/24

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025:2017, Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida 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 recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición, e de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



COPY NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LFP-017-2022

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

| Trazabilidad | Patrón Utilizado | Certificado de Calibración |
|--------------------------------|--------------------------|--|
| Patrones de referencia de PUCP | Celda de Carga de 120 TN | LFP-125-2018 con trazabilidad INF-LE 090 2018. |

Condiciones ambientales durante la calibración

| | | |
|-----------------------|--------------------|------------------|
| Temperatura Ambiental | Inicial: 18,3 °C | Final: 18,0 °C |
| Humedad Relativa | Inicial: 87 %hr | Final: 87 %hr |
| Presión Atmosférica | Inicial: 1015 mbar | Final: 1015 mbar |

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

| SISTEMA DIGITAL "A" Kg | SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg) | | | | PROMEDIO "B" Kg | ERROR Ep % | REPETIBILIDAD Rp % |
|---------------------------|-------------------------------------|-----------------|---------|-------------|--------------------|---------------|-----------------------|
| | SERIE (1) Kg | SERIE (2) Kg | ERROR % | ERROR (2) % | | | |
| 1000 | 999,9 | 999,8 | -0,01 | -0,02 | 999,9 | -0,015 | 0,01 |
| 2000 | 1998,6 | 1999,8 | -0,07 | -0,01 | 1999,2 | -0,04 | 0,04 |
| 3000 | 2998,6 | 2999,1 | 0,05 | 0,03 | 2998,9 | -0,04 | 0,03 |
| 4000 | 3998,5 | 3999,5 | 0,04 | 0,01 | 3999,0 | -0,03 | 0,02 |
| 5000 | 4998,1 | 4999,2 | -0,04 | 0,02 | 4998,7 | -0,03 | 0,02 |
| 6000 | 5997,6 | 5998,1 | 0,04 | -0,03 | 5997,9 | -0,04 | 0,01 |
| 8000 | 7989,6 | 7991,2 | 0,13 | -0,11 | 7990,4 | -0,12 | 0,01 |
| 9000 | 8995,3 | 8998,5 | 0,05 | -0,02 | 8996,9 | -0,03 | 0,03 |

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Percentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
Ep = ((A-B) / B) * 100 Rp = Error(2) - Error(1)
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



COPIA NO CONTROLADA
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Nayé Luis Arriaga Carreón
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LFP-017-2022

Página 3 de 3

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 0,9992x + 1,1714$

Coeficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003-2009.
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 %
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

COPIA NO CONTROLADA
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
E.I.R.L.



ARSOU GROUP S.A.C.

Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA

ANEXO 61: Certificado de calidad del cemento

CERTIFICADO DE CALIDAD



RUMI

CEMENTO PORTLAND TIPO IP

YURA

ASTM C 595
NTP 334.090

REQUERIMIENTOS QUIMICOS:

| | | |
|---|------|-------------|
| Óxido de Magnesio, MgO, % | 2.07 | 6.00 Máximo |
| Trióxido de Azufre, SO ₃ , % | 2.02 | 4.00 Máximo |
| Pérdida por Ignición o al Fuego, P.F % | 1.89 | 5.00 Máximo |

REQUERIMIENTOS FISICOS:

| | | |
|--|-------|---------------|
| Peso Especifico (g/cm ³) | 2.81 | No Especifica |
| Expansión en Autoclave, % | -0.03 | 0.80 Máximo |
| Tiempo de Fraguado, Ensayo de Vicat, minutos | | |
| Tiempo de Fraguado (Inicial) | 232 | 45 Mínimo |
| Tiempo de Fraguado (Final) | 293 | 420 Máximo |
| Contenido de Aire del mortero, % | 3.73 | 12.00 Máximo |
| Superficie específica Blaine | 4938 | No Especifica |

Resistencia a la Compresión, MPa, (Kgf/cm²)

Mínimo :

| | | |
|---------|----------------|---------------|
| 01 día | 9.69 (99) | No Especifica |
| 03 días | 20.14 (205) | 13.0 (133) |
| 07 días | 24.92 (254) | 20.0 (204) |
| 28 días | 31.79 (324) | 25.0 (255) |

Este Documento muestra Características Típicas del Promedio Mensual de la Producción del mes de Marzo del 2022 que este cemento cumple especificaciones de las normas ASTM C- 595 y NTP 334.090

Arequipa, 02 de Marzo 2022



[Signature]
Gonzalo Álvarez Cárdenas
Jefe de Control de Calidad
Yura S.A.

Planta: Carretera Yura Km. 26 - Arequipa
Oficina comercial: Av. General Diez Canseco 527 - Arequipa
Telf.: (51 54) 495060 / 225000

ANEXO 62: Boletas de pago



SOMOS UNA EMPRESA DEDICADA AL
DESARROLLO DE INGENIERÍA,
CONSTRUCCIÓN EN GENERAL,
ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DE
OBRAS
TEL: 051-328588 CEL: 951 010 447 / 951 671 568
WEB: WWW.GEOCONTROLTOTAL.COM

RUC 20601612616

TICKET DE VENTA

TK01-00000071

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 (FRENTE AL EX OVALO SALIDA AL CUSCO) PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

CLIENTE: BORIS FRANCO AÑASCO APAZA
DNI: 47873734
DIRECCIÓN: JR. RAUL PORRAS N° 907

FECHA EMISIÓN: 09/03/2022
FECHA VENCIMIENTO: 09/03/2022
MONEDA: SOLES
CONDICIÓN DE PAGO: CONTADO
ZONA DE VENTAS:

| N° | CANT. | UD. | CODIGO | DESCRIPCIÓN | DESC. | P.UNIT. | TOTAL |
|----|--------|-----|--------|---|-------|---------|---------|
| 1 | 12.000 | NIU | EC | COMPRESION DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA | 0.00 | 180.00 | 2160.00 |

SON: DOS MIL CIENTO SESENTA CON 00/100 SOLES

OBSERVACIONES:

BANCO CONTINENTAL - BBVA
N° DE CUENTA SOLES: 0011-0584-0100003666
N° DE CCI SOLES: 011-584-000100003666-03
CUENTA DETRACCIÓN - BANCO DE LA NACIÓN:
00-721-161986
N° DE CCI BANCO DE LA NACIÓN:
0187-21000-72116198616

DESCUENTOS TOTALES: S/ 0

TOTAL: S/ 2160.00

USUARIO: geocontrol-admin 09/03/2022 15:39

Representación impresa del Comprobante Electrónico. Autorizado mediante resolución N° 054-006-0001490 /SUNAT. Consulte su comprobante en www.smartclic.pe

SmartClic™

Comprobante emitido a través de www.smartclic.pe



UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
 CARRERA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ORDEN DE PAGO

N° : 1
 P : 03/03/2022

SIRVASE ABONAR A CAJA DE LA UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ"

LA SUMA DE: S/ (4,140) CUATRO MIL CIENTO CUARENTA

POR CONCEPTO DE: ENSAYOS DE LABORATORIO

| ITEM | DETALLE | CANTIDAD | P. UNITARIO | PARCIAL |
|-----------|-------------------------|----------|-------------|-----------------|
| I | ROTURA DE LADRILLOS | 60 | 30.00 | 1,800.00 |
| II | COMPRESION AXIAL | 24 | 45.00 | 1,080.00 |
| III | FLEXION EN PTLAS | 12 | 35.00 | 420.00 |
| IV | ABSORCION | 3 | 30.00 | 90.00 |
| V | VARIACION DIMENSIONAL | 4 | 30.00 | 120.00 |
| VI | SUCCION | 4 | 30.00 | 120.00 |
| VII | PORCENTAJE DE VACUOS | 4 | 30.00 | 120.00 |
| VIII | ALABEO | 4 | 30.00 | 120.00 |
| IX | ANALISIS GRANULOMETRICO | 3 | 30.00 | 90.00 |
| X | PROPIEDADES FISICAS | 3 | 30.00 | 90.00 |
| XI | CONTENIDO DE HUMEDAD | 2 | 30.00 | 60.00 |
| TOTAL S/. | | | | <u>4,140.00</u> |

COMPROBANTE DE PAGO:

A NOMBRE DE:

NOMBRE O RAZON SOCIAL

DIRECCIÓN

RUC

TELEFONO

FACTURA

BOLETA

Bach, Boris Franco Amásco Apaza

Jr. Raul Porras N°907

10478737399

942665577

SOLICITANTE



UANCV - FICP
 CAP INGENIERIA CIVIL

Mgr. José Antonio Paredes Vera
 GIP 62794