

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL  
LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL  
AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET, 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bachiller José Otiniano Marín Aguilar

Asesor:

Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez

Cajamarca - Perú

2020



## DEDICATORIA

### A DIOS

Primeramente, a Dios porque siempre estuvo a mi lado y por haberme bendecido con una hermosa familia; así mismo por darme las fueras necesarias para siempre seguir adelante y ser una persona de bien.

### A MI MADRE

Quien por su gran esfuerzo y amor nos guio a todos sus hijos por el buen camino de la vida sabiendo ser padre y madre.

### A MIS HERMANOS

Por acompañarme siempre en los buenos y malos momentos, ayudándome a lograr mis objetivos y metas planteadas

## AGRADECIMIENTO

A mi asesor al Dr. Ing. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez por el apoyo y dedicación para el desarrollo de la presente tesis.

A la Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento por ser una gran docente y por el apoyo y dedicación, que fueron fundamentales para el desarrollo de la presente tesis.

Al director de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Privada del Norte el Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga, por el apoyo que brinda a todos los estudiantes de la carrera y quien es un gran docente y un excelente profesional brindándonos su apoyo incondicional en nuestra formación para ser profesionales de bien.

A la excelente plana docente de la Universidad Privada del Norte, quienes con su experiencia y dedicación nos brindan los conocimientos necesarios para alcanzar el éxito profesional.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
1.1. Realidad problemática .....	10
1.2. Formulación del problema.....	16
1.3. Justificación .....	16
1.4. Objetivos.....	16
1.4.1. <i>Objetivo general</i> .....	16
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	16
1.5. Hipótesis .....	17
1.5.1. <i>Hipótesis general</i> .....	17
1.5.2. <i>Hipótesis específicas</i> .....	17
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>19</b>
2.1. Población y muestra .....	19
2.1.1. <i>Población</i> .....	19
2.1.2. <i>Muestra</i> .....	19
2.2. Materiales, instrumentos y métodos .....	21
2.2.1. <i>Materiales</i> .....	21
2.2.2. <i>Instrumentos</i> .....	21
2.2.3. <i>Métodos</i> .....	22
2.3. Procedimiento.....	25
2.3.1. <i>Determinación de los materiales para la elaboración de las unidades de ladrillo</i> 25	
2.3.2. <i>Obtención de los agregados</i> .....	27
2.3.2.1. <i>Material reciclado (papel y PET)</i> .....	27
2.3.2.2. <i>Obtención de los agregados</i> .....	28
2.3.3. <i>Ensayos en el laboratorio de mecánica de suelos de los agregados</i> .....	28
2.3.3.1. <i>Contenido de humedad</i> .....	28
2.3.3.2. <i>Análisis Granulométrico de agregados gruesos y finos (NTP 400.012)</i> .....	29
2.3.3.3. <i>Peso unitario suelto y compactado de los agregados (NTP 400.017)</i> 32	
2.3.3.4. <i>Peso específico relativo de solidos - Agregado Fino (NTP 339.131)</i> 34	

2.3.4.	<i>Diseño de mezclas por el método ACI</i> .....	36
2.3.5.	<i>Ensayos en el laboratorio de tecnología de concreto - ensayos en ladrillos.</i> .....	39
2.3.5.1.	<i>Variación dimensional</i> .....	39
2.3.5.2.	<i>Resistencia a la compresión (NTP 399.604)</i> .....	40
2.3.6.	<i>Flujograma del procedimiento de elaboración y recolección de datos de ladrillos de concreto</i> .....	44
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b> .....		<b>45</b>
3.1.	Ensayos al PET.....	45
3.2.	Ensayos del papel. ....	45
3.3.	Ensayos del agregado fino - arena. ....	45
3.4.	Ensayos del agregado grueso - confitillo.....	46
3.5.	Ensayos a las unidades de ladrillo. ....	46
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....		<b>52</b>
4.1.	Discusión .....	52
4.2.	Conclusiones.....	54
<b>REFERENCIAS</b> .....		<b>57</b>
<b>ANEXOS</b> .....		<b>59</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tamaño de la muestra .....	20
Tabla 2	Granulometria del confitillo.....	26
Tabla 3	Granulometria de la arena gruesa .....	27
Tabla 4	Cantidad de material por unidad de ladrillo.....	38
Tabla 5	Cantidad de material para la elaboracion de las unidades de ladrillo .....	39
Tabla 6	Resistencia a compresion de ladrillos de concreto (28 dias) .....	47
Tabla 7	Resistencia a compresion de ladrillos de concreto (21 dias) .....	48
Tabla 8	Resistencia a compresion de ladrillos de concreto (14 dias) .....	50
Tabla 9	ficha tecnica del ladrillo de concreto .....	61
Tabla 10	Resultado del diseño de mezclas .....	66
Tabla 11	Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino (PET) .....	67
Tabla 12	Peso específico y absorción del agregado fino (papel).....	69
Tabla 13	Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino (arena).....	70
Tabla 14	Contenido de humedad del agregado fino (arena).....	72
Tabla 15	Peso unitario del agregado fino (arena) .....	73
Tabla 16	Peso específico y absorción del agregado fino (arena).....	74
Tabla 17	Análisis Granulométrico por tamizado del agregado grueso.....	75
Tabla 18	Contenido de humedad del agregado grueso .....	76
Tabla 19	Peso específico y absorción del agregado grueso .....	77
Tabla 20	Peso unitario del agregado grueso .....	78
Tabla 21	Medición de dimensiones del ladrillo de concreto .....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelado del ladrillo de concreto .....	37
Figura 2 Proceso de fabricación del ladrillo de concreto.....	44
Figura 3 Resistencia a la compresión de ladrillos de concreto (28 días) .....	48
Figura 4 Resistencia a la compresión de ladrillos de concreto (21 días) .....	49
Figura 5 Resistencia a la compresión de ladrillos de concreto (14 días) .....	51
Figura 6 Curva granulométrica del agregado fino - PET.....	68
Figura 7 Curva granulométrica del agregado fino - arena .....	71
Figura 8 Curva granulométrica del agregado grueso - confitillo.....	76

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Contenido de humedad de los agregados .....	28
Ecuación 2. Modulo de finura de los agregados .....	31
Ecuación 3. Peso volumétrico suelto de los agregados.....	32
Ecuación 4. Peso volumétrico suelto de los agregados.....	33
Ecuación 5. Peso específico de los agregados .....	35
Ecuación 6. Peso específico de los agregados en condición saturada superficialmente seca.....	35
Ecuación 7. Peso específico aparente de los agregados.....	35
Ecuación 8. Porcentaje de absorción de los agregados.....	35
Ecuación 9. Resistencia a la compresión de la unidades de ladrillo .....	43
Ecuación 10. Área de la cara de apoyo de las unidades de ladrillo .....	43



## RESUMEN

El objetivo del desarrollo de la tesis siguiente fue, determinar la resistencia a compresión axial de los ladrillos de concreto con sustitución del agregado fino por papel y PET (polietilentereftalato) respecto a ladrillos de concreto sin sustitución. Para su elaboración se obtuvieron los agregados (arena, confitillo, papel y PET), los que fueron ensayados, para posteriormente realizar diseño de mezclas para un concreto  $f'c=145$  kg/cm<sup>2</sup>; luego se procedió a la elaboración de los ladrillos de concreto, para lo cual se utilizó las siguientes normativas: NTP 399.604 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto. y la NTP 399.601 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillos de concreto. Requisitos. y la NORMA TÉCNICA E.70 ALBAÑILERIA, finalmente se procedió a la realización del ensayo a compresión axial a las unidades de ladrillo de concreto elaborados, según la NTP 399.604 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto, pudiéndose determinar que la resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto respecto a los ladrillos con sustitución de agregado fino, disminuye en promedio 14.40% por cada adición de 0.5% de papel y disminuye 9.58% en promedio por cada adición de 2.5% de PET.

**Palabras clave:** Ladrillos de concreto, resistencia a la compresión, sustitución del agregado fino por papel y PET.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Actualmente, a nivel mundial atravesamos una crisis ambiental severa y esto es aún más alarmante con las proyecciones ambientales a corto plazo, siendo así es imperativo la búsqueda de nuevos materiales de construcción que incorporen en su proceso productivo estos materiales reciclados o reutilizados.

Un ejemplo de ello fue la investigación desarrollada en Venezuela, en la ciudad de Maracaibo, en donde se realizó una investigación en la cual se adicione residuos de PVC en 27% y 10.24% y PET en 14.61% para la fabricación de bloques de concreto artesanales, a la par también se elaboraron bloques de concreto sin ningún tipo de adición, a fin de poder comparar las características físicas mecánicas de los bloques con y sin adición de PVC y PET, obteniéndose una mejorara en la resistencia a compresión de hasta 8 kg/cm<sup>2</sup>, así mismo se mostró la disminución de peso, también se observó que el porcentaje de absorción no tuvo variaciones (Samuel, Nicolino, & Willliam, 2016).

En Chile, en la Universidad de Chile en Córdoba, en el año 2008, el Centro Experimental de la Vivienda Económica (CEVE) realizó una investigación con el fin de incorporar plástico reciclado, para la fabricación de ladrillos y placas aptos para la construcción de viviendas, ya que según una investigación realizada por American una empresa chilena dedicada al reciclaje, logro determinar que solo en Córdoba de reciclan 150 ton/año de plástico, para la elaboración de los ladrillos se reciclaron plásticos diversos, posteriormente se seleccionaron y trituraron para luego ser incorporados a la mezcla de cemento, en el cual se reemplazaron los áridos por plástico reciclado, la mezcla fue vertida en moldes de

ladrillo para ser compactados, posteriormente fueron curados por 28 días con agua, posteriormente en el laboratorio fueron determinadas sus propiedades físico mecánicas, obteniéndose los siguientes datos: hubo una disminución de su peso específico en 30% en promedio, disminuye su resistencia a la compresión en 15% en promedio para plásticos sin PET, la resistencia a compresión aumenta en 30% en promedio para los ladrillos con PET, así mismo se observó que no hay variación en la absorción (Gaggino, 2008).

En el corregimiento de Puerto Caldas en el país de Colombia, en el año 2013, en un reportaje realizado por Noticias Caracol, en el cual la empresa Green Work se encargan de procesar el papel y el cartón reciclado para reutilizar la celulosa, que, obtenido tras un tratamiento químico, para posteriormente ser compactado para producir bloques de ladrillos más livianos, más fáciles de trabajar y más baratos, los cuales están siendo utilizadas por varias empresas de todo el país de Colombia, sustituyendo al ladrillo tradicional (Noticias Caracol, 2013)

En Perú, en la ciudad de Lima en la Pontificia Universidad Católica del Perú, de la Sección Ingeniería Mecánica, realizo una investigación para mejorar el comportamiento del concreto compuesto por cemento, fibras de celulosa (obtenida a partir de papel reciclado y biopolímero quitosano (obtenido a partir de cascara de langostino), para la fabricación de las probetas primeramente se diluyo el papel en una mezcla adecuada de agua para obtener las fibras de celulosa, luego se incorpora el quitosano y el cemento, posteriormente la mezcla es vaciada en un molde para ser vibrada, desmoldada y curada, posteriormente se realizó el ensayo a la flexión de las probetas obteniéndose los resultados siguientes: la

resistencia a la flexión se incrementó a medida que el contenido de pasta de papel aumenta hasta un valor máximo de 138 kg/cm<sup>2</sup> con porcentajes de 55% de pasta de papel y 5% de quitosano, también se determinó que se incrementa la capacidad de absorción de agua a medida que se incrementa el porcentaje de pasta de papel (Sullcahuamán et al, 2007).

En Perú, en la ciudad de Cajamarca, en la Universidad Privada del Norte, se realizó una investigación experimental aplicada, para la obtención del título de Ingeniero Civil, investigación en la cual se reemplazó el agregado por PVC reciclado previamente tratado, en porcentajes de 50 y 100%, para posteriormente ser sometidos a los ensayos de compresión, flexión y absorción y poder ser comparados con ladrillos de concreto sin sustitución de ningún tipo, resultados en los cuales se logró determinar lo siguiente: para la resistencia a compresión, para una sustitución del 50% se observó una disminución de 53 kg/cm<sup>2</sup> lo cual representa un 24% de disminución de su resistencia a compresión y que para una sustitución del 100% se observó una disminución de 126 kg/cm<sup>2</sup> lo cual representa un 44%; a la vez también se realizó ensayos a la flexión obteniéndose los siguientes datos: para ladrillos con 50% de sustitución se observó un aumento en su resistencia del 32% y para ladrillos con sustitución del 100% se observó una disminución del 15%, también se evidencio que los porcentajes de absorción no se vieron afectados (Astopilco, 2015).

Según Gallegos & Casabone, 2005, en construcciones de albañilería, la unidad de albañilería es el componente primordial, cuya materia prima puede ser arcilla, concreto y la mezcla de sílice y cal. Elaborado mediante el moldeado, complementado con la extrusión o

compactación, siendo artesanales o industrial. Estas unidades de albañilería suelen denominarse ladrillos.

Ladrillo: Los cuales por su peso y medida permiten el manejo, especialmente el asentado con una sola mano, el ladrillo tradicional no mide de 10 a 12 cm de ancho y no pesa más de cuatro kilos. Sin embargo, las ladrilleras modifican sus dimensiones y pesos, bajo criterios industriales y comerciales.

Unidades de Concreto: Los ladrillos pueden ser sólidos o huecos, para la elaboración de unidades de concreto generalmente se realiza por moldeo, presión y/o vibración. Un aspecto fundamental de las unidades de concreto es que estas pueden ser dosificadas, pudiendo obtener unidades de resistencia variable, para el mismo tipo de unidad.

Materia Prima: La materia prima para la elaboración de unidades de concreto es en esencia: cemento portland, agregados graduados y agua, los cuales pueden variar en su proporción de acuerdo al diseño de mezclas.

Elaboración de unidades de concreto: tiene como finalidad producir unidades con resistencia óptima, mínima densidad y con el mínimo contenido de cemento, a fin de reducir el costo de materiales y reducir el riesgo de producir unidades con excesiva contracción de fragua, las partículas de agregado deben estar embebidas por la pasta de cemento, a fin de formar una superficie relativamente abierta al ser compactados y/o vibrados. Esto significa que durante el tiempo de vibrado la pasta de concreto se comporta

como un fluido el cual fluirá por los puntos de contacto entre partículas de agregado uniéndolas, cuando el vibrado cese la pasta de cemento deja de comportarse como un fluido y la unidad puede ser desmoldada y mantenerse firme al manipularlo. Esto es posible con diseño de mezclas y graduaciones de agregados correctas. De lo contrario para obtener la resistencia deseada se podrá aumentar la compactación y la densidad, obteniendo una textura cerrada (Gallegos & Casabonne, 2005).

Según Mott, 1996, materiales compuestos son aquellos que están constituidos por dos o más materiales, esta mezcla producirá adhesividad entre sus constituyentes. En un compuesto el material de relleno se propaga en el material matriz, por lo que un material reforzara al otro material. El material matriz será aquel de baja densidad y el material de relleno será fuerte y rígido, así el compuesto al ser sometido a esfuerzos, el material de relleno soportará las cargas, mientras la matriz servirá para orientar el relleno favorable a las cargas. Se puede construir una infinidad de compuestos al combinar diversos materiales, tales como el uso de polímeros.

Predicción de las Propiedades de los materiales compuestos: Las propiedades más importantes a evaluar en los materiales está relacionado a la resistencia y rigidez, sin embargo, las características de cualquier compuesto dependen de las propiedades de los insumos del compuesto, es decir de las fibras y de la matriz, en los materiales compuestos se debe considerar el volumen relativo del material compuesto de las fibras y del material compuesto (Mott, 1996).

Así mismo la municipalidad provincial de Cajamarca, mediante la gerencia de recursos Naturales, medio ambientales y Participación ciudadana realizaron un plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos (PIGARS), En la cual se llevó a cabo una caracterización de los residuos sólidos de la ciudad de Cajamarca en julio del 2004, dicho informe señala lo siguiente: la ciudad de Cajamarca genera residuos sólidos percapita de 0,51 kg/hab.-día, a su vez, la composición física de los residuos sólidos hallada en la caracterización realizada al 18 de julio de 2004 en la ciudad de Cajamarca, en una muestra de 300 viviendas se tuvo que el plástico PET (es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles ) como botellas plásticas representa el 2,04%, mientras que el papel representa el 3,71%, de un total de residuos sólidos de 57.16 t/día. (Municipalidad Provincial de Cajamarca - Gerencia de recursos naturales, medio ambiente y participación ciudadana, 2004).

Como se observa en lo descrito anteriormente, la ciudad de Cajamarca no es ajena al grave problema ambiental, es así que en el desarrollo de la presente tesis se elaboró ladrillos de concreto sustituyendo el agregado fino de la mezcla por papel y PET reciclados, los cuales representan 3.29 t/día de desechos generados en el casco urbano, desechos que pueden ser incorporados en la elaboración de estas unidades de albañilería, para lo cual se deberá cumplir con la norma E 070 y la NTP 399.601, normativa que regula las propiedades físico mecánicas que deben cumplir estas unidades para poder ser utilizados en la construcción de edificaciones.

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la resistencia a compresión axial de los ladrillos de concreto con sustitución del agregado fino por papel y PET?

## 1.3. Justificación

La presente tesis nos mostrará el grado de disminución de la resistencia a compresión axial de las unidades de ladrillo sin sustitución, en comparación con las unidades de ladrillo con sustitución del agregado fino por papel y PET, cuyos resultados servirán para poder clasificar las unidades de ladrillo, teniendo en consideración las normas E 070 y la NTP 399.601, a fin de formular una ficha técnica, determinado su uso en las construcciones de albañilería de la ciudad de Cajamarca.

## 1.4. Objetivos

### 1.4.1. Objetivo general

Determinar la resistencia a compresión axial de los ladrillos de concreto con sustitución del agregado fino por papel y PET.

### 1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la resistencia a compresión del ladrillo de concreto.
- Evaluar la resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 1% y PET en 10, 12 y 15%.
- Evaluar la resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 1.5 % y PET en 10, 12 y 15%.



- Evaluar la resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 2% y PET en 10, 12 y 15%.
- Comparar la resistencia del ladrillo de concreto a compresión axial respecto a los ladrillos con sustitución de agregado fino con papel al 1%, 1.2% y 2.0%; y con PET al 10%, 12, 15%

## 1.5. Hipótesis

### 1.5.1. Hipótesis general

La resistencia a compresión axial de los ladrillos de concreto con la sustitución del agregado fino por papel y PET disminuyen en menos del 15%.

### 1.5.2. Hipótesis específicas

- La resistencia a compresión del ladrillo de concreto presenta menos del 20% de dispersión en los resultados.
- La resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 1% y PET en 10, 12 y 15% disminuye en menos del 15% a medida que se aumenta el porcentaje de sustitución.
- La resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 1.5 % y PET en 10, 12 y 15% disminuye en menos del 15% a medida que se aumenta el porcentaje de sustitución.
- La resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 2% y PET en 10, 12 y 15% disminuye en menos del 15% a medida que se aumenta el porcentaje de sustitución.

- La resistencia del ladrillo de concreto a compresión axial respecto a los ladrillos con sustitución de agregado fino con papel al 1%, 1.2% y 2.0%; y con PET al 10%, 12, 15% disminuyen en menos del 45%.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Población y muestra

La población se define como el conjunto de todos los elementos de interés de un estudio determinado y la muestra es un subconjunto de la población que comparten características en común (Sergio, 2018, p. 21)

#### 2.1.1. Población

Según indica la norma NTP 399.604 (Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto), para la realización del ensayo a compresión se deben ensayar seis unidades de albañilería, pero según NTP E 070 (Albañilería) indica que se deben ensayar cinco unidades de ladrillo, por lo que se determinó ensayar 07 unidades de ladrillos por cada nivel de sustitución del agregado fino por papel y PET, con la finalidad de tener datos más exactos, sumando 70 ladrillos por cada porcentaje de variación, de los cuales según indica la norma se realizará el ensayo para 28, 21 y 14 días, sumando un total de 210 unidades de ladrillo de concreto (NTP 399.604 UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto, 2002).

#### 2.1.2. Muestra

Una vez identificada la población (210 unidades de ladrillo), se procede a identificar subconjuntos que posean características similares, con la finalidad de identificar las muestras existentes en la población, cada muestra estará determinada por cada nivel de sustitución de agregado fino por papel y PET, siguiendo este criterio se lograron identificar diez unidades muestrales (por cada nivel de sustitución) las cuales se detallan en la tabla 1.

**Tabla 1**
*Tamaño de la muestra.*

Niveles de sustitución (Unidades muestrales)	N° de ladrillos por código		Código	
	Und.	28 días	21 días	14 días
100% de agregado fino	07	M1	M11	M21
89% de agregado fino +10% de PET + 1% de papel.	07	M2	M12	M22
88.5% de agregado fino +10% de PET + 1.5% de papel.	07	M3	M13	M23
88% de agregado fino +10% de PET + 2% de papel.	07	M4	M14	M24
87% de agregado fino +12% de PET + 1% de papel.	07	M5	M15	M25
86.5 de agregado fino +12% de PET + 1.5% de papel.	07	M6	M16	M26
86% de agregado fino +12% de PET + 2% de papel.	07	M7	M17	M27
84% de agregado fino +15% de PET + 1% de papel.	07	M8	M18	M28
83.5% de agregado fino +15% de PET + 1.5% de papel.	07	M9	M19	M29
83% de agregado fino +15% de PET + 2% de papel.	07	M10	M20	M30
<b>TOTAL (para 28, 21 y 14 días)</b>	<b>70</b>		<b>210</b>	

*Nota.* Del cuadro se observa una unidad muestral perteneciente a las unidades de ladrillo sin sustitución y nueve unidades muestrales para los distintos porcentajes de sustitución, en total suman diez muestras, que están formadas por siete unidades de ladrillo cada una, sumando en total 70 unidades de ladrillo, los cuales se realizara el ensayo a compresión para 14, 21 y 28 días, sumando en total 210 unidades de ladrillo que conforman la población.

## 2.2. Materiales, instrumentos y métodos

### 2.2.1. Materiales

- Cemento.
- Papel reciclado.
- PET reciclados
- Arena.
- Confitillo.
- Unidades de ladrillo de concreto.
- Unidades de ladrillo con sustitución del agregado fino por papel y PET.
- Yeso

### 2.2.2. Instrumentos

- Computadora portátil.
- Cámara filmadora.
- Horno
- Taras o recipientes.
- Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Juego de Tamices de: N° 4, N° 10, N° 20, N° 30, N° 40, N° 50, N° 60, N° 100 Y N° 200.
- Cucharón.
- Molde de fierro para ladrillo.
- Varilla compactadora de acero cilíndrica y punta semiesférica.
- Moldes de medida, cilíndricos y metálicos.
- Fiola de 500 ml.

- Máquina para ensayo a compresión axial, marca Forney, serie: 10165, capacidad: 250000 lbs., debiendo estar provista para la aplicación de la carga de un rodillo de metal endurecido de asiento esférico y solidario con el cabezal superior de la máquina.
- Poza de curado de concreto.
- Regla graduada de acero en divisiones de 1.0 mm
- Vernier (pie de rey)

Descrito los materiales e instrumentos para la realización del ensayo a compresión de las unidades de ladrillo de concreto, se detalla a continuación el método utilizado en la recolección y tratamiento de datos.

### **2.2.3. Métodos**

Según Hernández Sampieri, la investigación experimental está referida a un estudio en cual se manipulan intencionalmente una o más variables independientes a fin de analizar las consecuencias sobre la variable dependiente (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

La investigación se desarrolló en forma experimental comparativa, puesto que vamos a manipular los porcentajes de sustitución de papel y PET (variables independientes) en la mezcla de concreto, el cual servirá para elaborar los ladrillos de concreto con y sin sustitución, con la finalidad de analizar la relación entre el porcentaje de sustitución y la resistencia a compresión axial (variable dependiente).

En el recojo la información se empleó el método cuantitativo, mediante el uso de instrumentos estandarizados validados por el laboratorio de concreto y suelos de la universidad, como es el caso de las guías y protocolos de laboratorio de concreto y suelos, a fin de poder registrar lo observado para luego comparar y evaluar los resultados obtenidos en los ensayos de compresión de las unidades de ladrillo.

### ***Diseño de mezclas***

Obtenido y registrado los datos de los ensayos realizados a los agregados (arena gruesa, confitillo, papel y PET) en las guías y protocolos del laboratorio de suelos, se procedió a realizar el diseño de mezclas para un concreto  $f'c=140$  kg/cm<sup>2</sup>, una vez realizada esta etapa se procedió a la elaboración de los ladrillos de concreto, en la cual se pudo observar que se necesitaba realizar un ajuste al diseño de mezclas original, por la sustitución del papel y PET en la mezcla, puesto que la absorción de agua del papel no estaba considerada en el diseño de mezclas original, lo cual repercutía directamente en la obtención de una mezcla seca, no permitiendo la obtención de una mezcla de concreto característico.

### ***Elaboración de ladrillos de concreto***

Ya corregido el diseño de mezclas, se procedió a la elaboración de los ladrillos de concreto con sustitución del agregado fino por papel y PET, así como los ladrillos de concreto sin sustitución; en el proceso de elaboración de ladrillos de concreto, específicamente en el proceso de vibrado de las unidades de ladrillo se observó que

por la diferencia de peso específico de los agregados de sustitución con los agregados pétreos, estos se separaban, acumulándose en la superficie de la mezcla, por lo cual se tomó la decisión de disminuir el tiempo de vibrado, a fin de que la mezcla de la unidad de ladrillo sea homogénea.

### ***Ensayo de compresión de las unidades de ladrillo***

Los ensayos de compresión de las unidades de ladrillo se realizaron en el laboratorio de concreto, utilizando para ello la máquina para ensayo a compresión axial y realizando el procedimiento y registro de datos en las guías y protocolos del laboratorio de concreto, en la realización del ensayo se pudo observar el tipo de falla por aplastamiento (se pandean las fibras hacia el exterior en las zonas a compresión) la cual es un tipo de falla común en este tipo de ensayo; en las unidades de ladrillo con sustitución de papel y PET, este tipo de falla se pudo observar con mayor incidencia puesto que aumento la ductilidad de las unidades de ladrillo en relación directa con el nivel de porcentaje de sustitución, así mismo se pudo observar una relación inversa entre la disminución de la resistencia a compresión axial y los porcentajes de sustitución de papel y PET.

### ***Procesamiento de datos***

Contando con el registro de resultados del ensayo a compresión, en las guías y protocolos se procedió al procesamiento de datos para lo cual se utilizó el programa de Microsoft Excel, ya que nuestros resultados obtenidos son de tipo numérico,



permitiendo este programa un mejor análisis a través de la utilización de gráficos estadísticos.

### ***Elaboración de ficha técnica de ladrillos con sustitución del agregado fino por papel y PET***

Según los resultados obtenidos del ensayo a compresión de las unidades de ladrillo y del procesamiento de datos, se procedió a clasificarlos de acuerdo a su resistencia según norma E.070, con el fin de determinar su utilización con fines estructurales, teniendo en consideración esta clasificación, se elaboró una ficha técnica de estos ladrillos, especificando las recomendaciones de utilización según su resistencia, tal como se indica en la norma.

## **2.3. Procedimiento**

A continuación, se realizará una descripción sucinta y cronológica del desarrollo del presente trabajo de investigación.

### **2.3.1. Determinación de los materiales para la elaboración de las unidades de ladrillo**

#### ***Cemento***

En cuanto al cemento utilizado para la fabricación de las unidades de ladrillo cumplió con la NTP 334.009 Cemento Portland – requisitos, el cemento fue almacenado en el laboratorio de concreto, en un lugar seco y limpio para su posterior utilización.

#### ***Agregados***

*Agregados de sustitución (papel y PET):* estos materiales que conformaran la mezcla de concreto para la elaboración de las unidades de ladrillo, no son considerados

comúnmente como agregados, por lo que se tratara en lo posible de que cumplan las características del material de sustitución (arena gruesa).

*Agregados (arena y Confitillo)*

*Requisitos:* Los agregados pétreos utilizados en la fabricación de las unidades de ladrillo de concreto cumplieron con los requisitos establecidos según NTP 400.012

Análisis Granulométrico del agregado grueso, fino y global.

Cabe indicar que la norma E 070, menciona: el agregado grueso será confitillo, con un tamaño máximo de 3/8”.

*Granulometría de los agregados*

**Tabla 2**

*Granulometría del confitillo.*

<b>Granulometría</b>	
<b>Malla ASTM</b>	<b>% Que Pasa</b>
1/2 pulgada	100
3/8 pulgada	85 a 100
N° 4 (4.75 mm)	10 a 30
N° 8 (2.36 mm)	0 a 10
N° 16 (1,18 mm)	0 a 5

*Nota.* En el cuadro se detalla la granulometría que deberá tener el confitillo para la elaboración de los ladrillos de concreto. Fuente: NTP E 070 (2006).

**Tabla 3**

*Granulometría de la arena gruesa*

<b>Granulometría</b>	
<b>Malla ASTM</b>	<b>% Que Pasa</b>
N° 4 (4.75 mm)	100
N° 8 (2.36 mm)	95 a 100
N° 16 (1.18 mm)	70 a 100
N° 30 (0.60 mm)	40 a 75
N° 50 (0.30 mm)	10 a 35
N° 100 (0.15 mm)	2 a 15
N° 200 (0.075 mm)	Menos de 2

*Nota.* En el cuadro se detalla la granulometría que deberá tener el agregado fino para la elaboración de los ladrillos de concreto. Consideraciones: No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas, el módulo de fineza estará comprendido entre 1.6 y 2.5. Fuente: NTP E 070 (2006).

### **2.3.2. Obtención de los agregados**

#### **2.3.2.1. Material reciclado (papel y PET)**

Las empresas dedicadas al acopio de material reciclado en la ciudad de Cajamarca, no cuentan con la maquinaria requerida para dar la granulometría de fino al material PET, obteniéndose de estos solo el papel reciclado, el PET se trajo desde la ciudad de Chiclayo, de donde se obtuvo la granulometría deseada, el Papel y PET reciclados serán utilizados en la conformación de los ladrillos de concreto.

*Datos de la empresa Recicladora: Papel - Cajamarca*

- Razón Social: Wilo S.R.L.
- Dirección: Av. San Martín de Porres N° 1722.

*Datos de la empresa Recicladora: PET – Ciudad de Chiclayo.*

- Razón Social: Recicladora Martínez E.I.R.L.
- Dirección: Calle 28 de Julio 821- José Leonardo Ortiz, Chiclayo.

### 2.3.2.2. Obtención de los agregados

La obtención de los agregados se realizó del distrito de Baños del Inca, en donde se encuentra ubicada la cantera “ROCA FUERTE”, cuyos agregados son extraídos del río Chonta, el material extraído fue agregado fino (arena gruesa) y el confitillo.

### 2.3.3. Ensayos en el laboratorio de mecánica de suelos de los agregados

#### 2.3.3.1. Contenido de humedad

Se determino el contenido de humedad de los agregados, para lo cual se utilizó la expresión siguiente:

$$W\% = \frac{\text{Peso del agua}}{\text{Peso seco}} \times 100 = \frac{W_h - W_s}{W_s} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

Wh: peso de la muestra húmeda.

Ws: peso de la muestra secada al horno por 24 horas.

#### **Materiales y equipos:**

- Agregado con humedad natural de cantera.
- Taras o recipientes.
- Horno.
- Balanza con aproximación de 0.01 gr.

**Procedimiento:**

- Identificación del recipiente (A)
- Pesar el recipiente o tara (B).
- Pesar la muestra húmeda en el recipiente o tara (C).
- Secar la muestra en la estufa durante 24 horas a 105°C.
- Pesar la muestra seca en el recipiente o tara (D).
- Determinar el peso del agua  $(E) = C - B$ .
- Determinar el peso del suelo seco  $(F) = D - B$
- Determinar el contenido de humedad  $(G) = (E / F) * 100$
- Determinar el promedio del contenido de humedad (H)

(NTP 339.127 Contenido de humedad, 2014)

**2.3.3.2. Análisis Granulométrico de agregados gruesos y finos (NTP 400.012)**

A través de este ensayo se determinó la gradación de los agregados, necesarios para la distribución del tamaño de las partículas que lo conforman.

**Granulometría del agregado fino (arena)**

A fin de determinar si el agregado de la cantera “Roca Fuerte” cumple con los usos granulométricos según la norma NTP 400.012, se realizó el ensayo de granulometría del agregado.

### **Granulometría del agregado grueso (confitillo)**

A fin de determinar si el agregado de la cantera “Roca Fuerte” cumple con los usos granulométricos según la norma NTP E 070, se realizó el ensayo de granulometría del agregado.

### **Granulometría del PET triturado.**

A fin de determinar si el material cumple con la granulometría de la norma NTP 400.012, se realizó la granulometría por tamizado.

### **Materiales y equipos**

- Muestra seca a una temperatura de  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- La muestra se obtiene por medio de cuarteo. El agregado debe estar completamente mezclado y tener humedad suficiente para evitar segregación y pérdida de finos.
- Agregado Fino, las muestras de agregado fino para el análisis granulométrico, después de secadas, deberán tener mínimo 300gr.
- Juego de Tamices de: N° 4, N° 10, N° 20, N° 30, N° 40, N° 50, N° 60, N° 100 Y N° 200.
- Balanza con sensibilidad de por lo menos 0.1% del peso de la muestra.
- Horno a  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Cucharón.
- Taras.

### Procedimiento

- Secar la muestra a peso constante a una temperatura de  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Seleccionar tamices adecuados para cumplir con las especificaciones del material que se va a ensayar, colocar los tamices en orden decreciente por tamaño de abertura.
- Efectuar la operación de tamizado manual o por medio de un tamizador mecánico, durante un tiempo adecuado.
- Limitar la cantidad de material en un tamiz con el objetivo que todas las partículas puedan alcanzar las aberturas del tamiz varias veces durante el tamizado.
- Continuar el tamizado por un periodo suficiente, de tal manera que al final no más del 1% de la masa del residuo sobre uno de los tamices, pasará a través de él durante 1 min de tamizado manual.
- Determinar la masa de cada incremento de medida sobre una balanza. La masa total de material luego del tamizado deberá ser verificada con la masa de la muestra colocada sobre cada tamiz. Si la cantidad difiere en más de 0.3%, sobre la masa seca original de la muestra, el resultado no deberá utilizarse para propósitos de aceptación.
- Finalmente se halla su módulo de finura con la siguiente fórmula.

$$M_f = \left( \frac{\Sigma \% \text{ Retenido en las mallas } \frac{3}{8}, 4, 8, 16, 30, 50, 100}{100} \right) \dots\dots\dots (2)$$

(NTP 400.012 GREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, 2018)

### 2.3.3.3. Peso unitario suelto y compactado de los agregados (NTP 400.017)

Con este ensayo se determinó el valor del peso unitario (suelto y compactado), así como el cálculo de vacíos.

#### **Materiales y equipos**

- Balanza con aproximación a 0.05 kg y con exactitud de 0.1% del peso de la muestra
- Varilla compactadora de acero cilíndrica y punta semiesférica.
- Moldes de medida, cilíndricos y metálicos.
- Pala o cucharón metálico de mano.

#### **Procedimiento para el agregado en estado suelto - arena:**

- Muestra necesaria para realizar el ensayo.
- Se pesa el recipiente.
- Se coloca el recipiente dentro de otra bandeja y con una cuchara pulpera se deja caer el agregado en el recipiente a una altura de unos 50 mm aproximadamente.
- En el momento que el recipiente se encuentra lleno y con material que sobrepasa su superficie, se procede a enrasar para nivelar la superficie.
- Luego se pesa el recipiente con el agregado y se anota su valor.
- El procedimiento se repite por un total de 3 veces.
- El peso volumétrico suelto se halla con la siguiente fórmula.

$$P_{USS} = \frac{PESO\ recipiente + muestra - PESO\ recipiente}{Volumen\ del\ recipiente} \dots\dots\dots (3)$$



### Procedimiento para el agregado compactado - arena:

- Muestra necesaria para realizar el ensayo.
- Se pesa el recipiente.
- El agregado debe colocarse en el recipiente, en tres capas de igual volumen aproximadamente, hasta colmarlo.
- Se llena un tercio más (sumando con esto dos tercios) de la capacidad del recipiente de forma aproximada.
- Se compacta el material con 25 golpes que se distribuye de manera uniforme en la superficie.
- Luego se termina de llenar el recipiente con el agregado, de tal forma que parte del material sobrepasó la superficie del recipiente.
- Una vez más, se compacta el material con 25 golpes que se distribuye de manera uniforme en la superficie de agregado.
- Se nivela la superficie con los dedos y con la ayuda de un enrasador.
- Luego se pesa el recipiente que contiene el agregado y se anota su valor.
- El procedimiento se repite por un total de 3 veces.
- El peso volumétrico compactado se halla con la siguiente fórmula.

$$PUS = \frac{PESO\ recipiente + muestra - PESO\ recipiente}{Volumen\ del\ recipiente} \dots\dots\dots (4)$$

(NTP 400.017 AGREGADOS. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados, 2018)

#### **2.3.3.4. Peso específico relativo de sólidos - Agregado Fino (NTP 339.131)**

Con este ensayo se definió la relación existente entre el peso del agregado y el peso del volumen de agua desocupado por las partículas del agregado, generalmente con valores entre 2.60 a 2.80.

#### **Material y equipo**

- Muestra seca menor que la malla N° 4.
- Agua.
- Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Fiola de 500 ml.

#### **Procedimiento**

- Se lavó aproximadamente 1000 gr del material seleccionado.
- Se sumergió la muestra con agua y se dejó en reposo por 24 horas.
- Luego se secó el material hasta que las partículas puedan fluir libremente.
- En el molde de tronco cónico se llenó con tres capas compactadas con 25 golpes por capa con un pisón metálico.
- Luego se verificó si existe humedad libre observando cuando se retira el cono si el agregado mantiene su forma, el proceso concluyó cuando el cono al ser retirado, el agregado compactado se derrumba, esto significa que el agregado alcanzó su condición de saturado.
- Alcanzando el estado SSS se introdujo en la fiola 500 gr de agregado.
- Luego se agitó la fiola con el material más 500 cm<sup>3</sup> de agua, para eliminar las burbujas de aire.

- Finalmente se extrajo la muestra de la fiola para secar en el horno a 100 °C.
- Para determinar el peso específico de la masa (gr/cm<sup>3</sup>), peso específico de la masa SSS (gr/cm<sup>3</sup>), peso específico aparente y su porcentaje de absorción se utilizó las siguientes fórmulas.

$$p. e. m = \left( \frac{W_o}{V - V_a} \right) \dots\dots\dots (5)$$

$$p. e. m S. S. S = \left( \frac{500}{V - V_a} \right) \dots\dots\dots (6)$$

$$p. e. a = \left( \frac{W_o}{V - V_a} \right) - (500 - W_o) \dots\dots\dots (7)$$

$$\% ABS = \left( \frac{500 - W_o}{W_o} \right) \dots\dots\dots (8)$$

Donde:

p.e.m: Peso específico de la muestra.

p.e.mS.S.S: Peso específico de la muestra en condición saturada superficialmente seca.

W<sub>o</sub>: Muestra seca (gr)

V: Peso de la fiola (gr)

V<sub>a</sub>: Volumen de agua añadida (gr)

(NTP 339.131 SUELOS. Método de ensayo para determinar el peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo, 2016)

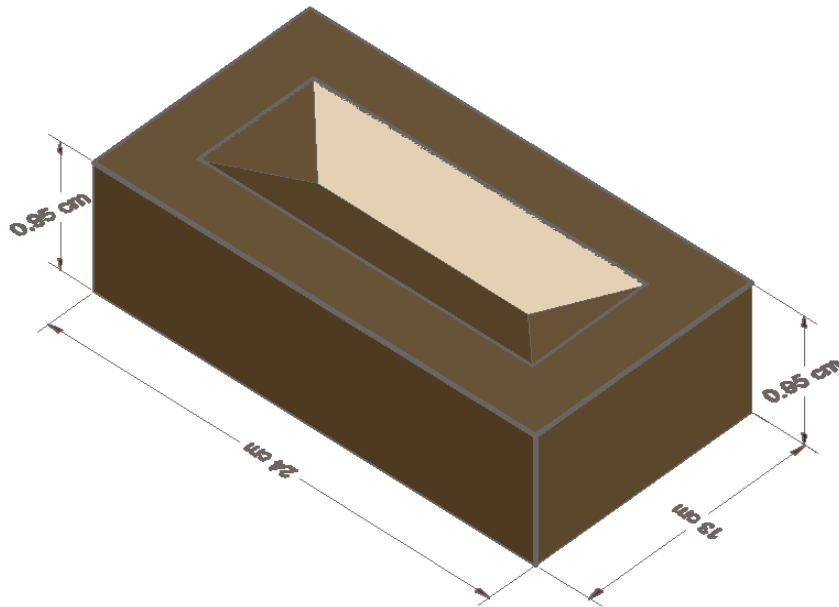
#### **2.3.4. Diseño de mezclas por el método ACI**

Para el diseño de mezclas se tuvo en consideración el método ACI (American Concrete Institute), para lo cual se consideró los datos obtenidos en el laboratorio de los agregados.

A fin de poder determinar las proporciones de los agregados, primeramente, se debió determinar las dimensiones del ladrillo de concreto, por lo cual se realizó el modelamiento en el programa AutoCAD 3D, tomando como referencia las dimensiones de los ladrillos artesanales. A la vez este modelamiento sirvió también para mandar a confeccionar el molde de ladrillo.

*Figura 1*

Modelado 3D del ladrillo de concreto



*Nota.* La figura muestra el modelado en 3D del ladrillo de concreto, así como sus dimensiones, dimensiones: largo = 24 cm, ancho = 13 cm y alto = 0.95 m.

Al momento de elaborar los ladrillos de concreto con la sustitución del agregado fino por papel y PET se observó que la absorción del papel era significativa, por lo cual se realizó el ensayo de absorción del papel secado a temperatura ambiente con lo cual se pudo determinar que el papel tiene una absorción del 104.32%, por lo cual se debió corregir el agua de mezclado por la sustitución del agregado por papel, además se pudo observar que el comportamiento del papel dentro de la mezcla no es el ideal debido a la absorción del mismo el cual actúa semejante a una esponja que absorbe gran cantidad de agua pero al ser compactada esta elimina el agua absorbida.

De la misma forma se debió corregir el agua debido a la sustitución del PET, esta corrección se realizó con el slam, para la corrección primeramente se incorporó el agua y los agregados de la mezcla patrón para posteriormente medir el slam cuya medida fue de 1.5 cm., posteriormente para cada porcentaje de sustitución se incorporó agua progresivamente en volúmenes de 100 ml y se midió el slam a fin de poder coincidir con el patrón.

Finalmente, para la elaboración de los ladrillos patrones se utilizó la cantidad de agregados según el diseño de mezclas y posteriormente se sustituyó el agregado fino por papel en 1%, 1.5% y 2% y PET en 10%, 12% y 15% de su peso.

Las proporciones de materiales por unidad de ladrillo del diseño de mezclas fueron:

**Tabla 4**

*Cantidad de materiales por unidad de ladrillo*

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Volumen de ladrillo	m <sup>3</sup>	0.0024 m <sup>3</sup>
Cemento	kg	0.73 kg
Agregado fino	kg	2.77 kg
Agregado grueso	kg	1.61 kg
Agua	kg	0.37 lt

*Nota.* En el cuadro se observa las cantidades de materiales para una unidad de ladrillo sin sustitución, para el diseño de mezclas, se utilizó el método ACI.

**Tabla 5**
*Cantidad de materiales para la elaboración de las unidades de ladrillo.*

Descripción % de Sustitución	Cantidad de agregados					
	Cemento kg	Agregado Fino kg	Papel kg	PET kg	Agregado Grueso kg	Agua lt
Sin sustitución	5.37	20.35	0.00	0.00	11.81	2.75
10% PET + 1% papel	5.37	18.11	0.20	2.04	11.81	2.96
10% PET + 1.5% papel	5.37	18.01	0.31	2.04	11.81	3.07
10% PET + 2% papel	5.37	17.91	0.41	2.04	11.81	3.18
12% PET + 1% papel	5.37	17.70	0.20	2.44	11.81	2.96
12% PET + 1.5% papel	5.37	17.60	0.31	2.44	11.81	3.07
12% PET + 2% papel	5.37	17.50	0.41	2.44	11.81	3.18
15% PET + 1% papel	5.37	17.09	0.20	3.05	11.81	2.96
15% PET + 1.5% papel	5.37	16.99	0.31	3.05	11.81	3.07
15% PET + 2% papel	5.37	16.89	0.41	3.05	11.81	3.18
<b>total</b>	<b>53.7</b>	<b>178.17</b>	<b>2.75</b>	<b>22.59</b>	<b>118.09</b>	<b>30.39</b>

Nota. De la tabla se observa la cantidad de materiales del diseño de mezclas corregido por la adición del papel, esta corrección se realizó teniendo en consideración el porcentaje de absorción del papel y con la medición del asentamiento.

### 2.3.5. Ensayos en el laboratorio de tecnología de concreto - ensayos en ladrillos.

#### 2.3.5.1. Variación dimensional

Se procedió a medir las dimensiones de las unidades de ladrillo, mediadas tales como:

largo, ancho y altura.

### **Materiales y equipos**

- Ladrillo de cemento.
- Regla graduada de acero en divisiones de 1.0 mm
- Vernier (pie de rey)

### **Procedimiento**

De cada unidad de ladrillo se procede a medir y registrar: el largo, ancho y alto, con precisión de 1 mm. Cada medida se obtiene como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

(NTP 399.604 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto, 2002)

#### **2.3.5.2. Resistencia a la compresión (NTP 399.604)**

A través de este ensayo se determino la calidad de las unidades de ladrillo de concreto, para lo cual se le aplico una carga estatica de compresión, y a fin de determinar su resistencia máxima a la compresión axial.

#### **Disposición específica**

La carga que se aplicó en la cara de las unidades de concreto, será la misma en el que las cargas vayan a actuar sobre la unidad en condiciones de trabajo normales. En caso de duda, esta dirección corresponderá a la menor dimensión del ladrillo.

#### **Materiales / Equipos**

Máquina para ensayo a compresión axial, marca Forney, serie: 10165, capacidad: 250000 lbs., debiendo estar provista para la aplicación de la carga de un rodillo de metal endurecido de asiento esférico y solidario con el cabezal superior de la máquina.

- Unidades de ladrillo de concreto.



- Unidades de ladrillo con sustitución del agregado fino por papel y PET.

### **Preparación de las muestras**

Debido al formado artesanal estas unidades de ladrillo previas al ensayo a compresión axial fueron rellenas con yeso – cemento hasta dejarlas planas, este procedimiento se detalla a continuación:

Se aplicó una capa delgada de pasta de yeso cocido extendiéndola hasta obtener una superficie plana y uniforme.

Se repite el procedimiento en la otra cara del Ladrillo.

### **Procedimiento**

- Se realizó el diseño de los moldes de ladrillo, para lo cual se tuvo en consideración la norma E 070, para luego confeccionarlos.
- Se realizó la recepción de la materia prima para elaborar los ladrillos: cemento, agregado fino (arena), agregado grueso (confitillo), PET tratado, papel tratado y agua.
- Se realizó el lavado el material PET reciclado con la finalidad de que agentes químicos y partículas extrañas no afecten el diseño de mezclas.
- Se realizó el diseño de mezclas por el método ACI, con los datos obtenidos de los ensayos realizados a los agregados, posteriormente se realizó la corrección de agua por la absorción del papel, previamente se realizó este ensayo al papel, el cual se realizó a temperatura ambiente y no secado al horno.
- Se realizó el pesado de las materias primas según el diseño de mezclas, para posteriormente ser incorporadas a la mezcladora para que la mezcla sea lo más homogénea posible.

- Se realizaron ensayos de medición de asentamientos según NTP 399.035, a fin de corregir el agua de mezcla por la sustitución de los agregados por papel y PET, este proceso se realizó aumentando cada 100 mL hasta alcanzar el slump de la muestra patrón.
- Una vez cerciorado de que la mezcla es homogénea es vaciada en el bugui a fin de ser incorporada esta mezcla al molde de di fierro, para ser chuceada con ayuda de un badilejo.
- Se transportó el molde a la vibradora, y se realizó el enrase del molde, luego se transportó al lugar donde será desmoldado.
- El desmoldado se realizó sobre una superficie lisa a fin de evitar malformaciones de las unidades, se dejó secar por 24 horas y luego se identificó cada unidad de ladrillo indicando la fecha, porcentajes de sustitución y número de días de curado.
- Posteriormente se sumergió en agua para su curado (27, 20 y 13 días).
- Se realizó el mismo proceso indicado para cada una de los niveles de sustitución, hasta completar las muestras requeridas en la presente investigación.
- Después de cumplido el tiempo de curado, se retiraron las unidades de ladrillo de la poza de curado, se transportó las unidades de ladrillo hacia un lugar limpio para la aplicación de la pasta de yeso para nivelación de las caras y dejarlos secar hasta el siguiente día para su posterior realización de ensayos y toma de datos.
- Se realizó el tratamiento de datos a fin de detallar y graficar sus características físico mecánicas y poder compararlo con las NTP del ladrillo.

### Colocación de los especímenes

Se ensayo las unidades de ladrillo con el centroide de sus superficies de apoyo alineada verticalmente con el centro de empuje de la rótula de la máquina de ensayo.

Si mismo se tuvo en consideración que las unidades de ladrillo estuviesen libres de humedad visible o manchas de humedad.

### Velocidad de ensayo:

Se aplico la carga de tal forma que esta tenga la percepción de ser estática (uniforme), de tal forma que la carga sea aplicada en no menos de 1 minuto y no más de 2 minutos.

### Carga máxima:

Se registrará la carga de compresión axial máxima en Newtons ( $P_{m\acute{a}x}$ ).

### Cálculos

La resistencia a la compresión: Se calculó por la fórmula:

$$Mpa = \frac{P_{m\acute{a}x}}{A_n} \dots\dots\dots (9)$$

Donde:

$P_{m\acute{a}x}$  = Carga de compresión máxima.

$A_n$  = Área de la sección

La superficie: Se calculó por la ecuación formula:

$$A = a \times l \dots\dots\dots (10)$$

Donde:

A: Área de la cara de apoyo (m<sup>2</sup>).

a = ancho de la muestra (mm).

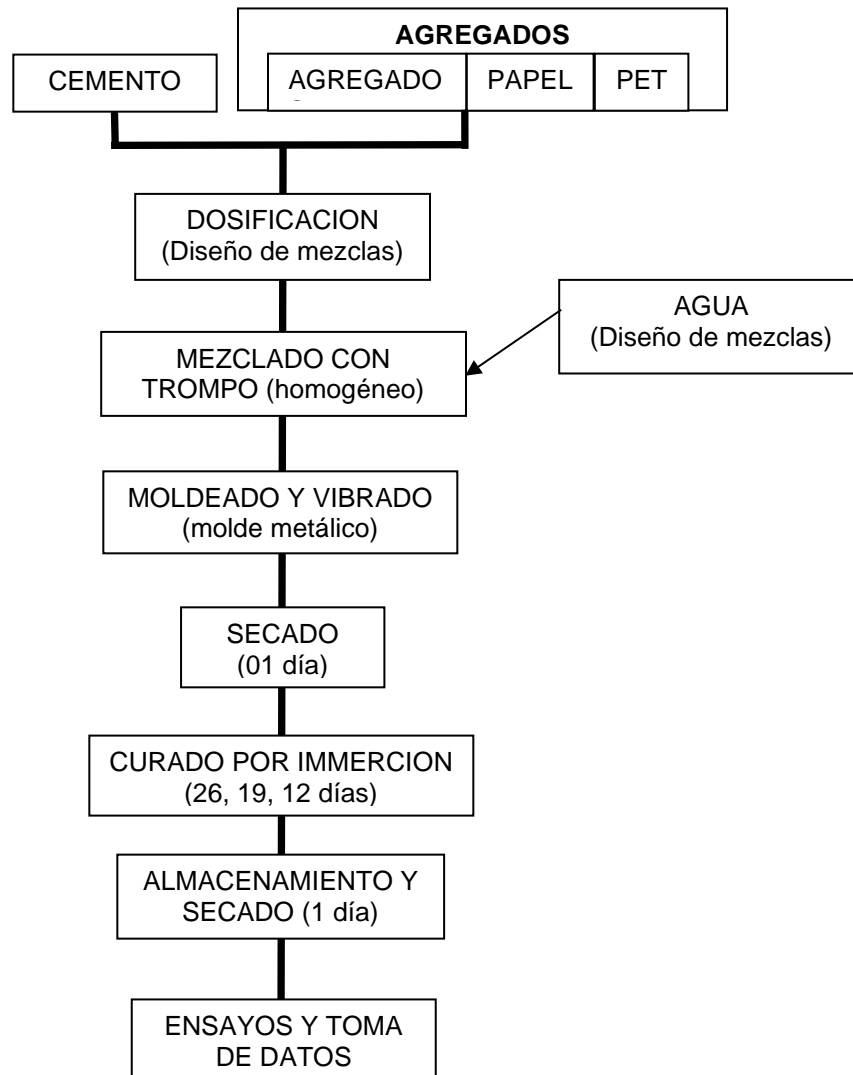
l = largo de la muestra (mm).

(NTP 399.604 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto, 2002)

**2.3.6. Flujograma del procedimiento de elaboración y recolección de datos de ladrillos de concreto**

**Figura 2**

*Proceso de fabricación del ladrillo de concreto.*



*Nota:* La figura detalla el proceso seguido para la elaboración de los ladrillos de concreto.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Ensayos al PET.

*Análisis Granulométrico por tamizado de agregado fino (PET).*

Módulo de finura (MF):  $MF = 1.45$

### 3.2. Ensayos del papel.

Peso específico y absorción del agregado fino (papel).

Absorción 104.32 %

### 3.3. Ensayos del agregado fino - arena.

*Análisis Granulométrico por tamizado de agregado fino (Arena).*

Módulo de finura (MF):  $MF = 3.19$

*Contenido de humedad del agregado fino (Arena).*

Promedio porcentaje de humedad 6.19 %

*Peso unitario del agregado fino (Arena).*

Promedio peso unitario compactado	kg/m <sup>3</sup>	1825.09
Promedio peso unitario suelto	kg/m <sup>3</sup>	1748.35

*Peso específico y absorción del agregado fino (Arena).*

Peso específico aparente (Pea) $J = F / G$	g/cm <sup>3</sup>	2.70
Absorción $K = (A - F) / F \times 100$	%	2.12

### 3.4. Ensayos del agregado grueso - confitillo.

#### *Análisis Granulométrico por tamizado de agregado grueso*

La distribución granulométrica del agregado grueso confitillo se encuentra dentro del uso granulométrico, esta continuidad asegura un concreto más denso con menor cantidad de vacíos entre los agregados, dando como resultado un concreto más resistente a la compresión

#### *Contenido de humedad del agregado grueso*

Porcentaje de humedad (w%)	2.94 %
----------------------------	--------

#### *Peso específico y absorción del agregado grueso*

Peso específico aparente (Pea) $I = C / (C - E) \times 1000$	g/cm <sup>3</sup>	2.63
--	-------------------	------

Absorción $K = (D - C) / C \times 100$	%	1.74
--	---	------

#### *Peso unitario del agregado grueso*

Promedio peso unitario compactado	kg/m <sup>3</sup>	1535.35
-----------------------------------	-------------------	---------

Promedio peso unitario suelto	kg/m <sup>3</sup>	1418.50
-------------------------------	-------------------	---------

### 3.5. Ensayos a las unidades de ladrillo.

#### 3.1.1. Medición de dimensiones.

##### *Medición de dimensiones de ladrillos de concreto*

Los resultados se puede observar que para los ladrillos de 28 días, se registra una variación máxima de 2.3 milímetros en promedio, para los ladrillos de 21 días, se registra una variación máxima de 2 milímetros en promedio y para los ladrillos de 14 días, se registra una variación máxima de 1.7 milímetros en promedio, para lo cual indica la norma que esta variación no debe ser más de  $\pm$  3.2 mm.

### 3.1.2. Resistencia a la compresión

**Tabla 6**

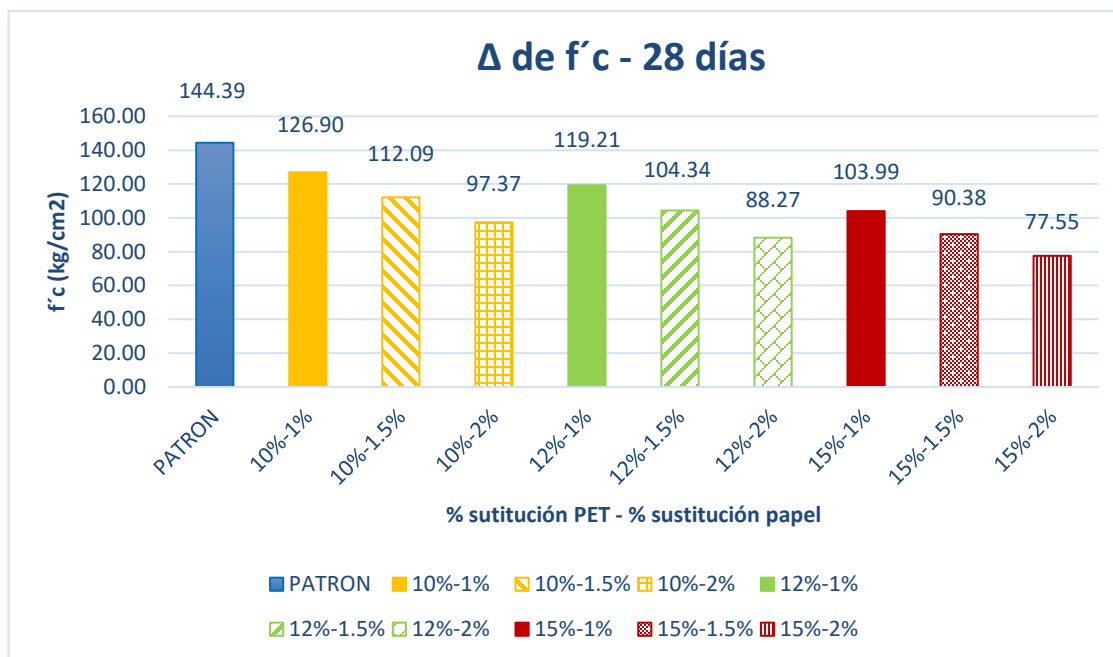
*Resistencia a compresión de ladrillos de concreto (28 días)*

Descripción	Código	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia Promedio (%)	$\Delta$ Resistencia Promedio (%)
Patrón	M21	144.39	100.00	0.00
10%-1%	M22	126.90	87.89	12.11
10%-1.5%	M23	112.09	77.63	22.37
10%-2%	M24	97.37	67.44	32.56
12%-1%	M25	119.21	82.56	17.44
12%-1.5%	M26	104.34	72.26	27.74
12%-2%	M27	88.27	61.13	38.87
15%-1%	M28	103.99	72.02	27.98
15%-1.5%	M29	90.38	62.60	37.40
15%-2%	M30	77.55	53.71	46.29

*Nota.* De la tabla se observa que el papel es el material de sustitución con mayor incidencia en la disminución de la resistencia (disminuye en 14.40% en promedio por cada adición de 0.5%), que el material de sustitución PET (disminuye 9.58% en promedio por cada adición de 2.5% en promedio de PET), esto debido a que el concreto es un material compuesto, cuyas características dependerá de las propiedades de sus insumos, siendo el papel el que posee menor propiedades mecánicas.

**Figura 3**

*Resistencia a compresión de ladrillos (28 días).*



*Nota.* De la gráfica se observa que al aumentar el porcentaje de sustitución de la arena por papel y PET la resistencia a compresión axial disminuye en promedio la relación siguiente: disminuye en 14.40% en promedio por cada adición de 0.5% de papel y disminuye 9.58% en promedio por cada adición de 2.5% en promedio de PET. Fuente: Elaboración propia (2020).

**Tabla 7**

*Resistencia a compresión de ladrillos de concreto (21 días)*

Descripción	Código	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia Promedio (%)	Δ Resistencia Promedio (%)
Patrón	M21	130.74	100.00	0.00
10%-1%	M22	112.27	85.88	14.12
10%-1.5%	M23	99.01	75.73	24.27
10%-2%	M24	90.68	69.36	30.64
12%-1%	M25	116.47	89.09	10.91
12%-1.5%	M26	98.74	75.52	24.48

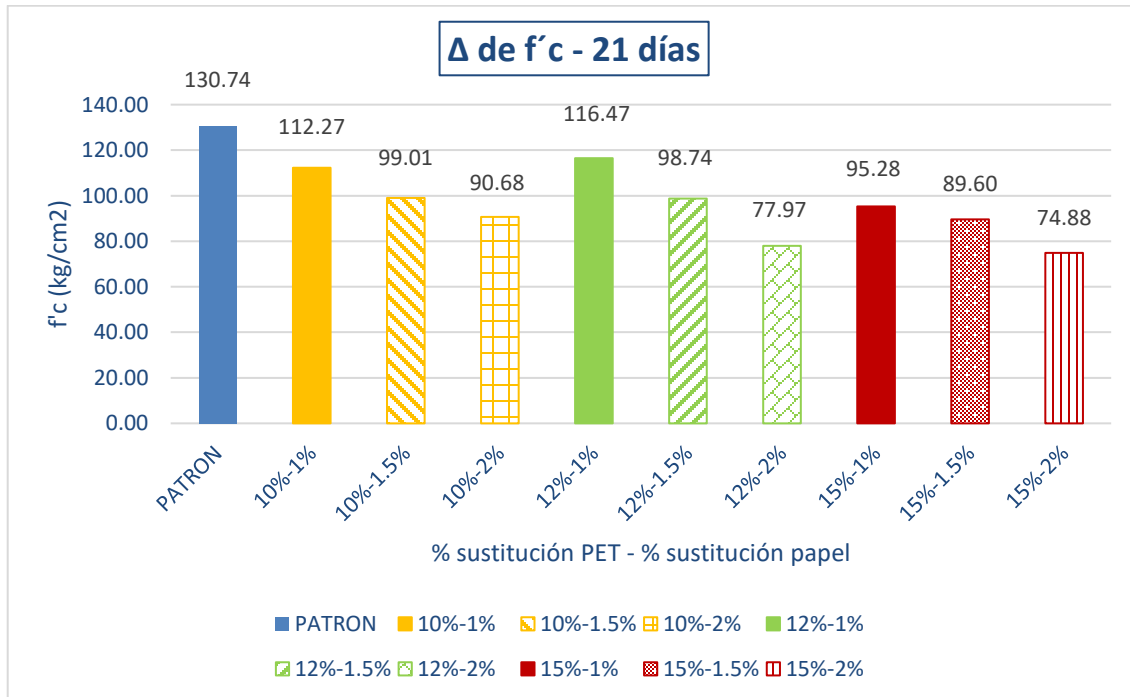


12%-2%	M27	77.97	59.64	40.36
15%-1%	M28	95.28	72.88	27.12
15%-1.5%	M29	89.60	68.53	31.47
15%-2%	M30	74.88	57.27	42.73

*Nota.* De la tabla se observa que el papel es el material de sustitución con mayor incidencia en la disminución de la resistencia (disminuye en 13.41% en promedio por cada adición de 0.5% de papel), que el material de sustitución PET (disminuye 7.80% en promedio por cada adición de 2.5% en promedio de PET), esto debido a que el concreto es un material compuesto, cuyas características dependerá de las propiedades de sus insumos, siendo el papel el que posee menor propiedades mecánicas.

**Figura 4**

*Resistencia a compresión de ladrillos (21 días)*



*Nota.* De la gráfica se observa que al aumentar el porcentaje de sustitución de la arena por papel y PET la resistencia a compresión axial disminuye en promedio la relación siguiente:

disminuye en 13.41% en promedio por cada adición de 0.5% de papel y disminuye 7.80% en promedio por cada adición de 2.5% en promedio de PET. Se observo un incremento de resistencia de 4.2 kg/cm<sup>2</sup> entre las unidades de ladrillo con sustitución del 10% y 1% con respecto de las unidades con sustitución del 12% y 1% de PET y papel respectivamente, esto resultado es debido que al disminuir el tiempo de curado de ladrillo y la adicción de papel este tiende a aumentar su capacidad de deformación, por lo cual se recomienda su rotura a los 28 días de curado. Fuente: Elaboración propia (2020).

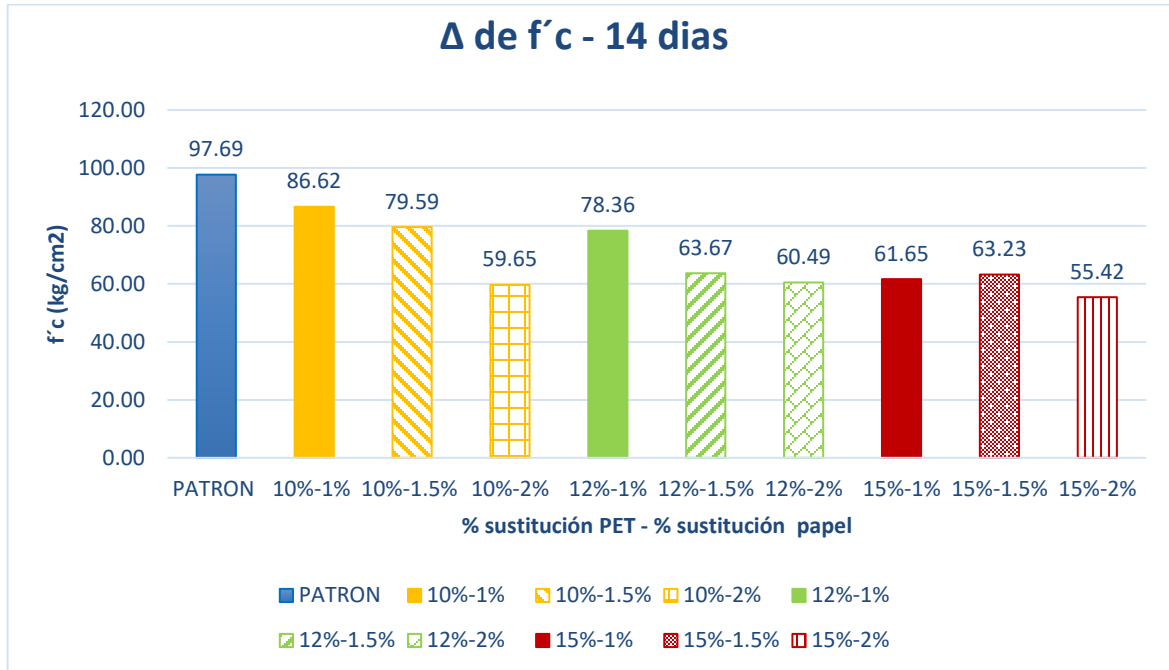
**Tabla 8**
*Resistencia a compresión de ladrillos de concreto (14 días)*

descripción	código	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	resistencia promedio (%)	$\Delta$ resistencia promedio (%)
Patrón	M21	97.69	100.00	0.00
10%-1%	M22	86.62	88.67	11.33
10%-1.5%	M23	79.59	81.48	18.52
10%-2%	M24	59.65	61.06	38.94
12%-1%	M25	78.36	80.21	19.79
12%-1.5%	M26	63.67	65.18	34.82
12%-2%	M27	60.49	61.91	38.09
15%-1%	M28	61.65	63.11	36.89
15%-1.5%	M29	63.23	64.72	35.28
15%-2%	M30	55.42	56.73	43.27

*Nota.* De la tabla se observa que el papel es el material de sustitución con mayor incidencia en la disminución de la resistencia (disminuye en 8.51% en promedio por la adición de 0.5% de papel), que el material de sustitución PET (disminuye 1.59% en promedio por la adición de 2.5% en promedio de PET), esto debido a que el concreto es un material compuesto, cuyas características dependerá de las propiedades de sus insumos, siendo el papel el que posee menor propiedades mecánicas.

**Figura 5**

*Resistencia a compresión de ladrillos (14 días).*



*Nota.* De la gráfica se observa que al aumentar el porcentaje de sustitución de la arena por papel y PET la resistencia a compresión axial disminuye en promedio la relación siguiente: disminuye en 8.51% en promedio por la adición de 0.5% de papel y disminuye 1.59% en promedio por la adición de 2.5% en promedio de PET. Fuente: Elaboración propia (2020).

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

A partir de los resultados aceptamos la hipótesis general parcialmente, debido a que la resistencia a compresión no disminuyó en más del 15% para los porcentajes de sustitución de 10% de PET y 1% de papel, en los demás casos varían en más del 15%.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Sullcahuamán et al (2007), quien en su estudio concluye con una pérdida de resistencia a la compresión por la adición de papel; así mismo también Astopilco (2015) su investigación concluye con una disminución de la resistencia del 24% por la sustitución de los agregados por PVC.

En cuanto a la resistencia a compresión de los ladrillos de concreto sin sustitución, estos presenta una dispersión ó coeficiente de variación de 2.5%, 4.3% y 5.6% para 28, 21 y 14 días respectivamente, estos resultados indican la aceptación de la unidades de ladrillo ensayadas, estos resultados se sustenta con lo indicado por la norma técnica peruana E-070 ALBAÑILERIA (2006), debido a que en su capítulo 3, artículo 5, sección 5.5 indica que la muestra no deberá presentar más del 20% de dispersión de los resultados.

Al evaluar la resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 1% y PET en 10, 12 y 15% se observaron los resultados siguientes: una disminución de 7.69 kg/cm<sup>2</sup> del segundo porcentaje de sustitución respecto del primero y una disminución de 15.22 kg/cm<sup>2</sup> del tercer porcentaje de sustitución respecto del segundo.

Al evaluar a la resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 1.5% y PET en 10, 12 y 15% se observaron los resultados siguientes: una disminución de 7.75 kg/cm<sup>2</sup> del segundo porcentaje de sustitución respecto del primero y una disminución de 13.96 kg/cm<sup>2</sup> del tercer porcentaje de sustitución respecto del segundo.

Al evaluar la resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 2% y PET en 10, 12 y 15% se observaron los resultados siguientes: una disminución de 9.10 kg/cm<sup>2</sup> del segundo porcentaje de sustitución respecto del primero y una disminución de 10.72 kg/cm<sup>2</sup> del tercer porcentaje de sustitución respecto del segundo.

De la evaluación de los resultados obtenidos podemos inferir que la resistencia a compresión axial de los ladrillos disminuye en mayor proporción por la dicción de papel en comparación por la adición de PET, esto debido a las propiedades físicas de cada uno de ellos, este resultado es esperado puesto que las propiedades del concreto dependerán de las propiedades de los insumos.

De la comparación de la resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto respecto a los ladrillos con sustitución de agregado fino con papel al 1%, 1.2% y 2.0%; y con PET al 10%, 12, 15%, se pudo determinar que esta disminuye en promedio 14.40% por cada adición de 0.5% de papel y disminuye 9.58% en promedio por cada adición de 2.5% de PET, registrándose una resistencia mínima de 77.55 kg/cm<sup>2</sup>, para una sustitución de 2%

de papel y 15% de PET, el cual según lo indicado por la norma técnica peruana E-070 ALBAÑILERIA (2006), en su capítulo 5, artículo 5.2, puede ser usado con fines estructurales ya la norma señala que la resistencia mínima es de 50 kg/cm para que las unidades de ladrillo puedan ser usadas para tal fin.

#### 4.2. Conclusiones

La resistencia a compresión axial más alta de los ladrillos de concreto con sustitución del agregado fino por papel y PET fue para el porcentaje de sustitución de 10% de PET con 1% de papel, registrando una resistencia de 126.90 kg/cm<sup>2</sup>, la cual representa una disminución de 17.49 kg/cm<sup>2</sup> respecto a los ladrillos de concreto sin sustitución; de la misma forma las unidades que registran la menor resistencia son de los porcentajes 15% de PET con 2% de papel, siendo la resistencia a la rotura 77.55 kg/cm<sup>2</sup>, la cual representa una disminución de 66.84 kg/cm<sup>2</sup> respecto a los ladrillos de concreto sin sustitución.

La resistencia a compresión axial el ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 1% y PET en 10, 12 y 15%, por la adición de 2% de PET se registra una pérdida de su resistencia de 7.69 kg/cm<sup>2</sup>, y por la adición de 3% de PET se registra una pérdida de su resistencia de 15.22 kg.cm<sup>2</sup>.

La resistencia a compresión axial el ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 1.5% y PET en 10, 12 y 15%, por la adición de 2% de PET se registra una pérdida de su resistencia de 7.75 kg/cm<sup>2</sup>, y por la adición de 3% de PET se registra una pérdida de su resistencia de 13.96 kg.cm<sup>2</sup>.

La resistencia a compresión axial el ladrillo de concreto con sustitución de agregado fino por papel en 2% y PET en 10, 12 y 15%, por la adición de 2% de PET se registra una pérdida de su resistencia de 9.10 kg/cm<sup>2</sup>, y por la adición de 3% de PET se registra una pérdida de su resistencia de 10.72 kg.cm<sup>2</sup>.

En cuanto a la resistencia a compresión, las unidades que registran la más alta resistencia son de los porcentajes 10% de PET con 1% de papel, siendo la resistencia a la rotura 126.90 kg/cm<sup>2</sup>, de la misma forma las unidades que registran la menor resistencia son de los porcentajes 12% de PET con 2% de papel, siendo la resistencia a la rotura 77.55 kg/cm<sup>2</sup>.

Finalmente, según su resistencia a la compresión, según la norma NTP 399.601 se puede usar los ladrillos con porcentajes de sustitución de: 10% PET con 1% papel, 10% PET con 1.5% papel, 12% PET con 1% papel, 12% PET con 1.5% papel, 15% PET con 1% papel, para uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión.

Las unidades de ladrillos con porcentajes de PET y papel, podrían utilizarse en muros perimétricos, parapetos, jardinería, en albañilería aporticada y en muros no portantes, según la NTP 399.601.

La variación de las dimensiones promedio de las unidades de ladrillo fabricados sin PET, ni papel y las unidades de ladrillos fabricados con sustitución del agregado con porcentaje de papel, es mínima. Esto se debe a la utilización de un mismo molde para fabricación de

todas las unidades de albañilería, el cual fue construido de fierro, con un espesor que impida la deformación de las unidades fabricadas

Una limitación fue que para poder utilizar el PET reciclado, como sustituto del agregado se debe tratar previamente, por lo cual se realizó una visita a las plantas de reciclaje de la ciudad de Cajamarca a fin de determinar si se realiza el triturado del PET, de dichas vistas se determinó que el triturado máximo que se le daba era aproximadamente de 1", lo cual no correspondía al tamaño máximo del agregado utilizado según ASTM D 421 – Granulometría en seco. Por lo consiguiente se tuvo que obtener este material reciclado desde la ciudad de Chiclayo, en donde si se le daba un menor diámetro de triturado correspondiente al agregado de reemplazo, con lo cual queda sobrellevada esta limitación. Cabe indicar que los costos no se vieron incrementados ya que este material se adquirió a un precio de 72% menos de lo cotizado en la Ciudad de Cajamarca.



## REFERENCIAS

- Astopilco, A. (2015). Comparación de las propiedades físico – mecánicas de unidades de ladrillos de concreto y otros elaborados con residuos plásticos de pvc. *Tesis Grado de Título*. Universidad Privada del Norte, Cajamarca.
- Gaggino, R. (2008). Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción. *Revista INVI*, 23(63), 137-163.
- Gallegos, H., & Casabonne, C. (2005). *Albañilería estructural*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. .
- Mott, R. (1996). *Resistencia de materiales aplicada*. Prentice-Hall, Inc. A. Simon & Schuster Company.
- Municipalidad Provincial de Cajamarca - Gerencia de recursos naturales, medio ambiente y participación ciudadana. (2004). *Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos - Cajamarca*. Cajamarca. Obtenido de <http://sial.municipaj.gob.pe/tematica/planes-gestion-residuos-solidos-pigars>
- Noticias Caracol. (08 de Enero de 2013). *Ladrillos de papel y cartón son fabricados en Colombia*. Obtenido de Archivo de video: <https://www.youtube.com/watch?v=JDqYWAOdoag>
- NTP 339.127 Contenido de humedad. (11 de julio de 2014). INDECOPI: Comité Técnico de Normalización. Lima, Perú: Comité Técnico de Normalización.
- NTP 339.131 SUELOS. Método de ensayo para determinar el peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo. (24 de octubre de 2016). INDECOPI: Comité técnico de normalización. Lima, Perú: Comité técnico de normalización.
- NTP 399.604 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto. (05 de 12 de 2002). Diario oficial el Peruano. *Diario Oficial el Peruano*. Lima, Perú: Comisión de Regalmentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI.
- NTP 399.604 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto. (05 de diciembre de 2002). INDECOPI: Comité técnico de normalización. Lima, Perú: Comité técnico de normalización.
- NTP 400.012 GREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. (18 de julio de 2018). INDECOPI: Comité técnico de normalización. Lima, Perú: Comité técnico de normalización.
- NTP 400.017 AGREGADOS. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados. (02 de 18 de 2018). INDECOPI: Comité técnico de Normalización. Lima, Perú: Comité técnico de Normalización.

- Samuel, G., Nicolino, B., & William, L. (2016). Estudio del efecto de la adición de residuos plásticos en la fabricación de bloques huecos de concreto. *Revista Latino Americana de Metalurgia y Materiales*, 2(7), 55-59.
- Sergio, N. (2018). *Estadística (Teoría de Probabilidades y mas)*. Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Sullcahuamán. (2007). Materiales compuestos de cemento, papel reciclado, quitosano y refuerzo de fibras de sisal químicamente modificadas. *Pontificia Universidad Católica del Perú - Sección Química*, 1-9.

## ANEXOS

### ANEXO n° 1. Ficha técnica del PET (polietilentereftalato).



LORK INDUSTRIAS, S.L.  
CARACAS, 11  
08030—BARCELONA  
Telefono: 93 346 82 12  
Fax: 93 311 30 60  
Email: lork@lorkindustrias.com

#### FICHA TÉCNICA

#### PET

##### Denominación química

Polietileno Tereftalato

##### Características técnicas

Densidad		ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	1,36
Temperatura de Servicio			C°	- 40 + 110
Temperatura máxima de servicio en periodos breves			C°	≤160
Esfuerzo en el punto de fluencia		ISO 527	MPa	80
Elongación a la rotura		ISO 527	%	20
Modulo de elasticidad a la tensión		ISO 527	Mpa	3200
Resistencia al impacto		ISO 179/IeU	kJ/m <sup>2</sup>	82
Dureza		ISO 13000-2	Shore D	81
Tiempo limite de rendimiento δ 1/1000	23°C/50%RH 100°C	ISO 899	Mpa	12
Temperatura de distorsión térmica	Método A	ISO 75	C°	67
	Método B	ISO 75	C°	165
Punto de Fusión	Método A	ISO 3146	C°	255
Coefficiente de expansión lineal térmica		DIN 53752	1/K 10 <sup>5</sup>	6
Constante dieléctrica	1 MHz	IEC 250		3,3
Factor de disipación	1 MHz	IEC 250		0.02
Resistencia dieléctrica		IEC 243	KV/mm	50
Resistividad volumétrica		IEC 243	Ω·cm	10 <sup>16</sup>
Absorción de humedad a 23°C, 50% RH		ISO 62	%	-0,23
Absorción de Agua a 23°C		ISO 62	%	- 0.5



Approved ( US Food and Drug Administration ). Según Código Federal de Regulación , Título 21.

ANEXO n° 2. Ficha técnica del papel.



## Product Technical Information Sheet

### Conform Plus

**Product Code: 27155**

**Description of Product:**

A premium white uncoated woodfree offset printing grade providing good opacity and stiffness. A clean white paper with excellent surface for printing, good dimensional stability as required for precise print register in multi-colour presses.

**Common Use:**

Letterheads, forms, brochures, pamphlets, posters, leaflets, writing pads, desk pads, charts books, card. 60gsm is used in continuous printed forms requiring sprocket punching and folding for use in non demanding low speed continuous laser printers.

**Grammages:**

Available at 50, 55, 60, 70, 75, 80, 85, 90, 100 and 110 gsm.

**Mill:**

Maryvale, Victoria Australia

**Common Use:**

Business forms, statements and other billing type documents requiring consistent high quality imaging.

**Certification:**

The pulp and paper mill has the following certifications:

- Quality System AS/NZ ISO 9001:2008
- Environmental System AS/NZ ISO 14001:2004
- OH&S AS/NZS 4801:2001
- PEFC Certified AS4704-2006. Promoting Sustainable Forest Management. Cert. No: 27479-2008 AE-AUS-JAS-ANZ  
For more info: [www.pefc.org](http://www.pefc.org)

**Materials:**

Major components are Bleached Kraft short and long fibre, filler (calcium carbonate) and starch.

The table below displays typical values. Test climate: RC @ 50%RH, 23° C. Grammage is as made.

Physical Properties	Unit	50	55	60	70	75	80	85	90	100	110	Method based on	
Nominal Grammage	g/m <sup>2</sup>	50	55	60	70	75	80	85	90	100	110	AS 1301.405s	
Grammage as made	g/m <sup>2</sup>	50	55	60	70	75	80	85	90	100	110	AS 1301.405s	
Moisture	%	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	AS 1301.457s	
Thickness (Bulking)	µm	62	67	71	83	88	94	101	109	118	125	AS 1301.426s	
Tensile	MD	kN/m	4.5	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	AS 1301.439s	
	CD	kN/m	2.0	2.0	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2		
Roughness(Bendtsen)	TS	ml/min	155	155	155	155	155	155	155	155	155	AS 1301.439s	
	BS	ml/min	185	185	185	185	185	185	185	185	185		
Porosity (Bendtsen)	ml/min	890	950	840	800	780	1200	1200	1200	1200	800	AS 1301.440s	
Cobb, 1 min (multisheet)	TS	g/m <sup>2</sup>	27	27	27	27	27	27	27	27	27	AS 1301.411s	
Droop Rigidity	CD	mm	63	68	70	85	85	90	95	100	105	110	
Droop Rigidity Bias	CD	mm	10	10	5	5	5	5	-5	-12	5		
Wax Pick	#	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	Tappi 459	
<b>Visual Properties</b>													
Opacity	Alm	%	79	82	85	88.5	90	91	92	93	95	95	AS 1301.454s
	Low Limit	%	75	79	83	86	88	88	89	91	93	93	
CIE Whiteness	TS	D65/10	145	145	145	145	145	145	145	145	145	ISO 11475	
Fluorescence (Δ Brightness)	TS	D65/10	17	17	17	17	17	17	17	17	17	ISO 11475	
Colour L* (UV Exc)	TS	D65/10	93	93	93	93	93	93	93	93	93	AS 1301.455s	
Colour a* (UV Exc)	TS	D65/10	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	AS 1301.455s	
Colour b* (UV Exc)	TS	D65/10	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	AS 1301.455s	
Dirt Frequency	TS	eba ppm	4	4	4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	Tappi 563	



Created on 19 November 2009



Product Code: 27155

ANEXO n° 3. Ficha técnica de ladrillos de concreto con sustitución del agregado fino por papel y PET.

**Tabla 9**

*Ficha técnica del ladrillo de concreto.*

% de sustitución (PET%-Papel%)	MEDIDAS (cm)	COMPOSICIÓN	VENTAJAS	USOS (NTP 399.601)
0%-0%	Ancho: 13.18 Largo: 24.19 Alto: 8.60	Cemento: 5.37 kg. Arena: 20.35 kg. Confitillo: 11.81 kg. Agua: 2.75 lt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad dimensional.</li> <li>• Resistencia a la compresión: 144.39 kg/cm<sup>2</sup>.</li> </ul>	Ladrillo Tipo 14: Uso general donde se requiera moderada resistencia a la compresión.
10%-1%	Ancho: 13.16 Largo: 24.19 Alto: 8.62	Cemento: 5.37 kg. Arena: 18.11 kg. Confitillo: 11.81 kg. Agua: 2.96 lt. PET: 2.04 kg. Papel: 0.20 kg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad dimensional.</li> <li>• Resistencia a la compresión: 126.90 kg/cm<sup>2</sup>.</li> </ul>	Ladrillo Tipo 14: Uso general donde se requiera moderada resistencia a la compresión.
10%-1.5%	Ancho: 13.17 Largo: 24.19 Alto: 8.56	Cemento: 5.37 kg. Arena: 18.01 kg. Confitillo: 11.81 kg. Agua: 3.07 lt. PET: 2.04 kg. Papel: 0.31 kg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad dimensional.</li> <li>• Resistencia a la compresión: 112.09 kg/cm<sup>2</sup>.</li> </ul>	Ladrillo Tipo 10: Uso general donde se requiera moderada resistencia a la compresión.
10%-2%	Ancho: 13.18 Largo: 24.20 Alto: 8.67	Cemento: 5.37 kg. Arena: 17.91 kg. Confitillo: 11.81 kg. Agua: 3.18 lt. PET: 2.04 kg. Papel: 0.41 kg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad dimensional.</li> <li>• Resistencia a la compresión: 97.37 kg/cm<sup>2</sup>.</li> </ul>	La norma no señala este tipo de ladrillo de concreto, por lo cual no se recomienda su uso.
12%-1%	Ancho: 13.18 Largo: 24.20 Alto: 8.67	Cemento: 5.37 kg. Arena: 17.70 kg. Confitillo: 11.81 kg. Agua: 3.18 lt. PET: 2.44 kg. Papel: 0.20 kg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad dimensional.</li> <li>• Resistencia a la compresión: 119.21 kg/cm<sup>2</sup>.</li> </ul>	Ladrillo Tipo 10: Uso general donde se requiera moderada resistencia a la compresión.

12%-1.5%	Ancho: 13.18 Largo: 24.20 Alto: 8.67	Cemento: 5.37 kg. Arena: 17.60 kg. Confitillo: 11.81 kg. Agua: 3.07 lt. PET: 2.44 kg. Papel: 0.31 kg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad dimensional.</li> <li>• Resistencia a la compresión: 104.34 kg/cm<sup>2</sup>.</li> </ul>	Ladrillo Tipo 10: Uso general donde se requiera moderada resistencia a la compresión.
12%-2%	Ancho: 13.18 Largo: 24.20 Alto: 8.67	Cemento: 5.37 kg. Arena: 17.50 kg. Confitillo: 11.81 kg. Agua: 3.18 lt. PET: 2.44 kg. Papel: 0.41 kg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad dimensional.</li> <li>• Resistencia a la compresión: 88.27 kg/cm<sup>2</sup>.</li> </ul>	La norma no señala este tipo de ladrillo de concreto, por lo cual no se recomienda su uso.
15%-1%	Ancho: 13.19 Largo: 24.19 Alto: 8.63	Cemento: 5.37 kg. Arena: 17.09 kg. Confitillo: 11.81 kg. Agua: 2.96 lt. PET: 3.05kg. Papel: 0.20 kg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad dimensional.</li> <li>• Resistencia a la compresión: 103.99 kg/cm<sup>2</sup>.</li> </ul>	Ladrillo Tipo 10: Uso general donde se requiera moderada resistencia a la compresión.
15%-1.5%	Ancho: 13.18 Largo: 23.66 Alto: 8.68	Cemento: 5.37 kg. Arena: 16.99 kg. Confitillo: 11.81 kg. Agua: 3.07 lt. PET: 3.05 kg. Papel: 0.31 kg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad dimensional.</li> <li>• Resistencia a la compresión: 90.38 kg/cm<sup>2</sup>.</li> </ul>	La norma no señala este tipo de ladrillo de concreto, por lo cual no se recomienda su uso.
15%-2%	Ancho: 13.18 Largo: 24.18 Alto: 8.66	Cemento: 5.37 kg. Arena: 16.89 kg. Confitillo: 11.81 kg. Agua: 3.18 lt. PET: 3.05 kg. Papel: 0.41 kg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad dimensional.</li> <li>• Resistencia a la compresión: 77.55 kg/cm<sup>2</sup>.</li> </ul>	La norma no señala este tipo de ladrillo de concreto, por lo cual no se recomienda su uso.

*Nota.* Del cuadro podemos ver que según la resistencia del ladrillo podemos encontrar unidades de ladrillos tipo 14 y unidades de ladrillo tipo 10 según norma, los cuales podrán ser usados donde se requiera moderada resistencia a la compresión.

ANEXO n° 4. Diseño de mezclas.

### DISEÑO DE MEZCLAS - MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

**Título Tesis** : RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCION DE AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET.

**Responsable del diseño:** Marín Aguilar, José O.

#### CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Resistencia a la compresión especificada del Concreto  $f'c = 140 \text{ kg / cm}^2$

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Cantera - ubicación: Roca Fuerte - Rio Chonta.

AGREGADO FINO			AGREGADO GRUESO		
Peso específico	: 2.61	g/cm <sup>3</sup>	Tamaño máximo nominal	: 3/8	Pulg
Absorción			Peso unitario suelto	: 1418.50	kg/m <sup>3</sup>
Absorción del agregado fino:	2.12	%	Peso seco compactado	: 1535.35	kg/m <sup>3</sup>
Absorción del papel	: 104.32	%	Peso específico	: 2.56	g/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad	: 6.19	%	Absorción	: 1.74	%
Módulo de finura	: 3.19		Contenido de Humedad	: 2.97	%
Peso unitario suelto	: 1748.3	kg/m <sup>3</sup>			
	5				

#### CEMENTO

Tipo de Cemento Portland a usar : ASTM Tipo 1 "Pacasmayo"

Peso Específico : 3.12 g/cm<sup>3</sup>

Peso unitario del cemento : 1400.00 kg/m<sup>3</sup>

#### DISEÑO DE MEZCLA

Selección del Asentamiento Tipo de consistencia: Plástica Asentamiento: 0" a 2"

Consistencia de la mezcla  
fuente: Rivva López, 1992

Consistencia	Asentamiento	Trabajabilidad
Seca	0" - 2"	Poco trabajable
Plástica	3" - 4"	Trabajable
Húmeda	>=5"	Muy trabajable

Tipo de Concreto : Concreto sin aire incorporado

Volumen unitario de Agua : 207.00 kg / m<sup>3</sup>

Contenido de aire atrapado : 3 %  
Relación Agua / Cemento : 0.68

Relación agua cemento y resistencia  
a la compresión del concreto  
fuente: Rivva López, 1993

<i>A los 28 días (kg/cm<sup>2</sup>)</i>	<i>Sin aire incorporado</i>
200	0.7
210	0.68
250	0.62

Factor cemento: Factor Cemento = 302.63 Kg / m<sup>3</sup>  
Factor Cemento = 7.1 Bolsas / m<sup>3</sup>

Contenido de Agregado Grueso 0.42 m<sup>3</sup>

Módulo de finura = 3.19

TMN del agregado grueso	Volumen del A.G Seco y compactado por unidad de Volumen del concreto para diferentes Módulos de Finura del Agregado Fino		
	2.6	3.19	2.8
3/8"	0.48	0.42	0.46

Peso del Agregado Grueso: 646.38235 Kg / m<sup>3</sup>

Volúmenes Absolutos  
Cemento : 0.097 m<sup>3</sup>  
Agua : 0.207 m<sup>3</sup>  
Aire : 0.030 m<sup>3</sup>  
Agregado Grueso : 0.252 m<sup>3</sup>  
Suma de Volúmenes : 0.586 m<sup>3</sup>

Contenido de Agregado Fino Volumen Absoluto de Agregado Fino : 0.414 m<sup>3</sup>  
Peso del Agregado Fino seco : 1079 Kg / m<sup>3</sup>

Cantidad de materiales por m<sup>3</sup>  
Cemento : 302.63 Kg / m<sup>3</sup>  
Agua de diseño : 207.00 lt / m<sup>3</sup>  
Agregado Fino seco : 1079.00 Kg / m<sup>3</sup>  
Agregado Grueso seco : 646.00 Kg / m<sup>3</sup>

### CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS

Contenido de Humedad de los Agregados Agregado Fino : 6.19 %



	Agregado Grueso	: 2.97 %
Peso Húmedo de los Agregados	Agregado Fino	: 1146.00 Kg / m <sup>3</sup>
	Agregado Grueso	: 665.00 Kg / m <sup>3</sup>
Humedad Superficial de los Agregados	Agregado Fino	: 4.07 %
	Agregado Grueso	: 1.23 %
Aporte de Humedad de los Agregados	Agregado Fino	: 44.00 lt / m <sup>3</sup>
	Agregado Grueso	: 8.00 lt / m <sup>3</sup>
	Aporte Total	: 52.00 lt / m <sup>3</sup>
Agua Efectiva	Agua Efectiva	: 155.00 lt / m <sup>3</sup>
Relación Agua / Cemento de Diseño		: 0.68
Peso de los materiales corregidos por humedad a ser empleados en las mezclas de prueba por m <sup>3</sup> .	Cemento	: 302.63 Kg / m <sup>3</sup>
	Agua Efectiva	: 155.00 Kg / m <sup>3</sup>
	Agregado Fino Húmedo	: 1146.00 Kg / m <sup>3</sup>
	Agregado Grueso Húmedo	: 665.00 Kg / m <sup>3</sup>
Relación Agua / Cemento Efectiva		: 0.51
Cantidad de materiales corregidos por humedad que se necesitan en una tanda de un saco de Cemento.	Cemento	: 42.50 Kg/bolsa
	Agua Efectiva	: 21.77 lt/bolsa
	Agregado fino húmedo	: 160.94 Kg/bolsa
	Agregado grueso húmedo	: 93.39 Kg/bolsa
Volúmenes en estado suelto	Cemento	: 0.22
	Agregado fino húmedo	: 0.66
	Agregado grueso húmedo	: 0.47
	Agua Efectiva	: 21.77
Proporciones en Agregados volumen sin reemplazo del agregado	Cemento	: 1.00
	Agregado fino	: 2.98
	Agregado grueso	: 2.13
	Agua	: 21.77
Reemplazo del agregado	10%	: 0.61
	PET 12%	: 0.73
	15%	: 0.92
	1.0%	: 0.06

	Papel	1.5%	:	0.09
		2.0%	:	0.12
Proporciones para una unidad de ladrillo	Volumen de ladrillo		:	0.0024 m <sup>3</sup>
	Cemento		:	0.73 Kg
	Agregado fino		:	2.77 Kg
	Agregado grueso		:	1.61K g
	Agua		:	0.37 Kg

**Tabla 10**
*Resultado del diseño de mezclas.*

Descripción de sustitución	Cemento	Agregado Fino	Cant. de papel	Cant. de PET	Agregado grueso	Agua
	kg	kg	kg	kg	kg	lt
Sin sustitución	5.37	20.35	0.00	0.00	11.81	2.75
10% PET + 1% papel	5.37	18.11	0.20	2.04	11.81	2.96
10% PET + 1.5% papel	5.37	18.01	0.31	2.04	11.81	3.07
10% PET + 2% papel	5.37	17.91	0.41	2.04	11.81	3.18
12% PET + 1% papel	5.37	17.70	0.20	2.44	11.81	2.96
12% PET + 1.5% papel	5.37	17.60	0.31	2.44	11.81	3.07
12% PET + 2% papel	5.37	17.50	0.41	2.44	11.81	3.18
15% PET + 1% papel	5.37	17.09	0.20	3.05	11.81	2.96
15% PET + 1.5% papel	5.37	16.99	0.31	3.05	11.81	3.07
15% PET + 2% papel	5.37	16.89	0.41	3.05	11.81	3.18
<b>Total</b>	<b>53.7</b>	<b>178.17</b>	<b>2.75</b>	<b>22.59</b>	<b>118.09</b>	<b>30.39</b>

*Nota.* En el cuadro podemos observar la incidencia del papel en la relación agua cemento, esto debido a la absorción del 104% que posee el papel.

ANEXO n° 5. Procedimientos

5.1. Ensayos al PET.

Tabla 11

Análisis Granulométrico por tamizado de agregado fino (PET).

LABORATORIO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - FILIAL CAJAMARCA								
Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D 422 / C136								
Tesis	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET							
Muestreado por	Marín Aguilar, José.		Ensayado Por	Marín Aguilar, José.				
Tipo de Material.	Agregado fino - PET		Recicladora	Martínez E.I.R.L.				
Peso inicial muestra	502.40 g.		Ubicación	José Leonardo Ortiz-Chiclayo.				
Juego de tamices N°	4, 10, 20, 30, 40, 50, 60,100,200, Cazoleta.							
Tamices	Peso Parcial Retenido (g)	Peso retenido compen. (g)	Peso Acum. Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acum.	% Pasante	(% Que Pasa)	
							T. fina	T. gruesa
3/8"	9.520 mm					100.00	100.00	100.00
N° 4	4.750 mm	<b>1.1</b>	<b>1.13</b>	1.1	0.2	<b>0.23</b>	99.77	79.00
N° 8	2.360 mm						64.00	70.00
N° 10	2.000 mm	<b>305.4</b>	<b>305.43</b>	306.6	60.8	<b>61.02</b>	38.98	50.00
N° 16	1.100 mm						49.00	33.00
N° 20	0.850 mm	<b>177.9</b>	<b>177.93</b>	484.5	35.4	<b>96.44</b>	3.56	
N° 30	0.590 mm	<b>10.2</b>	<b>10.23</b>	494.7	2.0	<b>98.47</b>	1.53	34.00
N° 040	0.425 mm	<b>2.8</b>	<b>2.83</b>	497.6	0.6	<b>99.04</b>	0.96	19.00
N° 050	0.337 mm	<b>0.9</b>	<b>0.93</b>	498.5	0.2	<b>99.22</b>	0.78	18.00
N° 060	0.250 mm	<b>0.3</b>	<b>0.33</b>	498.8	0.1	<b>99.29</b>	0.71	9.00
N° 100	0.150 mm	<b>0.8</b>	<b>0.83</b>	499.7	0.2	<b>99.46</b>	0.54	6.00
							2.00	

N° 200	0.150 mm	<b>1.0</b>	<b>1.03</b>	500.7	0.2	<b>99.66</b>	0.34
Cazoleta		<b>1.7</b>	<b>1.73</b>	502.4	0.3	<b>100.00</b>	
<b>Total</b>		<b>502.10</b>					

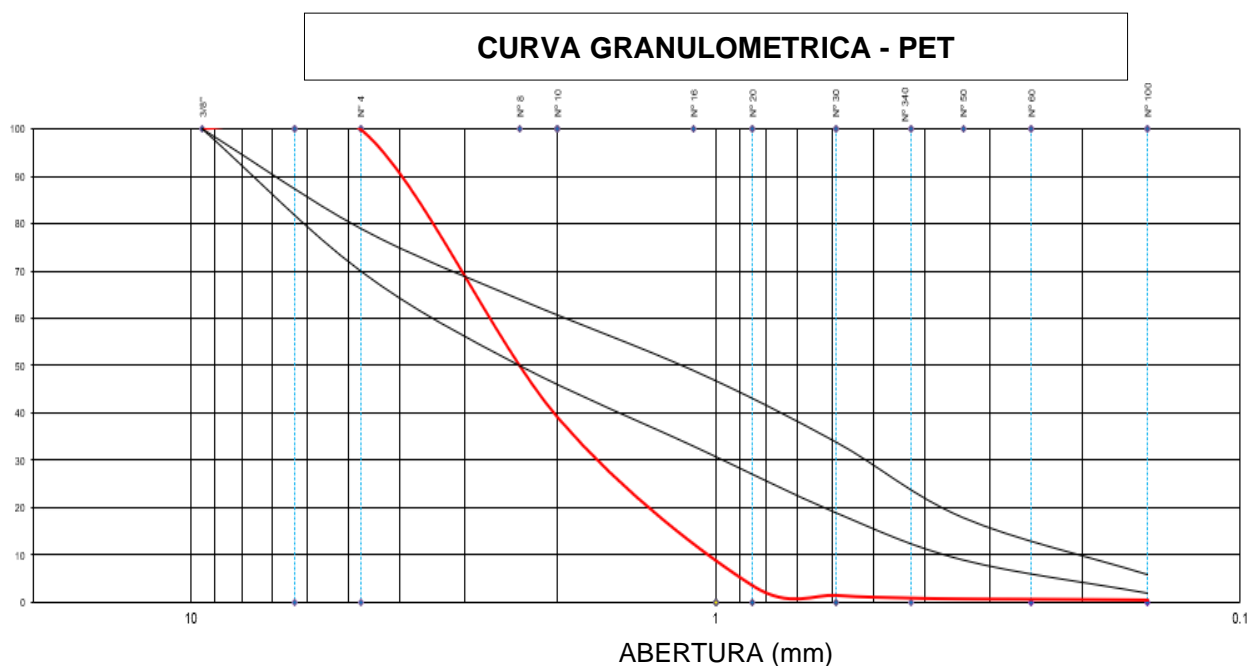
*Nota.* De la tabla se observa que la gradación del material de sustitución PET no es informe, y que contiene muchos finos, lo cual conlleva al requerimiento de mayor cantidad de pasta de cemento.

$$e = (502.4 - 502.1) / 9 = 0.03.$$

**Módulo de finura (MF):** MF = 1.45

### Figura 6

*Curva granulométrica del agregado fino - PET.*



*Nota.* De la gráfica se puede determinar que el material de sustitución PET se encuentra fuera del uso granulométrico para agregado fino el cual posee una discontinuidad de tamaños observándose predominio de finos, esto repercute en la disminución de la resistencia de la mezcla de concreto, lo cual conlleva al requerimiento de mayor cantidad de pasta de cemento. Esto se corrobora con el cálculo del módulo de finura, el cual se recomienda debiera estar entre 2.30 y 3.10, Si el módulo de finura es menor a 2.30 como

es nuestro caso (1.45) requerirá mayor cantidad de pasta de cemento. Fuente: Elaboración propia (2020).

## 5.2. Ensayos del papel.

**Tabla 12**

*Peso específico y absorción del agregado fino (papel).*

LABORATORIO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - FILIAL CAJAMARCA			
Peso específico y absorción de agregados finos			
MTC E 205 - ASTM C128 - NTP 400.022 - AGREGADO FINO			
Tesis	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET.		
Muestreado por	<u>Marín Aguilar, José.</u>	Ensayado por	<u>Marín Aguilar, José.</u>
Tipo de Material.	<u>Agregado fino - papel</u>	Recicladora	<u>Wilo S.R.L.</u>
	<u>Papel - triturado.</u>	Ubicación	<u>Av. San Martin # 1722</u>
Peso inicial de muestra	0.93 g.		

### PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS (PAPEL)

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1
<b>A</b>	Peso Saturado Superficialmente Seco del papel (Psss)	gr	1.89
<b>B</b>	Peso del frasco + agua a los 500 ml	gr	-
<b>C</b>	Peso Frasco + agua + Psss $C = A + B$	gr	-
<b>D</b>	Peso frasco + Psss + agua hasta la marca 500 ml	gr	-
<b>E</b>	Volumen de la masa + Volumen de vacíos $E = C - D$	cm <sup>3</sup>	-
<b>F</b>	Peso seco del papel (a temperatura ambiente)	gr	0.93
<b>G</b>	Volumen de la masa $G = E - (A - F)$	cm <sup>3</sup>	-
<b>H</b>	Peso seco (Pseco) $H = F / E$	g/cm <sup>3</sup>	-
<b>I</b>	Peso sss (Psss) $I = A / E$	g/cm <sup>3</sup>	-
<b>J</b>	Peso específico aparente (Pea) $J = F / G$	g/cm <sup>3</sup>	-
<b>K</b>	Absorción $K = (A - F) / F \times 100$	%	104.32

*Nota.* Como se puede observar en el ensayo de absorción del papel, este material de sustitución de la arena posee un elevado porcentaje de absorción de 104.32% en comparación con la arena que se obtuvo un porcentaje de absorción del 2.12 y del confitillo 1.74, de lo cual podemos inferir que al sustituir la arena por papel la mezcla de

concreto necesitará más cantidad de agua, razón por la cual se requerirá una corrección en la relación agua cemento de la mezcla.

### 5.3. Ensayos del agregado fino - arena.

**Tabla 13**

*Análisis Granulométrico por tamizado de agregado fino (Arena).*

LABORATORIO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - FILIAL CAJAMARCA									
Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D 422 / C136									
Tesis	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET.								
Muestreado por	Marín	Aguilar, José.			Ensayado Por	Marín Aguilar, José.			
Tipo Material.	Agregado fino - arena			Cantera	Cantera Roca Fuerte.				
Peso inicial muestra	1000.00 g			Ubicación	Rio chonta -Baños del Inca.				
Juego de tamices N°	4, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 100, 200, cazoleta								
Tamices	Peso Parcial Retenido (g)	Peso retenido compen. (g)	Peso Acum. Retenid (g)	% Retenid	% Retenido Acumulad	% Pasante	(% Que Pasa)		
							T. fina	T. gruesa	
3/8"	9.520 mm					100.00	100.0	100.0	
N° 4	4.750 mm	<b>158.7</b>	<b>158.74</b>	158.7	15.9	<b>15.87</b>	84.13	79.00	70.00
N° 8	2.360 mm						64.00	50.00	
N° 10	2.000 mm	<b>186.1</b>	<b>186.14</b>	344.9	18.6	<b>34.49</b>	65.51		
N° 16	1.100 mm						49.00	33.00	
N° 20	0.850 mm	<b>145.9</b>	<b>145.94</b>	490.8	14.6	<b>49.08</b>	50.92		
N° 30	0.590 mm	<b>73.9</b>	<b>73.94</b>	564.8	7.4	<b>56.48</b>	43.52	34.00	19.00
N° 040	0.425 mm	<b>77.1</b>	<b>77.14</b>	641.9	7.7	<b>64.19</b>	35.81		
N° 050	0.337 mm	<b>98.3</b>	<b>98.34</b>	740.3	9.8	<b>74.03</b>	25.97	18.00	9.00
N° 060	0.250 mm	<b>39.2</b>	<b>39.24</b>	779.5	3.9	<b>77.95</b>	22.05		

Nº 100	0.150 mm	<b>113.5</b>	<b>113.54</b>	893.1	11.4	<b>89.31</b>	10.69	6.00	2.00
Nº 200	0.150 mm	<b>80.3</b>	<b>80.34</b>	973.4	8.0	<b>97.34</b>	2.66		
Cazoleta		<b>26.6</b>	<b>26.64</b>	1000.0	2.7	<b>100.00</b>			
<b>Total</b>		<b>999.60</b>							

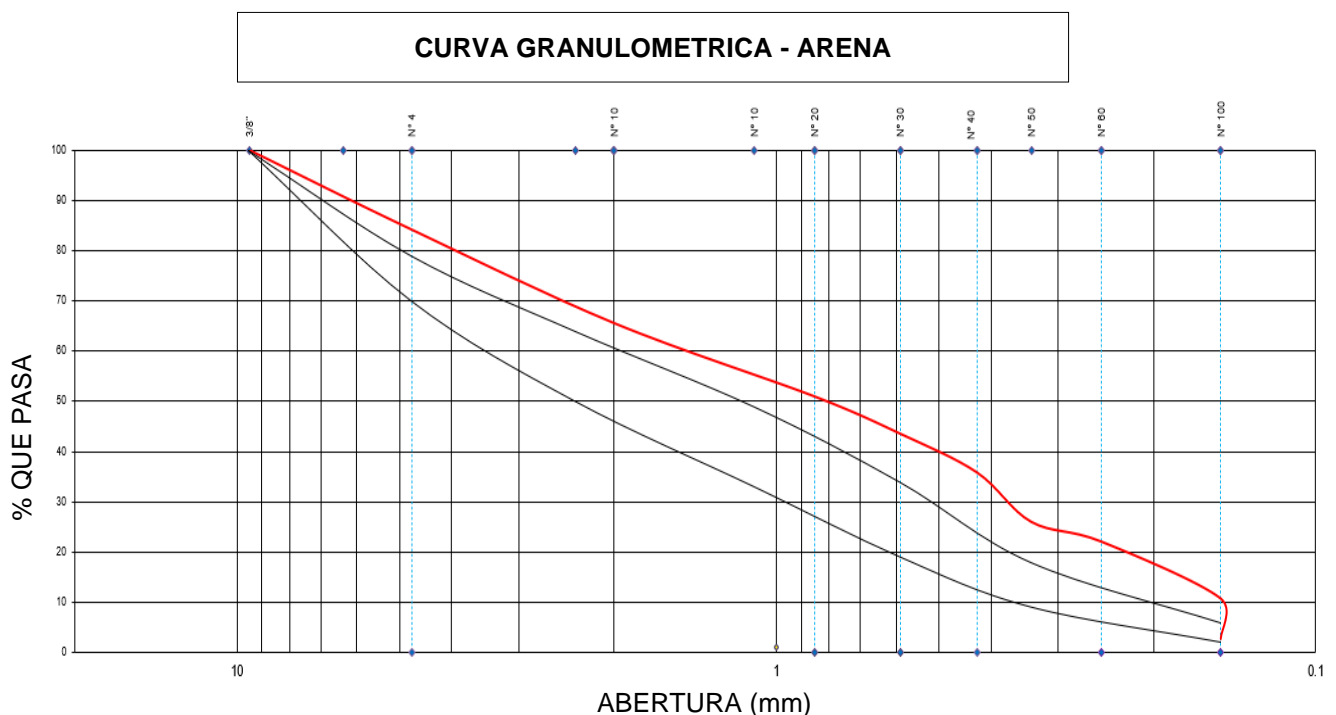
*Nota.* De la tabla se observa que la gradación de la arena es informe, pero que es muy grueso, lo cual conlleva a la segregación de la mezcla y consecuentemente a una pérdida de la resistencia.

$$e = (1000 - 999.6) / 9 = 0.04.$$

**Módulo de finura (MF):** MF = 3.19

**Figura 7**

*Curva granulométrica del agregado fino - Arena.*



*Nota.* De la gráfica se puede determinar que la curva granulométrica se encuentra sobre la curva del uso granulométrico para agregado fino, esto indica que el material es grueso, esto repercute en la segregación de la mezcla, consecuentemente a una disminución de la resistencia de la mezcla de concreto, pero también se puede observar que el agregado posee continuidad en su composición granulométría. Esto se corrobora con el cálculo del módulo de finura, el cual se recomienda debiera estar entre 2.30 y 3.10, en nuestro caso

es 3.19, por lo cual debemos tener cuidado en el proceso vibrado para que la mezcla no segregue.

**Tabla 14**

*Contenido de humedad del agregado fino (Arena).*

LABORATORIO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - FILIAL CAJAMARCA					
CONTENIDO DE HUMEDAD					
MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127					
Tesis	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET.				
Muestreado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>	Ensayado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>		
Tipo Material.	<u>Agregado fino - arena</u>	Cantera	<u>Roca Fuerte.</u>		
Peso inicial de muestra	<u>146.40 g</u>	Ubicación	<u>Rio chonta - Baños del Inca</u>		
CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO (Arena)					
ID	DESCRIPCION	UND	1	2	3
A	IDENTIFICACION DEL RECIPIENTE O TARA		t1	t2	t3
B	PESO DEL RECIPIENTE	gr	37.10	36.50	36.80
C	RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	gr	537.10	536.50	536.80
D	RECIPIENTE + SUELO SECO	gr	508.40	507.60	506.90
E	PESO DEL AGUA	gr	28.70	28.90	29.90
F	PESO DEL SUELO SECO	gr	471.30	471.10	470.10
W%	PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	6.09	6.13	6.36
	PROMEDIO PORCENTAJE DE HUMEDAD	%		6.19	

*Nota.* El agua puede ser retenida por los agregados, si el agregado absorbe agua, el concreto perderá fluidez, y por el contrario si posee agua disminuirá la resistencia, del resultado podemos determinar que hay un aporte de agua de 6.19 gr por cada 100 gramos de arena.



**Tabla 15**

*Peso unitario del agregado fino (Arena).*

LABORATORIO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - FILIAL CAJAMARCA					
PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS					
MTC E 203 - ASTM C29 - NTP 400.017					
Tesis	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET.				
Muestreado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>	Ensayado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>		
Tipo de Material.	Agregado fino - arena	Cantera	<u>Roca Fuerte.</u>		
		Ubicación	<u>Rio chonta - Baños del Inca</u>		
PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso del Molde + AF Compactado	kg	21.98	20.80	21.43
B	Peso del molde	kg	4.80	4.80	4.80
C	Peso del AF Compactado, $C = A - B$	kg	17.19	16.01	16.64
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	kg/m <sup>3</sup>	1888.46	1758.79	1828.02
	PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	kg/m <sup>3</sup>	1825.09		
E	Peso del Molde + AF Suelto	kg	21.05	20.87	20.20
F	Peso del AF Suelto, $F = E - B$	kg	16.25	16.08	15.41
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	kg/m <sup>3</sup>	1785.71	1766.48	1692.86
	PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	kg/m <sup>3</sup>	1748.35		

*Nota.* Para dosificar un concreto en volumen se hace necesario dosificar en volumen sus componentes como es el caso de la arena, en nuestro caso observamos una variación de 76.74 kg/m<sup>3</sup> respecto al peso unitario compacto y el peso unitario suelto, claramente observamos que el grado de compactación afectara la cantidad de espacios vacíos, consecuentemente el peso unitario del material.

Volumen del recipiente agregado fino y confitillo

$$V_r = 0.00911 \text{ m}^3$$

**Tabla 16**
*Peso específico y absorción del agregado fino (Arena).*

LABORATORIO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - FILIAL CAJAMARCA			
Peso específico y absorción de agregados finos			
MTC E 205 - ASTM C128 - NTP 400.022 - AGREGADO FINO			
Tesis	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET.		
Muestreado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>	Ensayado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>
Tipo de Material.	<u>Agregado fino</u>	Cantera	<u>Roca Fuerte.</u>
		Ubicación	<u>Rio chonta - Baños del Inca</u>
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS (Arena)			
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1
A	Peso Saturado Superficialmente Seco del Suelo (Psss)	gr	500.00
B	Peso del frasco +agua a los 500 ml	gr	1294.60
C	Peso Frasco + agua + Psss C = A + B	gr	1794.60
D	Peso frasco + Psss + agua hasta la marca 500 ml	gr	1603.10
E	Volumen de la masa + Volumen de vacíos E = C - D	cm <sup>3</sup>	191.50
F	Peso seco del suelo (en la estufa a 105 °c +- 5 °c)	gr	489.60
G	Volumen de la masa G = E - (A - F)	cm <sup>3</sup>	181.10
H	Peso seco (Pseco) H = F / E	g/cm <sup>3</sup>	2.56
I	Peso sss (Psss) I = A / E	g/cm <sup>3</sup>	2.61
J	Peso específico aparente (Pea) J = F / G	g/cm <sup>3</sup>	2.70
K	Absorción K = (A - F) / F x100	%	2.12

Nota. Como se puede observar en el ensayo de absorción de la arena, este posee un porcentaje de absorción de 2.12, lo cual señala que el agregado absorbe agua en proporción de 2.12 gr por cada 100 gramos de arena, esto indica que disminuirá la relación agua cemento por lo cual el concreto perderá fluidez.

**5.4. Ensayos del agregado grueso - confitillo.**
**Tabla 17**
*Análisis Granulométrico por tamizado del agregado grueso*

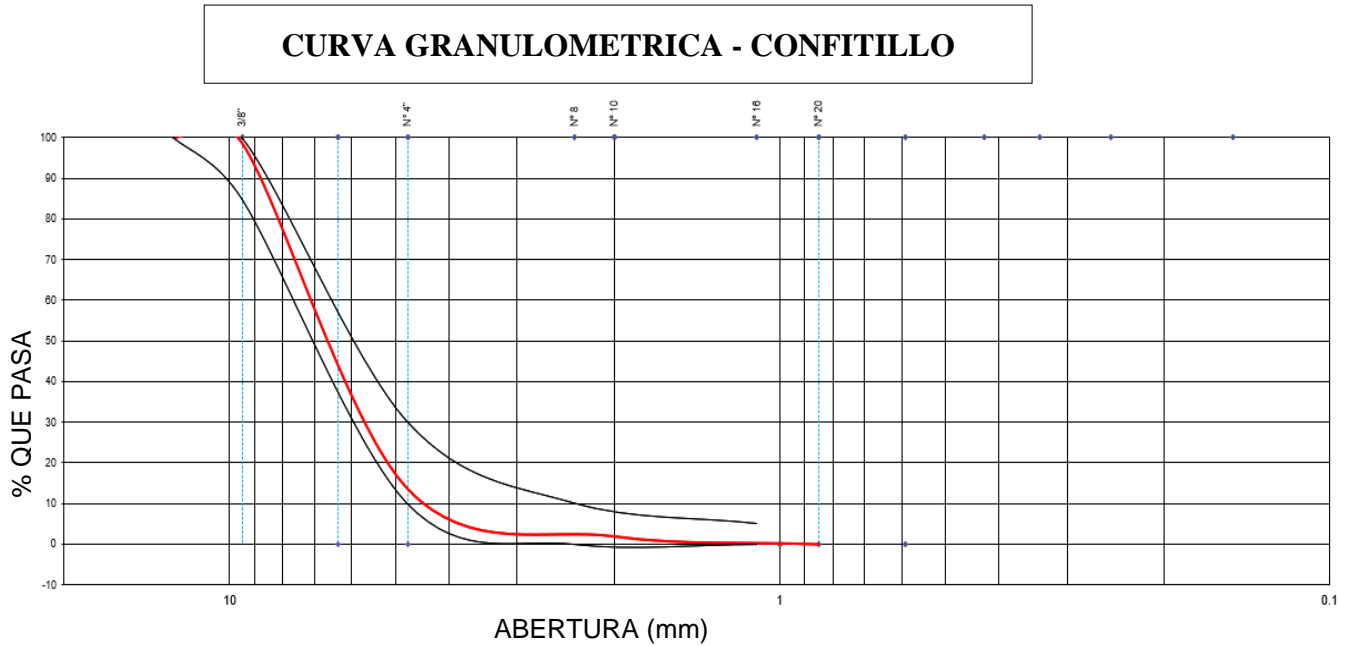
LABORATORIO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - FILIAL CAJAMARCA									
Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D 422 / C136									
Tesis		RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET.							
Muestreado por		Marín Aguilar, José O.				Ensayado Por		Marín Aguilar, José O.	
Tipo Material.		Agregado Grueso - Confitillo			Cantera		Cantera roca Fuerte.		
Peso inicial de muestra		1000.00 g			Ubicación		Rio chonta		
Juego de tamices N°		4, 10, 20, 30, 40, 50, 60,100, 200, Cazoleta.							
Tamices		Peso Parcial Retenido (g)	Peso retenido compen. (g)	Peso Acum. Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulad	% Pasante	(% Que Pasa)	
								T. fina	T. gruesa
1/2"	12.700 mm	<b>8.80</b>	<b>0.00</b>	0.0	0.0	<b>0.00</b>	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.520 mm	<b>12.7</b>	<b>12.745</b>	12.7	1.3	<b>1.27</b>	98.73	85.00	100.00
N° 4	4.750 mm	<b>851.4</b>	<b>851.45</b>	864.2	85.1	<b>86.42</b>	13.58	10.00	30.00
N° 8	2.360 mm							0.00	10.00
N° 10	2.000 mm	<b>116.5</b>	<b>116.57</b>	980.8	11.7	<b>98.08</b>	1.92		
N° 16	1.100 mm							0.00	5.00
N° 20	0.850 mm	<b>10.4</b>	<b>10.44</b>	991.2	1.0	<b>99.12</b>	0.00		
Cazoleta		<b>0.1</b>							
Total		<b>999.91</b>							

*Nota.* De la tabla se observa que la gradación de la arena es informe, esta continuidad asegura un concreto más denso con menor cantidad de vacíos entre los agregados.

$$e = (1000 - 999.91) / 5 = 0.02.$$

**Figura 8**

*Curva granulométrica del agregado grueso (confitillo).*



*Nota.* Se observa que la gráfica la distribución granulométrica del agregado grueso confitillo se encuentra dentro del uso granulométrico, esta continuidad asegura un concreto más denso con menor cantidad de vacíos entre los agregados, dando como resultado un concreto más resistente a la compresión. Fuente: Elaboración propia (2020).

**Tabla 18**

*Contenido de humedad del agregado grueso*

LABORATORIO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - FILIAL CAJAMARCA			
CONTENIDO DE HUMEDAD			
MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			
Tesis	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET.		
Muestreado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>	Ensayado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>
Tipo Material.	<u>Agregado grueso</u>	Cantera	<u>Roca Fuerte.</u>
Peso inicial de muestra	<u>146.40 g</u>	Ubicación	<u>Río chonta - Baños del Inca.</u>
CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO (CONFITILLO)			

ID	DESCRIPCION	UN D	1	2	3
A	IDENTIFICACION DEL RECIPIENTE O TARA		t1	t2	t3
B	PESO DEL RECIPIENTE	gr	70.10	39.00	37.30
C	RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	gr	1019.40	484.7 0	489.10
D	RECIPIENTE + SUELO SECO	gr	993.20	471.2 0	476.20
E	PESO DEL AGUA	gr	26.20	13.50	12.90
F	PESO DEL SUELO SECO	gr	923.10	432.2 0	438.90
W%	PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	2.84	3.12	2.94
PROMEDIO PORCENTAJE DE HUMEDAD		%	2.97		

*Nota.* El agua puede ser retenida por los agregados, si el agregado absorbe agua, el concreto perderá fluidez, y por el contrario si posee agua disminuirá la resistencia, del resultado podemos determinar que hay un aporte de agua de 2.97 gr por cada 100 gramos de confitillo.

### Tabla 19

#### *Peso específico y absorción del agregado grueso*

LABORATORIO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - FILIAL CAJAMARCA			
Peso específico y absorción de agregados			
MTC E 206 - ASTM C127 - NTP 400.021 - AGREGADO GRUESO			
Tesis	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET, 2017		
Muestreado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>	Ensayado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>
Tipo de Material.	<u>Agregado Grueso - confitillo</u>	Cantera	<u>Roca Fuerte.</u>
		Ubicación	<u>Rio chonta - Baños del Inca</u>
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESO (Confitillo)			
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1
A	Peso recipiente o tara	gr	190.00
B	Peso tara + material seco	gr	5265.00
C	Peso material seco	gr	5075.00
D	Peso del material (sss)	gr	5163.10
E	Peso del material sumergido	gr	3142.40

F	Peso seco (Pseco) $G = C / (D - E)$	g/cm1	2.51
G	Peso sss (Psss) $H = D / (D - E) \times 1000$	g/cm2	2.56
H	Peso específico aparente (Pea) $I = C / (C - E) \times 1000$	g/cm3	2.63
I	Absorción $K = (D - C) / C \times 100$	%	1.74

*Nota.* Como se puede observar en el ensayo de absorción del confitillo, este posee un porcentaje de absorción de 1.74, lo cual señala que el agregado absorbe agua en proporción de 1.74 gr por cada 100 gramos de confitillo, esto indica que disminuirá la relación agua cemento por lo cual el concreto perderá fluidez.

**Tabla 20**

*Peso unitario del agregado grueso*

LABORATORIO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - FILIAL CAJAMARCA					
PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS					
MTC E 203 - ASTM C29 - NTP 400.017					
Tesis	RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR PAPEL Y PET.				
Muestreado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>	Ensayado por	<u>Marín Aguilar, José O.</u>		
Tipo de Material.	Agregado grueso - confitillo	Cantera Ubicación	<u>Roca Fuerte. Rio chonta - Baños del Inca</u>		
PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO (CONFITILLO)					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Peso del Molde + AG Compactado	kg	18.80	18.73	18.77
B	Peso del molde	kg	4.80	4.80	4.80
C	Peso del AF Compactado, $C = A - B$	kg	14.01	13.94	13.98
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	kg/m3	1539.01	1531.32	1535.71
	<b>PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	<b>kg/m3</b>	<b>1535.35</b>		
E	Peso del Molde + AF Suelto	kg	17.71	17.68	17.72
F	Peso del AF Suelto, $F = E - B$	kg	12.92	12.89	12.93
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	kg/m3	1419.23	1415.93	1420.33
	<b>PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO</b>	<b>kg/m3</b>	<b>1418.50</b>		

*Nota.* Para dosificar un concreto en volumen se hace necesario dosificar en volumen sus componentes como es el caso del agregado grueso, en nuestro caso observamos una

variación de 116.85 kg/m<sup>3</sup> respecto al peso unitario compacto y el peso unitario suelto, claramente observamos que el grado de compactación afectara la cantidad de espacios vacíos, consecuentemente el peso unitario del material.

## 5.5. Ensayos a las unidades de ladrillo.

### 3.1.3. Medición de dimensiones.

**Tabla 21**

*Medición de dimensiones de ladrillos de concreto*

Descripción	Datos	Dimensión	Dimensión	Dimensión	Dimensión
		(cm)	(cm)	(cm)	promedio (cm)
		28 días	21 días	14 días	
Ladrillos Patrón	Ancho promedio	13.18	13.18	13.18	13.18
	Largo promedio	24.19	24.19	24.19	24.19
10%-1%	Alto promedio	8.60	8.56	8.64	8.60
	Ancho promedio	13.16	13.18	13.18	13.17
	Largo promedio	24.19	24.18	24.19	24.19
10%-1.5%	Alto promedio	8.62	8.58	8.60	8.60
	Ancho promedio	13.17	13.18	13.18	13.18
	Largo promedio	24.19	24.19	24.18	24.19
10%-2%	Alto promedio	8.56	8.63	8.57	8.59
	Ancho promedio	13.18	13.19	13.19	13.19
	Largo promedio	24.02	24.19	24.19	24.03
12%-1%	Alto promedio	8.67	8.62	8.70	8.66
	Ancho promedio	13.18	13.19	13.18	13.18
	Largo promedio	24.20	24.19	24.19	24.19
12%-1.5%	Alto promedio	8.66	8.64	8.68	8.66
	Ancho promedio	13.19	13.18	13.19	13.19
	Largo promedio	24.19	24.19	24.17	24.18
12%-2%	Alto promedio	8.65	8.59	8.67	8.64
	Ancho promedio	13.19	13.19	13.19	17.58
	Largo promedio	24.19	24.18	24.19	24.19
15%-1%	Alto promedio	8.63	8.68	8.65	8.65
	Ancho promedio	13.18	13.19	13.18	13.18
	Largo promedio	23.96	24.19	24.18	24.01
15%-1.5%	Alto promedio	8.68	8.57	8.63	8.63
	Ancho promedio	13.18	13.19	13.18	13.18
	Largo promedio	24.18	24.19	24.19	24.19
15%-2%	Alto promedio	8.67	8.68	8.56	8.64
	Ancho promedio	13.18	13.18	13.18	13.18
	Largo promedio	24.18	24.20	24.19	24.19
	Alto promedio	8.66	8.59	8.67	8.64

*Nota.* De los resultados se puede observar que para los ladrillos de 28 días, se registra una variación máxima de 2.3 milímetros en promedio, para los ladrillos de 21 días, se registra una variación máxima de 2 milímetros en promedio y para los ladrillos de 14 días, se registra una variación máxima de 1.7 milímetros en promedio, para lo cual indica la norma que esta variación no debe ser más de  $\pm 3.2$  mm.



ANEXO n° 6. Panel fotográfico.

**Papel y PET:**



**Foto N° 01:** Visita de las plantas acopiadoras de material reciclado

**Foto N° 02:** Compra de Papel reciclado.



**Foto N° 03:** Ensayo análisis granulométrico del PET.

**Foto N° 04:** Ensayo de absorción del papel.

**Agregados:**



**Foto N° 05:** Compra de agregados en la Cantera del rio chonta.

**Foto N° 06:** Secado de los agregados para la realización de los ensayos.



**Foto N° 07:** Selección de las muestras de agregados para la realización de ensayos.



**Foto N° 8:** Muestra de agregado fino sacado del horno.



**Foto N° 09:** Ensayo de granulometría por tamizado de agregado fino.



**Foto N° 10:** taras a utilizar para los distintos ensayos a realizar.



**Foto N° 11:** Pesos volumétrico de los agregados.



**Foto N° 12:** Pesos unitario seco compactado de la arena.



**Foto N° 13:** Peso específico del agregado.



**Foto N° 14:** peso de las muestras sacadas del horno.



**Foto N° 15:** sacando el aire del picnómetro para determinar el peso específico.



**Foto N° 16:** Lavado del agregado para determinar la cantidad de material fino.



**Foto N° 17:** Medición del slump, después de corregir por la incorporación del papel.



**Foto N° 18:** Vibrado de los moldes de ladrillo, para su posterior desmolde.



**Foto N° 19:** Rotura de las unidades de ladrillo.



**Foto N° 20:** Ensayo de las unidades de ladrillo.



**Foto N° 21:** Rotura de las unidades de ladrillo.



**Foto N° 22:** empastado con yeso de las unidades de ladrillo.



**Foto N° 23:** unidades de ladrillo ensayadas.



**Foto N° 24:** Medición de las medidas de las unidades de ladrillo.



**Foto N° 25:** secado de las unidades de ladrillo empastadas.



**Foto N° 26:** Unidades de ladrillo ensayadas para su posterior desecho.



**Foto N° 27:** Unidades de ladrillo ensayadas con la incorporación de papel y PET..



**Foto N° 28:** Ensayo de las unidades de ladrillo en la máquina de compresión axial.

ANEXO n° 7. Formatos utilizados en los ensayos.



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

**PROTOCOLO**

<b>ENSAYO</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> AGGF-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
<b>PROYECTO</b>		

RECICLADORA:	Martínez EIRL	TIPO DE CANTERA:	Recicladora de PET.
UBICACIÓN:	Chiclayo	TIPO DE MATERIAL:	PET
FECHA DE MUESTRA:	15 Mayo del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	17 de Mayo	REVISADO POR:	

Tamices		Peso Parcial Retenido (g)	Peso retenido compen. (g)	Peso Acum. Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulad o	% Pasante	(% Que Pasa)	
	mm							T. fina	T. gruesa
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº 4	4.750	1.1	1.13	1.1	0.2	0.23	99.77	79.00	70.00
Nº 8	2.360	-	-	-	-	-	-	64.00	50.00
Nº 10	2.000	305.4	305.43	306.6	60.8	61.02	38.98	-	-
Nº 16	1.100						-	49.00	33.00
Nº 20	0.850	177.9	177.93	484.5	35.4	96.44	3.56	-	-
Nº 30	0.590	10.2	10.23	494.7	2.0	98.47	1.53	34.00	19.00
Nº 040	0.425	2.8	2.83	497.6	0.6	99.04	0.96	-	-
Nº 050	0.337	0.9	0.93	498.5	0.2	99.22	0.78	18.00	9.00
Nº 060	0.250	0.3	0.33	498.8	0.1	99.29	0.71	-	-
Nº 100	0.150	0.8	0.83	499.7	0.2	99.46	0.54	6.00	2.00
Nº 200	0.150	1.0	1.03	500.7	0.2	99.66	0.34	-	-
Cazoleta		1.7	1.73	502.4	0.3	100.00	0.00	-	-
Total		502.10							



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

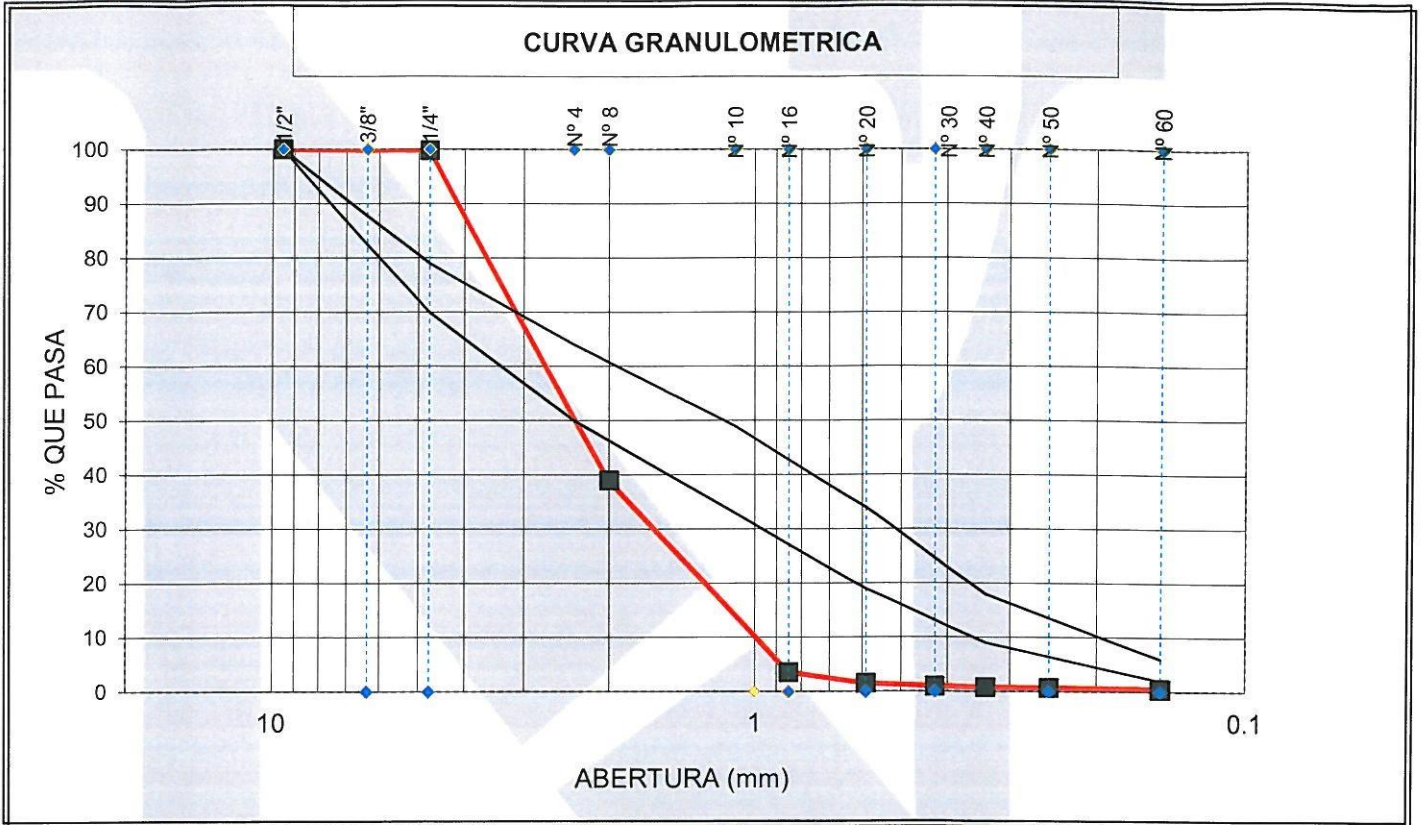


**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

**PROTOCOLO**

<b>ENSAYO</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> AGGF-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
<b>PROYECTO</b>		

RECICLADORA:	Martínez EIRL	TIPO DE CANTERA:	Recicladora de PET.
UBICACIÓN:	Chiclayo	TIPO DE MATERIAL:	PET
FECHA DE MUESTRA:	15 Mayo del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	17 de Mayo	REVISADO POR:	



**Observaciones:**

Para los límites máximos y mínimos del uso granulométrico, se tomó como referencia lo especificado por Gallegos y Casabone en su libro albañilería estructural, de la tabla Granulométrica de los agregados para ladrillos y bloques.



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

**PROTOCOLO**

<b>ENSAYO</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> AGGF-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
<b>PROYECTO</b>		

CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:	Cantera de rio
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Fino
FECHA DE MUESTRA:	04 Mayo del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	08 de Mayo	REVISADO POR:	

Tamices		Peso Parcial Retenido (g)	Peso retenido compen. (g)	Peso Acum. Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante	(% Que Pasa)	
	mm							T. fina	T. gruesa
<sup>3</sup> / <sub>8</sub> "	9.520	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº 4	4.750	158.7	158.74	158.7	15.9	15.87	84.13	79.00	70.00
Nº 8	2.360	-	-	-	-	-	-	64.00	50.00
Nº 10	2.000	186.1	186.14	344.9	18.6	34.49	65.51	-	-
Nº 16	1.100	-	-	-	-	-	-	49.00	33.00
Nº 20	0.850	145.9	145.94	490.8	14.6	49.08	50.92	-	-
Nº 30	0.590	73.9	73.94	564.8	7.4	56.48	43.52	34.00	19.00
Nº 040	0.425	77.1	77.14	641.9	7.7	64.19	35.81	-	-
Nº 050	0.337	98.3	98.34	740.3	9.8	74.03	25.97	18.00	9.00
Nº 060	0.250	39.2	39.24	779.5	3.9	77.95	22.05	-	-
Nº 100	0.150	113.5	113.54	893.1	11.4	89.31	10.69	6.00	2.00
Nº 200	0.150	80.3	80.34	973.4	8.0	97.34	2.66	-	-
Cazoleta		26.6	26.64	1000.0	2.7	100.00	0.00	-	-
<b>Total</b>		<b>999.60</b>							

e =  $(1000-999.6) / 9 = 0.04$

MF= 2.70



**OBSERVACIONES:**

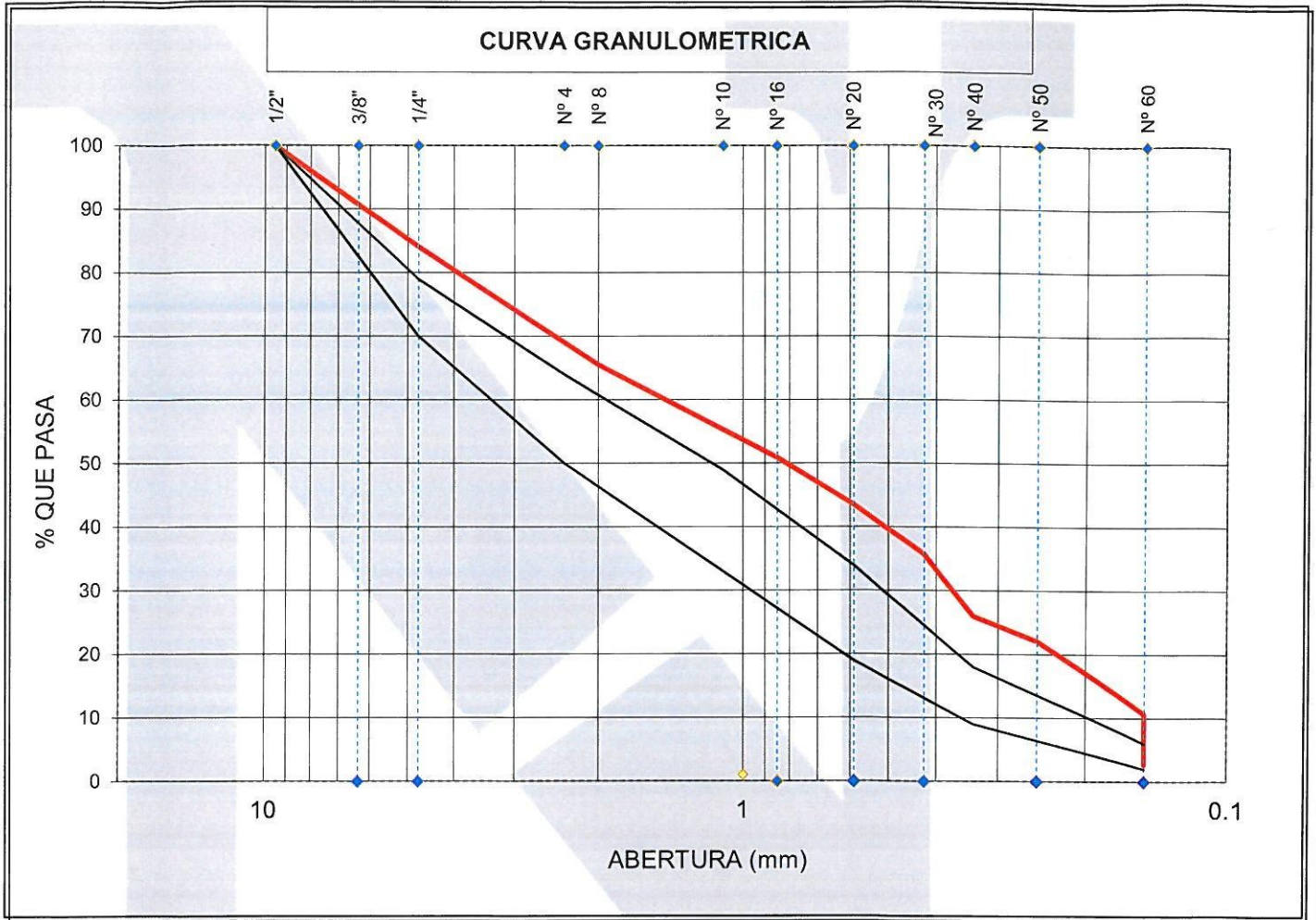
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA	FECHA:	FECHA:



PROTOCOLO

<b>ENSAYO</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> AGGF-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
<b>PROYECTO</b>		

CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:	Cantera de rio
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Fino
FECHA DE MUESTRA:	04 Mayo del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	04 – 05 Mayo	REVISADO POR:	



**Observaciones:**

Para los límites máximos y mínimos del uso granulométrico, se tomó como referencia lo especificado por Gallegos y Casabone en su libro albañilería estructural, de la tabla Granulometría de los agregados para ladrillos y bloques.



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO

CONTENIDO DE HUMEDAD

CÓDIGO DEL DOCUMENTO:

NORMA

MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127

CH-LS-UPNC: .....

PROYECTO

CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:	Cantera de rio
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Fino
FECHA DE MUESTRA:	04 Mayo del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	04 – 05 Mayo	REVISADO POR:	

Temperatura de Secado

Método

60 °C / 110 °C / Ambiente

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	IDENTIFICACION DEL RECIPIENTE O TARA		T1	T2	T3
B	PESO DEL RECIPIENTE O TARA	gr	37.10	36.50	36.80
C	PESO TARA + MUESTRA HÚMEDA	gr	537.10	536.50	536.80
D	PESO TARA +SUELO SECO	gr	508.40	507.60	506.90
E	PESO DEL AGUA (C-D)	gr	28.70	28.90	29.90
F	PESO DEL SUELO SECO (D-B)	Gr	471.30	471.10	470.10
W%	PORCENTAJE DE HUMEDAD $W\%=(E/F) \times 100$	%	6.09	6.13	6.36

PROMEDIO PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	6.19
--------------------------------	---	------

$$(W\%) = \frac{E}{F} * 100$$



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Victor Casco Miraban</b> COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE:
FECHA	FECHA: <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO**

**PROTOCOLO**

<b>ENSAYO</b>	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> PUA-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E 203 – ASTM C29 – NTP 400.017	
<b>PROYECTO</b>		

CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:	Cantera de rio
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DEL MATERIAL:	Agregado Grueso (confitillo)
FECHA DE MUESTRA:	02 Junio del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	03 de Junio	REVISADO POR:	

Volumen del recipiente

$$V_r = \frac{\pi \phi^2 h}{4}$$

$$V_r = 0.014 \text{ m}^3$$

Donde:

h: profundidad del recipiente

∅: diámetro del recipiente

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO					
ID	DESCRIPCION	UND	1	2	3
A	Peso del molde + Muestra Compactado	Kg	27.33	27.29	27.31
B	Peso del molde	Kg	5.815	5.815	5.815
C	Peso de la muestra, compactado	kg	21.515	21.475	21.495
D	<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	<b>Kg/m3</b>	<b>1536.786</b>	<b>1533.929</b>	<b>1535.357</b>
E	Peso del molde + muestra suelta	Kg	25.630	25.750	25.640
F	Peso de la muestra suelta	Kg	19.815	19.935	19.825
G	<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>	<b>Kg/m3</b>	<b>1415.357</b>	<b>1423.929</b>	<b>1416.071</b>

**PESO UNITARIO COMPACTADO PROMEDIO:**

$$PUC = 1535.36 \text{ kg/m}^3$$

**PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO:**

$$PUS = 1418.452 \text{ kg/m}^3$$



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

**PROTOCOLO**

<b>ENSAYO</b>	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> GEAF-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E205 – ASTM C128 – NTP 400.022	
<b>PROYECTO</b>		

CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:	Cantera de rio
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Fino
FECHA DE MUESTRA:	04 Mayo del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	22 – 24 de Mayo	REVISADO POR:	

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS**

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1
A	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo (Psss)	gr	500.0
B	Peso del frasco + agua a los 500ml	gr	1294.6
C	Peso frasco + agua +Psss <b>C=A+B</b>	gr	1794.6
D	Peso del frasco + Psss + agua hasta la marca 500ml	gr	1603.1
E	Volumen de la masa + volumen de vacío <b>E=C-D</b>	cm <sup>3</sup>	191.5
F	Peso seco del suelo (en la estufa a 105°c +- 5°c)	gr	489.6
G	Volumen de la masa; <b>G=E-(A-F)</b>	cm <sup>3</sup>	181.1
H	Peso seco (Pseco), <b>H=F/E</b>	g/cm <sup>3</sup>	2.56
I	Peso sss (Psss), <b>I=A/E</b>	g/cm <sup>3</sup>	2.61
J	Peso específico aparente (Pea), <b>J=F/G</b>	g/cm <sup>3</sup>	2.70
K	Absorción, <b>K=(A-F)/F*100</b>	%	2.12%



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Vicente Augusto Minchén</b> COORDINADOR LABORATORIO DE	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

<b>ENSAYO</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> AGGF-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
<b>PROYECTO</b>		

CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:	Cantera de rio
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso
FECHA DE MUESTRA:	02 Junio del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	03 Junio	REVISADO POR:	

Tamices		Peso Parcial Retenido (g)	Peso retenido compen. (g)	Peso Acum. Retenido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasante	(% Que Pasa)	
	mm							T. fina	T. gruesa
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.520	5.8	5.94	5.9	0.6	0.59	99.41	85.00	100.00
Nº 4	4.750	806.3	806.44	812.4	80.6	81.24	18.76	10.00	30.00
Nº 8	2.360	-	-	-	-	-	-	0.00	10.00
Nº 10	2.000	167.6	167.68	980.1	16.8	98.01	1.99	-	-
Nº 16	1.100	-	-	-	-	-	-	0.00	5.00
Nº 20	0.850	19.8	19.94	1000.0	2.0	100.00	0.00	-	-
<b>Total</b>		<b>999.60</b>							

e =	$(1000 - 999.60001) / 4 =$	0.10
-----	----------------------------	------



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Victor Cuzco Minchun</b> COORDINADOR LABORATORIO DE	NOMBRE:
FECHA	FECHA: <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	FECHA:

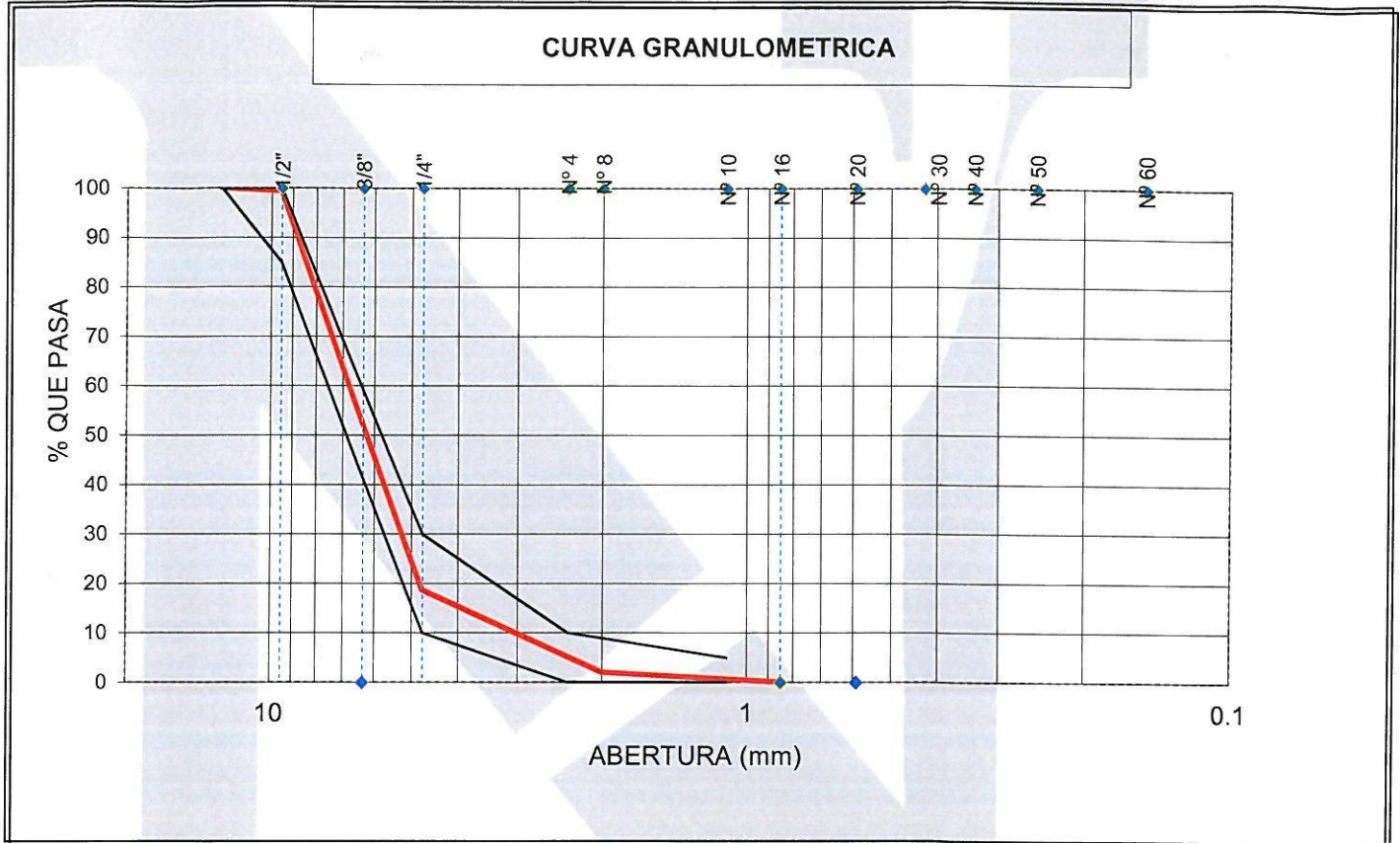


**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

**PROTOCOLO**

<b>ENSAYO</b>	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> AGGF-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
<b>PROYECTO</b>		

CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:	Cantera de río
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso
FECHA DE MUESTRA:	02 Junio del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	03 Junio	REVISADO POR:	



**Observaciones:**

Para los límites máximos y mínimos del uso granulométrico, se tomó como referencia lo especificado por NTP e 070, de la tabla granulometría del confitillo.



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Victor Cuzco Minchán</b>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <b>COORDINADOR DEL LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL</b>	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	CONTENIDO DE HUMEDAD	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC: .....
NORMA	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127	
PROYECTO		

CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:	Cantera de rio
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Fino
FECHA DE MUESTRA:	02 Junio del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	02 - 03 Junio	REVISADO POR:	

Temperatura de Secado

60 °C / 110 °C / Ambiente

Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO (CONFITILLO)

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	IDENTIFICACION DEL RECIPIENTE O TARA		T1	T2	T3
B	PESO DEL RECIPIENTE O TARA	gr	70.10	39.00	37.30
C	PESO TARA + MUESTRA HÚMEDA	gr	1019.40	484.70	489.10
D	PESO TARA + SUELO SECO	gr	993.20	741.20	476.20
E	PESO DEL AGUA	gr	26.20	13.5	12.90
F	PESO DEL SUELO SECO	gr	923.10	432.20	438.90
W%	PORCENTAJE DE HUMEDAD $W\% = ((D-E)/E) * 100$	%	2.84	3.12	2.94

PROMEDIO PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	2.97
--------------------------------	---	------

$$(W\%) = \frac{E}{F} * 100$$



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Coordinador Minchan</b> COORDINADOR DE LABORATORIO INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

**PROTOCOLO**

<b>ENSAYO</b>	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> PEAG-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021	
<b>PROYECTO</b>		

CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:	Cantera de rio
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado grueso (confitillo)
FECHA DE MUESTRA:	02 Junio del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	02 – 05 de Junio	REVISADO POR:	

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS			
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1
A	Peso de recipiente o tara	gr	190
B	Peso tara + material seco	gr	5265
C	Peso del material seco	gr	5075
D	Peso del material (sss)	gr	5163.1
E	Peso del material sumergido	gr	3142.4
F	Peso seco (Pseco), $G=C/(D-E)*1000$	g/cm <sup>3</sup>	2.51
G	Peso sss (Psss), $H=D/(D-E)*1000$	g/cm <sup>3</sup>	2.55
H	Peso específico aparente (Pea), $I=C/(C-E)*1000$	g/cm <sup>3</sup>	2.63
I	Absorción, $K=(D-C)/C*100$	%	1.74%



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO**

**PROTOCOLO**

<b>ENSAYO</b>	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> PUA-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E 203 – ASTM C29 – NTP 400.017	
<b>PROYECTO</b>		

CANTERA:	Roca Fuerte	TIPO DE CANTERA:	Cantera de rio
UBICACIÓN:	Baños del Inca	TIPO DEL MATERIAL:	Agregado Fino
FECHA DE MUESTRA:	04 Mayo del 2017	RESPONSABLE:	Marín Aguilar, José O.
FECHA DE ENSAYO:	09 de Mayo	REVISADO POR:	

Volumen del recipiente

$$V_r = \frac{\pi \phi^2 h}{4}$$

$$V_r = 0.00911 \text{ m}^3$$

Donde:

h: profundidad del recipiente

∅: diámetro del recipiente

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO					
ID	DESCRIPCION	UND	1	2	3
A	Peso del molde + Muestra Compactado	Kg	21.98	20.80	21.43
B	Peso del molde	Kg	4.795	4.795	4.795
C	Peso de la muestra, compactado	kg	17.185	16.005	16.635
D	<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	<b>Kg/m3</b>	<b>1888.462</b>	<b>1758.791</b>	<b>1828.022</b>
E	Peso del molde + muestra suelta	Kg	21.045	20.870	20.200
F	Peso de la muestra suelta	Kg	16.250	16.075	15.405
G	<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>	<b>Kg/m3</b>	<b>1785.714</b>	<b>1766.484</b>	<b>1692.857</b>

**PESO UNITARIO COMPACTADO PROMEDIO:**

$$PUC = 1825.09 \text{ kg/m}^3$$

**PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO:**

$$PUS = 1748.35 \text{ kg/m}^3$$



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2.70 (M10)	% sustitución PET:	35%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.65	3.135	0.008
3	2000	1.00	6.269	0.012
4	3000	1.25	9.404	0.015
5	4000	1.45	12.538	0.017
6	5000	1.64	15.671	0.019
7	6000	1.85	18.807	0.022
8	7000	2.10	21.942	0.024
9	8000	2.37	25.077	0.027
10	9000	2.62	28.211	0.030
11	10000	2.95	31.346	0.034
12	11000	3.37	34.480	0.039
13	12000	3.64	37.615	0.042
14	13000	3.98	40.750	0.046
15	14000	4.42	43.884	0.051
16	15000	4.90	47.019	0.057
17	16000	5.47	50.153	0.064
18	17000	6.25	53.288	0.073
19	18000	7.14	56.422	0.083
20	19000	8.24	59.557	0.096
21	20000	9.60	62.691	0.110
22	21000	11.75	65.826	0.137
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 22207 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.19	
	13.7	24.20	
Promedio	13.70	24.17	319.02

Resistencia máxima = 69.61 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Miguel Cuervo Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-69 (M10)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	1.22	3.139	0.014
3	2000	1.45	6.277	0.017
4	3000	1.65	9.416	0.019
5	4000	1.81	12.554	0.021
6	5000	1.98	15.693	0.023
7	6000	2.15	18.832	0.025
8	7000	2.29	21.970	0.027
9	8000	2.43	25.109	0.028
10	9000	2.56	28.248	0.030
11	10000	2.69	31.386	0.031
12	11000	2.86	34.525	0.037
13	12000	3.00	37.663	0.035
14	13000	3.15	40.802	0.037
15	14000	3.20	43.940	0.038
16	15000	3.47	47.079	0.040
17	16000	3.67	50.218	0.042
18	17000	3.89	53.357	0.045
19	18000	4.10	56.495	0.048
20	19000	4.35	59.634	0.051
21	20000	4.62	62.772	0.054
22	21000	4.97	65.911	0.057
23	22000	5.37	69.050	0.062
24	23000	5.84	72.188	0.068
25	24000	6.47	75.327	0.075
26	25000	8.00	78.465	0.095
27	26000	10.25	81.604	0.119
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26050 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.14	24.16	
	13.18	24.20	
Promedio	13.18	24.18	318.61

Resistencia máxima = 81.76 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Vicente Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-68 (M10)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.45	7.179	0.005
3	2000	0.80	6.279	0.009
4	3000	0.96	9.419	0.011
5	4000	1.16	17.559	0.012
6	5000	1.32	15.699	0.015
7	6000	1.48	18.838	0.017
8	7000	2.67	21.978	0.019
9	8000	1.85	25.118	0.027
10	9000	2.02	28.257	0.023
11	10000	2.16	31.397	0.025
12	11000	2.37	24.537	0.027
13	12000	2.57	37.678	0.029
14	13000	2.74	40.816	0.037
15	14000	2.98	43.956	0.035
16	15000	2.25	47.096	0.038
17	16000	3.53	50.235	0.041
18	17000	3.90	53.375	0.045
19	18000	4.25	56.515	0.049
20	19000	4.86	59.654	0.057
21	20000	5.64	62.794	0.066
22	21000	6.28	65.934	0.073
23	22000	7.30	69.072	0.085
24	23000	8.95	72.213	0.104
25	24000	10.95	75.353	0.127
26	25000	13.45	78.497	0.156
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 25271 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.15	
	13.15	24.15	
Promedio	13.18	24.18	318.60

Resistencia máxima = 78.72 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-67 (M10)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	1.28	7.136	0.015
3	2000	1.55	6.277	0.018
4	3000	1.81	9.408	0.021
5	4000	2.07	12.549	0.024
6	5000	2.18	15.680	0.025
7	6000	2.37	18.816	0.028
8	7000	2.56	21.952	0.030
9	8000	2.74	25.088	0.032
10	9000	2.89	28.224	0.034
11	10000	3.07	31.360	0.035
12	11000	3.17	34.496	0.037
13	12000	3.34	37.632	0.039
14	13000	3.50	40.768	0.041
15	14000	3.67	43.904	0.042
16	15000	3.82	47.040	0.044
17	16000	4.00	50.176	0.047
18	17000	4.18	53.312	0.049
19	18000	4.37	56.448	0.051
20	19000	4.60	59.584	0.053
21	20000	4.86	62.720	0.055
22	21000	5.11	65.856	0.059
23	22000	5.39	68.992	0.062
24	23000	5.72	72.128	0.067
25	24000	6.09	75.264	0.071
26	25000	6.54	78.400	0.076
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 75489 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.15	
	13.18	24.17	
Promedio	13.20	24.16	318.88

Resistencia máxima = 79.93 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Diego Rinchán</b>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-66 (M10)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.82	3.137	0.010
3	2000	1.14	6.274	0.013
4	3000	1.36	9.411	0.016
5	4000	1.55	12.548	0.018
6	5000	1.72	15.685	0.020
7	6000	1.91	18.822	0.022
8	7000	2.11	21.959	0.025
9	8000	2.30	25.096	0.027
10	9000	2.51	28.233	0.029
11	10000	2.73	31.370	0.032
12	11000	2.93	34.507	0.035
13	12000	3.21	37.643	0.037
14	13000	3.46	40.780	0.040
15	14000	3.75	43.917	0.044
16	15000	4.08	47.054	0.047
17	16000	4.45	50.191	0.052
18	17000	4.95	53.328	0.058
19	18000	5.44	56.465	0.063
20	19000	6.44	59.602	0.075
21	20000	7.45	62.739	0.087
22	21000	8.51	65.876	0.095
23	22000	9.20	69.013	0.107
24	23000	9.90	72.150	0.115
25	24000	11.20	75.287	0.120
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29 128 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	17.17	24.18	
	13.16	24.20	
Promedio	13.18	24.19	318.78

Resistencia máxima = 75.69 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victory Cuaco Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE: VICTORIA CUACO MINCHÁN	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-65-(M10)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.55	7.135	0.005
3	2000	0.90	6.270	0.010
4	3000	1.11	9.405	0.012
5	4000	1.31	12.540	0.015
6	5000	1.48	15.675	0.017
7	6000	1.67	18.810	0.019
8	7000	1.89	21.945	0.022
9	8000	2.09	25.080	0.024
10	9000	2.32	28.214	0.027
11	10000	2.56	31.349	0.030
12	11000	2.83	34.484	0.032
13	12000	3.08	37.619	0.036
14	13000	3.36	40.754	0.039
15	14000	3.70	43.889	0.042
16	15000	4.08	47.024	0.047
17	16000	4.50	50.159	0.052
18	17000	5.08	52.294	0.059
19	18000	5.55	56.429	0.065
20	19000	6.20	59.564	0.072
21	20000	6.85	62.699	0.080
22	21000	7.57	65.834	0.088
23	22000	8.20	68.969	0.097
24	23000	10.14	72.104	0.118
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 23180 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.17	
	13.16	24.21	
Promedio	13.19	24.19	318.99

Resistencia máxima = 72.67 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Euzco Mirichán INGENIERO CIVIL LABORATORIO DE UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-64 (M10)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.90	3.140	0.010
3	2000	1.20	6.279	0.014
4	3000	1.42	9.419	0.017
5	4000	1.61	12.559	0.019
6	5000	1.78	15.699	0.021
7	6000	1.96	18.838	0.022
8	7000	2.16	21.978	0.025
9	8000	2.24	25.118	0.027
10	9000	2.52	28.257	0.029
11	10000	2.71	31.397	0.032
12	11000	2.92	34.537	0.034
13	12000	3.13	37.676	0.036
14	13000	3.34	40.816	0.039
15	14000	3.59	43.956	0.042
16	15000	3.86	47.096	0.045
17	16000	4.15	50.235	0.048
18	17000	4.50	53.375	0.052
19	18000	4.84	56.515	0.057
20	19000	5.28	59.654	0.061
21	20000	5.72	62.794	0.067
22	21000	6.58	65.934	0.077
23	22000	7.15	69.073	0.085
24	23000	7.74	72.213	0.090
25	24000	8.37	75.353	0.097
26	25000	9.37	78.493	0.108
27	26000	10.45	81.632	0.122
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26705 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.12	24.20	
	13.20	24.17	
Promedio	13.17	24.19	718.50

Resistencia máxima = 8385 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-03- (M9)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	1.17	3.131	0.014
3	2000	1.60	6.262	0.019
4	3000	1.97	9.393	0.022
5	4000	2.16	12.524	0.025
6	5000	2.29	15.655	0.028
7	6000	2.57	18.786	0.030
8	7000	2.71	21.917	0.032
9	8000	2.84	25.048	0.037
10	9000	2.98	28.179	0.035
11	10000	3.11	31.310	0.035
12	11000	3.25	34.441	0.038
13	12000	3.39	37.572	0.039
14	13000	3.51	40.703	0.041
15	14000	3.63	43.834	0.042
16	15000	3.76	46.965	0.044
17	16000	3.88	50.096	0.045
18	17000	4.06	53.227	0.047
19	18000	4.20	56.358	0.049
20	19000	4.38	59.489	0.051
21	20000	4.57	62.620	0.052
22	21000	4.77	65.751	0.055
23	22000	4.98	68.882	0.058
24	23000	5.22	72.013	0.061
25	24000	5.50	75.144	0.064
26	25000	5.84	78.275	0.068
27	26000	6.28	81.406	0.072
28	27000	7.02	84.537	0.082
29	28000	8.20	87.668	0.095
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28 298 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.18	
	13.18	24.20	
Promedio	13.23	24.19	319.39

Resistencia máxima = 88.60 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <small>COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL</small>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <small>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</small>	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-62 (Mg)	% sustitución PET:	1.5%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.65	3.741	0.008
3	2000	1.16	6.221	0.015
4	3000	1.60	9.422	0.019
5	4000	1.89	12.583	0.022
6	5000	2.13	15.702	0.025
7	6000	2.36	18.844	0.027
8	7000	2.59	21.984	0.029
9	8000	2.72	25.125	0.031
10	9000	2.86	28.266	0.033
11	10000	3.01	31.406	0.035
12	11000	3.16	34.547	0.037
13	12000	3.33	37.688	0.039
14	13000	3.45	40.828	0.040
15	14000	3.59	42.969	0.042
16	15000	3.72	47.110	0.043
17	16000	3.86	50.250	0.045
18	17000	4.01	52.391	0.047
19	18000	4.16	56.531	0.048
20	19000	4.31	59.672	0.050
21	20000	4.49	62.813	0.052
22	21000	4.68	65.952	0.054
23	22000	4.87	69.094	0.057
24	23000	5.08	72.235	0.059
25	24000	5.37	75.375	0.062
26	25000	5.60	78.516	0.065
27	26000	5.92	81.657	0.069
28	27000	6.28	84.797	0.074
29	28000	6.99	87.938	0.081
30	29000	7.80	91.078	0.091
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29094 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.16	
	13.15	24.20	
Promedio	13.17	24.18	318.41

Resistencia máxima = 91.37 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Enrique Minchán INGENIERO CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-61 (Mg)	% sustitución PET:	1.5%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.58	3.140	
3	2000	0.80	6.276	
4	3000	1.07	9.413	
5	4000	1.28	12.551	
6	5000	1.53	15.689	
7	6000	1.68	18.827	
8	7000	1.87	21.965	
9	8000	2.07	25.103	
10	9000	2.18	28.240	
11	10000	2.30	31.378	
12	11000	2.43	34.516	
13	12000	2.58	37.654	
14	13000	2.73	40.792	
15	14000	2.84	43.930	
16	15000	2.95	47.067	
17	16000	3.08	50.205	
18	17000	3.21	53.343	
19	18000	3.16	56.481	
20	19000	3.50	59.619	
21	20000	3.65	62.756	
22	21000	3.87	65.894	
23	22000	4.06	69.032	
24	23000	4.20	72.170	
25	24000	4.57	75.308	
26	25000	4.88	78.446	
27	26000	5.27	81.584	
28	27000	5.80	84.722	
29	28000	6.48	87.860	
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28 893 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.16	
	13.16	24.18	
Promedio	13.17	24.18	318.49

Resistencia máxima = 90.72 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	1.60 (M9)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.60	3.133	0.019
3	2000	1.91	6.267	0.022
4	3000	2.16	9.400	0.025
5	4000	2.41	12.533	0.028
6	5000	2.65	15.666	0.031
7	6000	2.85	18.800	0.033
8	7000	3.07	21.933	0.035
9	8000	3.16	25.066	0.037
10	9000	3.30	28.200	0.038
11	10000	3.40	31.333	0.040
12	11000	3.52	34.466	0.041
13	12000	3.67	37.599	0.042
14	13000	3.78	40.733	0.044
15	14000	3.85	43.866	0.045
16	15000	3.95	46.999	0.046
17	16000	4.08	50.133	0.047
18	17000	4.18	53.266	0.049
19	18000	4.22	56.399	0.050
20	19000	4.43	59.532	0.052
21	20000	4.60	62.666	0.053
22	21000	4.74	65.799	0.055
23	22000	5.93	68.932	0.057
24	23000	5.15	72.066	0.060
25	24000	5.35	75.199	0.062
26	25000	5.60	78.332	0.065
27	26000	6.02	81.465	0.070
28	27000	6.50	84.599	0.076
29	28000	7.22	87.732	0.084
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28883 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.18	
	13.18	24.22	
Promedio	13.19	24.19	319.15

Resistencia máxima = 90.50 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-S9 (M9)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1-5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.62	7.241	0.019
3	2000	2.17	8.282	0.025
4	3000	2.67	9.423	0.021
5	4000	2.74	12.564	0.032
6	5000	2.88	15.705	0.037
7	6000	3.00	18.846	0.035
8	7000	3.12	21.987	0.076
9	8000	3.23	25.129	0.038
10	9000	3.31	28.270	0.029
11	10000	3.47	31.411	0.040
12	11000	3.62	34.552	0.042
13	12000	3.74	37.693	0.043
14	13000	3.83	40.834	0.045
15	14000	3.95	43.975	0.046
16	15000	4.08	47.116	0.047
17	16000	4.10	50.257	0.048
18	17000	4.35	53.398	0.051
19	18000	4.48	56.539	0.052
20	19000	4.63	59.680	0.054
21	20000	4.80	62.821	0.056
22	21000	5.00	65.962	0.058
23	22000	5.23	69.104	0.061
24	23000	5.43	72.245	0.062
25	24000	5.70	75.386	0.066
26	25000	6.04	78.527	0.070
27	26000	6.47	81.668	0.075
28	27000	7.35	84.809	0.085
29	28000	8.30	87.950	0.097
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28 127 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.14	24.16	
	15.19	24.19	
Promedio	13.17	24.17	318.76

Resistencia máxima = 28.35 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Viggo Muñoz Mirón INGENIERO CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-58 (Mg)	% sustitución PET:	1.5%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.70	3.135	0.015
3	2000	1.87	6.269	0.021
4	3000	2.20	9.404	0.026
5	4000	2.47	12.538	0.029
6	5000	2.75	15.672	0.032
7	6000	3.04	18.807	0.035
8	7000	3.17	21.942	0.036
9	8000	3.25	25.076	0.038
10	9000	3.40	28.211	0.040
11	10000	3.55	31.345	0.041
12	11000	3.71	34.480	0.042
13	12000	3.84	37.614	0.044
14	13000	3.96	40.749	0.045
15	14000	4.10	43.883	0.046
16	15000	4.26	47.018	0.048
17	16000	4.45	50.152	0.050
18	17000	4.67	53.287	0.052
19	18000	4.75	56.421	0.054
20	19000	5.02	59.556	0.055
21	20000	5.25	62.690	0.058
22	21000	5.45	65.825	0.061
23	22000	5.65	68.959	0.063
24	23000	5.97	72.094	0.066
25	24000	6.27	75.228	0.069
26	25000	6.60	78.363	0.072
27	26000	7.11	81.497	0.082
28	27000	7.92	84.632	0.092
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27874 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.20	
	17.18	24.20	
Promedio	13.19	24.19	319.07

Resistencia máxima = 87.77 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Caceres Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-57 (Mg)	% sustitución PET:	1.5%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.57	3.138	0.007
3	2000	1.05	8.276	0.017
4	3000	1.70	7.413	0.015
5	4000	1.50	12.551	0.017
6	5000	1.67	15.689	0.019
7	6000	1.87	18.827	0.021
8	7000	2.02	21.965	0.023
9	8000	2.18	25.103	0.025
10	9000	2.34	28.240	0.027
11	10000	2.53	31.378	0.027
12	11000	2.77	34.516	0.032
13	12000	2.88	37.654	0.037
14	13000	3.04	40.792	0.035
15	14000	3.20	43.930	0.037
16	15000	3.76	47.067	0.029
17	16000	3.50	50.205	0.041
18	17000	3.66	53.343	0.043
19	18000	3.85	56.481	0.045
20	19000	4.07	59.619	0.047
21	20000	4.20	62.756	0.049
22	21000	4.42	65.894	0.051
23	22000	4.66	69.032	0.054
24	23000	4.92	72.170	0.057
25	24000	5.27	75.308	0.061
26	25000	5.57	78.446	0.065
27	26000	6.01	81.584	0.070
28	27000	6.55	84.721	0.076
29	28000	7.01	87.859	0.082
30	29000	7.88	90.997	0.087
31	30000	8.96	94.135	0.104
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 30525 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.21	
	12.26	24.18	
Promedio	3.18	24.18	718.69

Resistencia máxima = 95.78 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-56 (M8)	% sustitución PET:	25%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.72	3.136	0.008
3	2000	1.05	6.272	0.012
4	3000	1.72	9.408	0.015
5	4000	1.54	12.544	0.018
6	5000	1.80	15.680	0.021
7	6000	2.04	18.816	0.024
8	7000	2.25	21.952	0.026
9	8000	2.40	25.088	0.028
10	9000	2.55	28.224	0.029
11	10000	2.68	31.360	0.031
12	11000	2.80	34.496	0.033
13	12000	2.92	37.632	0.034
14	13000	3.02	40.768	0.035
15	14000	3.13	43.904	0.036
16	15000	3.25	47.040	0.037
17	16000	3.37	50.176	0.038
18	17000	3.40	53.312	0.039
19	18000	3.45	56.448	0.040
20	19000	3.50	59.584	0.041
21	20000	3.63	62.720	0.042
22	21000	3.77	65.856	0.043
23	22000	3.80	68.992	0.044
24	23000	3.88	72.128	0.045
25	24000	3.97	75.264	0.046
26	25000	4.08	78.400	0.047
27	26000	4.21	81.536	0.048
28	27000	4.37	84.672	0.050
29	28000	4.50	87.808	0.052
30	29000	4.67	90.944	0.054
31	30000	4.87	94.080	0.056
32	31000	5.11	97.216	0.059
33	32000	5.35	100.352	0.062
34	33000	5.68	103.488	0.066
35	34000	6.10	106.624	0.071
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 34872 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.22	
	13.15	24.23	
Promedio	13.17	24.21	318.88

Resistencia máxima = 109.36 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Hugo Mijangas COORDINADOR DE LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-SS. (M8)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.89	3.239	
3	2000	1.22	6.278	
4	3000	1.41	9.417	
5	4000	1.58	12.555	
6	5000	1.70	15.694	
7	6000	1.82	18.832	
8	7000	1.96	21.972	
9	8000	2.08	25.111	
10	9000	2.18	28.250	
11	10000	2.30	31.388	
12	11000	2.41	34.527	
13	12000	2.49	37.666	
14	13000	2.54	40.805	
15	14000	2.61	43.944	
16	15000	2.72	47.083	
17	16000	2.80	50.222	
18	17000	2.90	53.361	
19	18000	2.98	56.500	
20	19000	3.08	59.639	
21	20000	3.18	62.778	
22	21000	3.28	65.917	
23	22000	3.38	69.056	
24	23000	3.48	72.195	
25	24000	3.57	75.334	
26	25000	3.77	78.473	
27	26000	3.84	81.612	
28	27000	3.98	84.751	
29	28000	4.14	87.890	
30	29000	4.30	91.029	
31	30000	4.47	94.168	
32	31000	4.71	97.307	
33	32000	4.96	100.446	
34	33000	5.71	103.585	
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 33522 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.18	
	13.15	24.20	
Promedio	13.17	24.20	318.59

Resistencia máxima = 105.22 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuervo Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-84 (M8)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.27	7.137	0.002
3	2000	0.5	6.265	0.006
4	3000	0.72	9.298	0.008
5	4000	0.88	12.530	0.010
6	5000	1.01	15.667	0.012
7	6000	1.14	18.795	0.017
8	7000	1.27	21.928	0.014
9	8000	1.37	25.061	0.015
10	9000	1.44	28.197	0.017
11	10000	1.54	31.326	0.018
12	11000	1.66	34.458	0.019
13	12000	1.77	37.591	0.021
14	13000	1.92	40.723	0.022
15	14000	2.01	43.856	0.023
16	15000	2.08	46.988	0.024
17	16000	2.18	50.121	0.025
18	17000	2.30	53.254	0.027
19	18000	2.42	56.386	0.028
20	19000	2.57	59.519	0.029
21	20000	2.65	62.651	0.030
22	21000	2.80	65.784	0.032
23	22000	2.92	68.916	0.034
24	23000	3.08	72.049	0.036
25	24000	3.27	75.182	0.038
26	25000	3.47	78.314	0.040
27	26000	3.67	81.446	0.043
28	27000	3.94	84.579	0.046
29	28000	4.22	87.712	0.049
30	29000	4.65	90.845	0.054
31	30000	5.27	94.102	0.061
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 30522 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.16	
	13.17	24.18	
Promedio	13.19	24.17	318.80

Resistencia máxima = 95.74 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: INGENIERA CIVIL	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-53 ( M8 )	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.24	3.135	0.003
3	2000	0.41	6.269	0.005
4	3000	0.56	9.404	0.007
5	4000	0.67	12.539	0.008
6	5000	0.78	15.674	0.009
7	6000	0.97	18.808	0.011
8	7000	1.07	21.942	0.012
9	8000	1.13	25.078	0.013
10	9000	1.21	28.213	0.014
11	10000	1.37	31.347	0.015
12	11000	1.47	34.482	0.017
13	12000	1.51	37.617	0.018
14	13000	1.61	40.751	0.019
15	14000	1.71	43.886	0.020
16	15000	1.81	47.021	0.021
17	16000	1.92	50.156	0.022
18	17000	2.02	53.290	0.022
19	18000	2.16	56.425	0.025
20	19000	2.27	59.560	0.026
21	20000	2.40	62.694	0.028
22	21000	2.55	65.829	0.029
23	22000	2.67	68.964	0.031
24	23000	2.82	72.099	0.032
25	24000	2.99	75.233	0.035
26	25000	3.14	78.368	0.037
27	26000	3.33	81.503	0.039
28	27000	3.53	84.638	0.041
29	28000	3.77	87.772	0.044
30	29000	4.08	90.907	0.047
31	30000	4.44	94.042	0.052
32	31000	5.07	97.176	0.059
33	32000	5.88	100.311	0.068
34	33000	6.94	107.446	0.081
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 37242 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.18	
	13.17	24.20	
Promedio	13.20	24.17	319.01

Resistencia máxima = 104.52 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: ENZO WINCHÓN INGENIERO LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-S2 (M8)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.27	3.138	
3	2000	1.41	5.413	
4	3000	1.73	12.551	
5	4000	1.91	15.689	
6	5000	2.02	18.827	
7	6000	2.13	21.965	
8	7000	2.23	25.103	
9	8000	2.32	28.240	
10	9000	2.43	31.378	
11	10000	2.51	34.516	
12	11000	2.63	37.654	
13	12000	2.77	40.792	
14	13000	2.86	43.930	
15	14000	2.96	47.067	
16	15000	3.08	50.205	
17	16000	3.20	53.343	
18	17000	3.30	56.481	
19	18000	3.40	59.619	
20	19000	3.53	62.756	
21	20000	3.65	65.894	
22	21000	3.81	69.032	
23	22000	3.93	72.170	
24	23000	4.08	75.308	
25	24000	4.27	78.446	
26	25000	4.40	81.584	
27	26000	4.58	84.721	
28	27000	4.80	87.859	
29	28000	5.02	90.997	
30	29000	5.22	94.135	
31	30000	5.67	97.273	
32	31000	6.02	100.411	
33	32000	6.60	100.410	
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 32710 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.18	
	13.21	24.20	
Promedio	13.18	24.16	718.69

Resistencia máxima = 102.18 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-S1 ( M8 )	% sustitución PET:	25%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.40	3.139	0.016
3	2000	1.56	6.278	0.018
4	3000	1.75	9.417	0.020
5	4000	1.90	12.555	0.022
6	5000	2.08	15.694	0.024
7	6000	2.24	18.833	0.026
8	7000	2.41	21.972	0.028
9	8000	2.58	25.111	0.030
10	9000	2.73	28.250	0.032
11	10000	2.95	31.389	0.034
12	11000	3.05	34.527	0.035
13	12000	3.14	37.666	0.037
14	13000	3.26	40.805	0.038
15	14000	3.40	43.944	0.040
16	15000	3.54	47.083	0.041
17	16000	3.67	50.222	0.042
18	17000	3.82	53.360	0.044
19	18000	3.95	56.499	0.046
20	19000	4.10	59.638	0.048
21	20000	4.28	62.777	0.050
22	21000	4.47	65.916	0.052
23	22000	4.60	69.054	0.053
24	23000	4.80	72.193	0.056
25	24000	5.00	75.332	0.058
26	25000	5.20	78.471	0.061
27	26000	5.47	81.610	0.064
28	27000	5.87	84.749	0.068
29	28000	6.17	87.887	0.072
30	29000	6.57	91.026	0.076
31	30000	7.15	94.165	0.080
32	31000	7.55	97.304	0.084
33	32000	8.60	100.443	0.100
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 32000 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.18	
	13.15	24.20	
Promedio	13.17	24.20	318.59

Resistencia máxima = 100.44 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-50 (M8)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.20	3.733	0.010
3	2000	1.17	6.265	0.014
4	3000	1.40	9.398	0.016
5	4000	1.57	12.530	0.018
6	5000	1.74	15.667	0.020
7	6000	1.90	18.795	0.022
8	7000	2.07	21.928	0.024
9	8000	2.21	25.061	0.026
10	9000	2.37	28.193	0.028
11	10000	2.56	31.326	0.030
12	11000	2.81	34.458	0.032
13	12000	2.94	37.591	0.035
14	13000	3.27	40.727	0.037
15	14000	3.42	43.856	0.040
16	15000	3.60	46.988	0.042
17	16000	3.80	50.121	0.044
18	17000	3.94	53.254	0.046
19	18000	4.14	56.386	0.048
20	19000	4.37	59.519	0.051
21	20000	4.60	62.651	0.053
22	21000	4.87	65.784	0.057
23	22000	5.18	68.916	0.060
24	23000	5.35	72.049	0.062
25	24000	5.83	75.182	0.068
26	25000	6.25	78.314	0.074
27	26000	6.80	81.447	0.079
28	27000	7.25	84.579	0.084
29	28000	7.92	87.712	0.089
30	29000	8.80	90.844	0.102
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29110 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.20	
	13.28	24.19	
Promedio	13.21	24.18	319.23

Resistencia máxima = 91.99 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Victor Hugo Minchán</b>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <b>INGENIERÍA CIVIL</b> UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-49 (M <sup>2</sup> ).	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.09	3.175	0.013
3	2000	1.46	6.259	0.017
4	3000	1.76	9.404	0.020
5	4000	1.88	17.539	0.023
6	5000	2.19	15.673	0.025
7	6000	2.41	18.808	0.028
8	7000	2.62	21.943	0.030
9	8000	2.83	25.077	0.033
10	9000	2.96	28.212	0.034
11	10000	3.14	31.347	0.037
12	11000	3.32	34.481	0.039
13	12000	3.50	37.616	0.041
14	13000	3.70	40.750	0.043
15	14000	3.88	43.885	0.045
16	15000	4.09	47.020	0.048
17	16000	4.31	50.154	0.050
18	17000	4.57	53.289	0.053
19	18000	4.80	56.424	0.056
20	19000	5.07	59.558	0.059
21	20000	5.28	62.693	0.062
22	21000	5.70	65.828	0.066
23	22000	6.07	68.962	0.071
24	23000	6.47	72.097	0.075
25	24000	6.90	75.232	0.080
26	25000	7.55	78.366	0.088
27	26000	7.94	81.501	0.092
28	27000	8.58	84.635	0.100
29	28000	9.28	87.770	0.108
30	29000	9.80	90.905	0.114
31	30000	10.80	94.040	0.126
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 30565 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.17	
	13.17	24.18	
Promedio	13.22	24.19	319.02

Resistencia máxima = 95.81 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-48 (M7)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.45	3.137	0.017
3	2000	1.77	6.267	0.021
4	3000	2.03	9.400	0.024
5	4000	2.22	12.543	0.026
6	5000	2.37	15.667	0.028
7	6000	2.52	18.601	0.029
8	7000	2.67	21.974	0.031
9	8000	2.80	25.067	0.033
10	9000	2.96	28.201	0.034
11	10000	3.12	31.374	0.036
12	11000	3.30	34.468	0.038
13	12000	3.47	37.601	0.040
14	13000	3.64	40.735	0.042
15	14000	3.81	43.868	0.044
16	15000	4.01	47.001	0.047
17	16000	4.20	50.135	0.049
18	17000	4.41	53.268	0.051
19	18000	4.64	56.401	0.054
20	19000	4.92	59.535	0.057
21	20000	5.22	62.668	0.061
22	21000	5.58	65.802	0.065
23	22000	5.97	68.935	0.069
24	23000	6.39	72.069	0.074
25	24000	6.80	75.202	0.079
26	25000	7.55	78.336	0.088
27	26000	8.04	81.469	0.093
28	27000	8.75	84.603	0.102
29	28000	10.00	87.736	0.116
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28354 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.18	
	13.18	24.19	
Promedio	13.20	24.18	319.14

Resistencia máxima = 88.85 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Hugo Sánchez COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-47 (M7)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.38	3.279	0.010
3	2000	1.26	6.279	0.015
4	3000	1.55	7.472	0.018
5	4000	1.82	12.557	0.021
6	5000	2.13	15.626	0.025
7	6000	2.47	18.826	0.029
8	7000	2.80	21.975	0.027
9	8000	3.18	25.114	0.034
10	9000	3.30	28.253	0.038
11	10000	3.55	31.293	0.041
12	11000	3.77	34.532	0.044
13	12000	4.00	37.671	0.047
14	13000	4.21	40.810	0.049
15	14000	4.47	43.950	0.052
16	15000	4.77	47.089	0.055
17	16000	5.00	50.228	0.058
18	17000	5.20	53.368	0.062
19	18000	5.67	56.507	0.066
20	19000	5.98	59.646	0.070
21	20000	6.29	62.785	0.074
22	21000	6.65	65.925	0.077
23	22000	7.07	69.064	0.082
24	23000	7.43	72.203	0.091
25	24000	7.82	75.342	0.099
26	25000	8.50	78.481	0.102
27	26000	8.75	81.621	0.108
28	27000	9.30	84.760	0.116
29	28000	9.95	87.900	0.127
30	29000	10.62	91.039	
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29228 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.22	
	13.16	24.19	
Promedio	13.17	24.19	318.55

Resistencia máxima = 91.75 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Vicente Minchán COORDINADOR DE LABORATORIO	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-46 (M <sub>F</sub> )	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.95	3.134	0.11
3	2000	1.74	6.267	0.16
4	3000	1.69	9.401	0.20
5	4000	1.89	12.535	0.22
6	5000	2.07	15.669	0.24
7	6000	2.25	18.802	0.26
8	7000	2.39	21.936	0.28
9	8000	2.50	25.070	0.29
10	9000	2.62	28.207	0.30
11	10000	2.74	31.347	0.32
12	11000	2.90	34.479	0.34
13	12000	3.04	37.605	0.35
14	13000	3.26	40.728	0.38
15	14000	3.77	43.872	0.39
16	15000	3.52	47.006	0.41
17	16000	3.72	50.139	0.43
18	17000	3.87	53.273	0.45
19	18000	4.10	56.407	0.48
20	19000	4.22	59.541	0.50
21	20000	4.59	62.674	0.53
22	21000	4.86	65.808	0.57
23	22000	5.18	68.942	0.60
24	23000	5.60	72.075	0.65
25	24000	6.09	75.209	0.67
26	25000	6.60	78.343	0.67
27	26000	7.20	81.477	0.68
28	27000	8.20	84.610	0.67
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27704 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.18	
	13.16	24.20	
Promedio	13.19	24.19	310.11

Resistencia máxima = 86.82 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-45 (M4)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.57	3.137	
3	2000	0.84	6.273	
4	3000	1.09	9.410	
5	4000	1.30	12.546	
6	5000	1.47	15.683	
7	6000	1.64	18.819	
8	7000	1.80	21.956	
9	8000	1.99	25.092	
10	9000	2.20	28.229	
11	10000	2.42	31.365	
12	11000	2.62	34.502	
13	12000	2.80	37.638	
14	13000	2.95	40.775	
15	14000	3.16	43.911	
16	15000	3.40	47.048	
17	16000	3.57	50.184	
18	17000	3.80	53.321	
19	18000	4.02	56.457	
20	19000	4.37	59.594	
21	20000	4.70	62.730	
22	21000	5.17	65.867	
23	22000	5.72	69.004	
24	23000	6.40	72.140	
25	24000	7.27	75.277	
26	25000	8.35	78.414	
27	26000	10.00	81.550	
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26768 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.20	
	13.18	24.18	
Promedio	13.18	24.19	318.82

Resistencia máxima = 81.96 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Juzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-45 (M4)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.57	3.137	
3	2000	0.84	6.273	
4	3000	1.09	9.410	
5	4000	1.70	12.546	
6	5000	1.47	15.683	
7	6000	1.64	18.819	
8	7000	1.80	21.956	
9	8000	1.97	25.092	
10	9000	2.20	28.229	
11	10000	2.42	31.365	
12	11000	2.62	34.502	
13	12000	2.80	37.638	
14	13000	2.95	40.775	
15	14000	3.16	43.911	
16	15000	3.40	47.048	
17	16000	3.57	50.184	
18	17000	3.80	53.321	
19	18000	4.02	56.457	
20	19000	4.37	59.594	
21	20000	4.70	62.730	
22	21000	5.17	65.867	
23	22000	5.72	69.004	
24	23000	6.40	72.140	
25	24000	7.27	75.277	
26	25000	8.35	78.414	
27	26000	10.00	81.550	
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26768 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.20	
	13.18	24.18	
Promedio	13.18	24.19	318.82

Resistencia máxima = 83.96 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Guaco Minchán INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-44 (M7)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.52	-	-
2	1000	0.93	3.153	0.024
3	2000	1.24	6.267	0.014
4	3000	1.50	9.400	0.017
5	4000	1.70	12.527	0.020
6	5000	1.90	15.667	0.022
7	6000	2.10	18.800	0.024
8	7000	2.29	21.933	0.027
9	8000	2.48	25.067	0.029
10	9000	2.64	28.200	0.031
11	10000	2.82	31.334	0.033
12	11000	3.01	34.467	0.035
13	12000	3.21	37.600	0.037
14	13000	3.41	40.734	0.040
15	14000	3.59	43.867	0.042
16	15000	3.81	47.000	0.044
17	16000	4.04	50.134	0.047
18	17000	4.27	53.267	0.050
19	18000	4.55	56.400	0.053
20	19000	4.84	59.534	0.056
21	20000	5.18	62.667	0.060
22	21000	5.52	65.800	0.064
23	22000	5.91	68.934	0.069
24	23000	6.36	72.067	0.074
25	24000	6.87	75.201	0.079
26	25000	7.47	78.334	0.087
27	26000	8.00	81.467	0.093
28	27000	8.75	84.601	0.109
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27220 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.18	
	13.17	24.20	
Promedio	13.18	24.19	319.15

Resistencia máxima = 85.29 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Yago Cuervo Minchán COORDINADOR LABORATORIO	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-43 (M7)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.42	3.134	
3	2000	0.57	6.268	
4	3000	0.72	9.402	
5	4000	0.85	12.535	
6	5000	1.02	15.669	
7	6000	1.17	18.802	
8	7000	1.31	21.937	
9	8000	1.45	25.071	
10	9000	1.61	28.205	
11	10000	1.87	31.339	
12	11000	2.07	34.472	
13	12000	2.32	37.606	
14	13000	2.52	40.740	
15	14000	2.72	43.874	
16	15000	2.97	47.008	
17	16000	3.22	50.142	
18	17000	3.49	53.276	
19	18000	3.77	56.410	
20	19000	4.14	59.543	
21	20000	4.55	62.677	
22	21000	4.97	65.811	
23	22000	5.43	68.945	
24	23000	6.02	72.079	
25	24000	6.62	75.213	
26	25000	7.23	78.347	
27	26000	7.99	81.480	
28	27000	8.77	84.614	
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27250 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.21	
	13.16	24.20	
Promedio	13.18	24.24	319.09

Resistencia máxima = 85.210 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Victor Hugo Minchán</b>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-42 (M6)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.45	3.136	0.017
3	2000	1.90	6.272	0.020
4	3000	1.88	9.407	0.022
5	4000	2.64	12.543	0.024
6	5000	2.18	15.679	0.025
7	6000	2.31	18.815	0.027
8	7000	2.41	21.951	0.028
9	8000	2.51	25.086	0.029
10	9000	2.61	28.222	0.030
11	10000	2.72	31.358	0.032
12	11000	2.82	34.494	0.033
13	12000	2.96	37.630	0.034
14	13000	3.10	40.765	0.036
15	14000	3.26	43.901	0.038
16	15000	3.48	47.037	0.040
17	16000	3.57	50.173	0.042
18	17000	3.71	53.309	0.043
19	18000	3.88	56.444	0.045
20	19000	4.07	59.580	0.047
21	20000	4.28	62.716	0.050
22	21000	4.49	65.852	0.052
23	22000	4.68	68.988	0.054
24	23000	4.86	72.123	0.057
25	24000	5.17	75.259	0.060
26	25000	5.41	78.395	0.062
27	26000	5.65	81.531	0.066
28	27000	5.95	84.667	0.069
29	28000	6.25	87.802	0.072
30	29000	6.62	90.938	0.077
31	30000	7.16	94.074	0.083
32	31000	7.68	97.210	0.089
33	32000	8.78	100.346	0.092
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 32050 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.16	
	13.18	24.21	
Promedio	13.19	24.18	318.90

Resistencia máxima = 100.50 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-21 (M6)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.38	3.137	0.004
3	2000	0.70	6.274	0.008
4	3000	0.95	9.411	0.011
5	4000	1.14	12.548	0.013
6	5000	1.37	15.685	0.015
7	6000	1.55	18.822	0.018
8	7000	1.78	21.959	0.021
9	8000	1.98	25.096	0.023
10	9000	2.18	28.233	0.025
11	10000	2.36	31.370	0.027
12	11000	2.51	34.507	0.029
13	12000	2.70	37.644	0.031
14	13000	2.86	40.781	0.033
15	14000	3.07	43.918	0.036
16	15000	3.31	47.055	0.038
17	16000	3.52	50.192	0.041
18	17000	3.64	53.329	0.042
19	18000	3.87	56.466	0.045
20	19000	4.04	59.604	0.047
21	20000	4.20	62.741	0.049
22	21000	4.40	65.878	0.051
23	22000	4.55	69.015	0.053
24	23000	4.78	72.152	0.056
25	24000	5.01	75.289	0.058
26	25000	5.23	78.426	0.061
27	26000	5.48	81.563	0.064
28	27000	5.82	84.700	0.068
29	28000	6.21	87.837	0.072
30	29000	6.65	90.974	0.077
31	30000	7.26	94.111	0.084
32	31000	8.04	97.248	0.093
33	32000	9.95	100.385	0.116
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 32232 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.17	
	13.66	24.21	
Promedio	13.20	24.16	318.77

Resistencia máxima = 101.11 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Guzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-240 (M6)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.26	3.134	0.004
3	2000	0.73	6.276	0.008
4	3000	0.98	8.414	0.011
5	4000	1.16	12.552	0.013
6	5000	1.72	15.690	0.015
7	6000	1.50	18.828	0.014
8	7000	1.61	21.966	0.014
9	8000	1.80	25.104	0.021
10	9000	1.96	28.242	0.023
11	10000	2.10	31.380	0.024
12	11000	2.27	34.518	0.026
13	12000	2.42	37.656	0.028
14	13000	2.59	40.795	0.030
15	14000	2.76	43.933	0.031
16	15000	2.90	47.071	0.034
17	16000	3.10	50.209	0.036
18	17000	3.27	53.347	0.038
19	18000	3.48	56.485	0.040
20	19000	3.65	59.622	0.042
21	20000	3.85	62.761	0.045
22	21000	4.09	65.899	0.048
23	22000	4.27	69.037	0.050
24	23000	4.50	72.175	0.052
25	24000	4.71	75.313	0.055
26	25000	5.01	78.451	0.058
27	26000	5.30	81.588	0.062
28	27000	5.58	84.726	0.065
29	28000	5.91	87.864	0.069
30	29000	6.31	91.002	0.072
31	30000	6.94	94.140	0.081
32	31000	7.66	97.278	0.089
33	32000	8.51	100.416	0.099
34	33000	9.80	103.554	0.114
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 33269 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.22	24.47	
	13.18	24.19	
Promedio	13.19	24.19	319.07

Resistencia máxima = 104.27 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE  
UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

CÓDIGO: .....

NORMA

NTP 399.604

PROYECTO

" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON  
SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "

ESPECIMEN:	2-39 (M6)	% sustitución PET:	12 %
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.70	3.133	0.003
3	2000	0.85	6.266	0.010
4	3000	1.00	9.399	0.012
5	4000	1.20	12.532	0.014
6	5000	1.35	15.665	0.016
7	6000	1.50	18.798	0.017
8	7000	1.65	21.931	0.019
9	8000	1.85	25.065	0.022
10	9000	2.00	28.198	0.023
11	10000	2.25	31.331	0.026
12	11000	2.50	34.464	0.029
13	12000	2.70	37.597	0.031
14	13000	2.90	40.730	0.034
15	14000	3.05	43.863	0.035
16	15000	3.20	46.996	0.037
17	16000	3.35	50.129	0.039
18	17000	3.50	53.262	0.041
19	18000	3.65	56.395	0.042
20	19000	3.80	59.528	0.044
21	20000	3.90	62.661	0.045
22	21000	4.10	65.794	0.048
23	22000	4.20	68.927	0.050
24	23000	4.50	72.060	0.052
25	24000	4.80	75.194	0.056
26	25000	5.05	78.327	0.059
27	26000	5.35	81.460	0.062
28	27000	5.65	84.593	0.066
29	28000	5.93	87.726	0.069
30	29000	6.20	90.859	0.072
31	30000	6.60	93.992	0.077
32	31000	6.94	97.125	0.081
33	32000	7.45	100.258	0.087
34	33000	8.05	102.391	0.094
35	34000	8.65	106.524	0.112
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 34878 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.18	
	13.21	24.20	
Promedio	13.20	24.16	319.18

Resistencia máxima = 109.28 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán COORDINADOR DEL LABORATORIO DE CONCRETO Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-38 (M6)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	15%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.50	3.137	0.006
3	2000	0.90	6.264	0.010
4	3000	1.15	9.395	0.017
5	4000	1.20	12.522	0.015
6	5000	1.45	15.659	0.017
7	6000	1.60	18.791	0.019
8	7000	1.70	21.919	0.020
9	8000	1.87	25.054	0.022
10	9000	2.00	28.186	0.023
11	10000	2.10	31.318	0.024
12	11000	2.20	34.449	0.026
13	12000	2.40	37.581	0.026
14	13000	2.50	40.713	0.029
15	14000	2.60	43.845	0.030
16	15000	2.70	46.977	0.031
17	16000	2.80	50.108	0.033
18	17000	2.90	53.240	0.034
19	18000	3.05	56.372	0.035
20	19000	3.20	59.504	0.037
21	20000	3.35	62.635	0.039
22	21000	3.55	65.767	0.041
23	22000	3.75	68.899	0.044
24	23000	3.95	72.031	0.046
25	24000	4.20	75.163	0.049
26	25000	4.50	78.294	0.052
27	26000	4.75	81.426	0.055
28	27000	5.10	84.558	0.059
29	28000	5.40	87.690	0.063
30	29000	5.80	90.821	0.067
31	30000	6.55	93.953	0.076
32	31000	8.00	97.085	0.093
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 31552 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.21	
	13.18	24.19	
Promedio	13.22	24.17	319.31

Resistencia máxima = 98.81 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2- 37 (M6)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.80	3.138	
3	2000	1.13	6.276	
4	3000	1.60	9.414	
5	4000	2.10	12.552	
6	5000	2.75	15.690	
7	6000	2.40	18.828	
8	7000	2.60	21.966	
9	8000	2.85	25.104	
10	9000	3.05	28.242	
11	10000	3.30	31.380	
12	11000	3.50	34.518	
13	12000	3.70	37.656	
14	13000	3.85	40.794	
15	14000	4.10	43.932	
16	15000	4.25	47.070	
17	16000	4.40	50.208	
18	17000	4.65	53.346	
19	18000	4.90	56.484	
20	19000	5.05	59.622	
21	20000	5.25	62.760	
22	21000	5.40	65.898	
23	22000	5.55	69.036	
24	23000	5.70	72.174	
25	24000	5.90	75.312	
26	25000	6.15	78.450	
27	26000	6.45	81.588	
28	27000	6.70	84.726	
29	28000	7.00	87.864	
30	29000	7.25	91.002	
31	30000	7.75	94.140	
32	31000	8.30	97.278	
33	32000	9.05	100.416	
34	33000	10.65	103.554	
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 33135 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.16	
	13.15	24.18	
Promedio	13.18	24.21	318.41

Resistencia máxima = 104.06 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:		% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:	2-36 (M6)	% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 Años	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.40	3.238	0.005
3	2000	0.60	6.276	0.007
4	3000	0.90	9.414	0.010
5	4000	1.05	12.552	0.012
6	5000	1.20	15.690	0.014
7	6000	1.35	18.828	0.016
8	7000	1.45	21.966	0.017
9	8000	1.60	25.104	0.019
10	9000	1.70	28.242	0.020
11	10000	1.80	31.380	0.021
12	11000	2.00	34.518	0.023
13	12000	2.05	37.656	0.024
14	13000	2.20	40.794	0.027
15	14000	2.45	43.932	0.028
16	15000	2.60	47.070	0.030
17	16000	2.80	50.208	0.033
18	17000	2.95	53.346	0.034
19	18000	3.20	56.484	0.037
20	19000	3.40	59.622	0.040
21	20000	3.50	62.760	0.041
22	21000	3.70	65.898	0.043
23	22000	3.95	69.036	0.046
24	23000	4.25	72.174	0.049
25	24000	4.50	75.312	0.052
26	25000	4.75	78.450	0.055
27	26000	5.05	81.588	0.059
28	27000	5.30	84.726	0.062
29	28000	5.65	87.864	0.066
30	29000	5.95	91.002	0.069
31	30000	6.30	94.140	0.073
32	31000	6.65	97.278	0.077
33	32000	7.00	100.416	0.081
34	33000	7.40	103.554	0.086
35	34000	8.10	106.692	0.094
36	35000	9.80	209.831	0.114
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 35 791 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.21	
	13.15	24.20	
Promedio	13.17	24.20	318.67

Resistencia máxima = 112.31 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: Víctor Hugo Minchán	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-35 (Ms)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.90	3.139	0.010
3	2000	1.15	6.277	0.013
4	3000	1.32	9.416	0.016
5	4000	1.50	12.555	0.017
6	5000	1.63	15.693	0.019
7	6000	1.77	18.832	0.021
8	7000	1.91	21.971	0.022
9	8000	2.07	25.109	0.024
10	9000	2.18	28.248	0.025
11	10000	2.32	31.387	0.027
12	11000	2.49	34.526	0.029
13	12000	2.67	37.664	0.031
14	13000	2.84	40.803	0.033
15	14000	2.99	43.942	0.035
16	15000	3.14	47.080	0.037
17	16000	3.21	50.219	0.037
18	17000	3.46	53.358	0.040
19	18000	3.60	56.496	0.042
20	19000	3.76	59.635	0.044
21	20000	3.93	62.774	0.046
22	21000	4.09	65.912	0.048
23	22000	4.27	69.051	0.050
24	23000	4.35	72.190	0.051
25	24000	4.64	75.328	0.054
26	25000	4.90	78.467	0.057
27	26000	5.12	81.606	0.060
28	27000	5.39	84.745	0.063
29	28000	5.63	87.883	0.065
30	29000	5.89	91.022	0.068
31	30000	6.24	94.161	0.073
32	31000	6.67	97.299	0.077
33	32000	6.98	100.438	0.081
34	33000	7.55	103.577	0.088
35	34000	8.10	106.715	0.094
36	35000	8.85	109.854	0.107
37	36000	9.45	112.993	0.110
38	37000	10.08	116.131	0.117
39	38000	11.00	119.270	0.128
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = \_\_\_\_\_ kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.16	
	13.17	24.18	
Promedio	13.18	24.17	318.60

Resistencia máxima = 122.08 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cruz Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-34 (M5)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	-	-	-
2	1000	0.73	3.135	0.008
3	2000	1.13	6.270	0.013
4	3000	1.40	9.406	0.016
5	4000	1.63	12.541	0.019
6	5000	1.84	15.676	0.021
7	6000	2.02	18.811	0.023
8	7000	2.18	21.947	0.025
9	8000	2.36	25.082	0.027
10	9000	2.52	28.217	0.029
11	10000	2.66	31.352	0.031
12	11000	2.82	34.488	0.033
13	12000	2.98	37.623	0.035
14	13000	3.10	40.758	0.036
15	14000	3.32	43.893	0.039
16	15000	3.45	47.028	0.040
17	16000	3.56	50.164	0.041
18	17000	3.78	53.299	0.044
19	18000	3.96	56.434	0.046
20	19000	4.10	59.569	0.048
21	20000	4.26	62.705	0.050
22	21000	4.41	65.840	0.051
23	22000	4.55	68.975	0.052
24	23000	4.69	72.110	0.055
25	24000	4.86	75.245	0.057
26	25000	5.06	78.381	0.059
27	26000	5.30	81.516	0.062
28	27000	5.52	84.651	0.064
29	28000	5.77	87.786	0.067
30	29000	6.01	90.922	0.070
31	30000	6.39	94.057	0.074
32	31000	6.77	97.192	0.079
33	32000	7.19	100.327	0.084
34	33000	7.80	103.463	0.091
35	34000	8.25	106.598	0.096
36	35000	8.80	109.733	0.102
37	36000	9.35	112.868	0.109
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 36053 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.17	
	13.18	24.22	
	13.19	24.21	
Promedio	13.18	24.20	318.96

Resistencia máxima = 113.03 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-33 (M5)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	11
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.82	3.140	0.010
3	2000	1.17	6.269	0.014
4	3000	1.37	9.404	0.016
5	4000	1.49	12.539	0.017
6	5000	1.65	15.674	0.019
7	6000	1.79	18.808	0.021
8	7000	1.94	21.943	0.022
9	8000	2.11	25.078	0.025
10	9000	2.25	28.213	0.026
11	10000	2.41	31.347	0.028
12	11000	2.51	34.482	0.029
13	12000	2.74	37.617	0.032
14	13000	2.90	40.751	0.034
15	14000	3.04	43.886	0.035
16	15000	3.18	47.021	0.037
17	16000	3.38	50.156	0.039
18	17000	3.53	53.290	0.041
19	18000	3.71	56.425	0.043
20	19000	3.89	59.560	0.045
21	20000	4.05	62.695	0.047
22	21000	4.23	65.829	0.049
23	22000	4.38	68.964	0.051
24	23000	4.64	72.099	0.054
25	24000	4.87	75.233	0.057
26	25000	5.10	78.368	0.059
27	26000	5.36	81.503	0.062
28	27000	5.62	84.638	0.065
29	28000	5.89	87.773	0.068
30	29000	6.23	91.058	0.072
31	30000	6.41	94.197	0.075
32	31000	6.67	97.337	0.078
33	32000	7.46	100.477	0.087
34	33000	7.92	103.617	0.092
35	34000	8.48	106.757	0.099
36	35000	9.00	109.897	0.105
37	36000	9.59	113.037	0.112
38	37000	10.15	116.177	0.118
39	38000	11.08	119.317	0.129
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 38024 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.16	
	13.17	24.18	
Promedio	13.18	24.17	318.48

Resistencia máxima = 119.39 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Vicente Cuervo Mitichán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-32 (M5)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.88	3.137	0.010
3	2000	1.23	6.274	0.014
4	3000	1.45	9.410	0.017
5	4000	1.61	12.547	0.019
6	5000	1.77	15.684	0.021
7	6000	1.90	18.821	0.022
8	7000	2.10	21.958	0.024
9	8000	2.28	25.095	0.027
10	9000	2.44	28.231	0.028
11	10000	2.62	31.368	0.030
12	11000	2.82	34.505	0.033
13	12000	2.96	37.642	0.034
14	13000	3.12	40.779	0.036
15	14000	3.29	43.915	0.038
16	15000	3.47	47.052	0.040
17	16000	3.65	50.189	0.042
18	17000	3.81	53.326	0.044
19	18000	4.01	56.463	0.047
20	19000	4.19	59.599	0.049
21	20000	4.36	62.736	0.051
22	21000	4.52	65.873	0.053
23	22000	4.72	69.010	0.055
24	23000	4.92	72.147	0.057
25	24000	5.14	75.284	0.060
26	25000	5.36	78.420	0.062
27	26000	5.61	81.557	0.065
28	27000	5.87	84.694	0.068
29	28000	6.13	87.831	0.071
30	29000	6.44	90.968	0.075
31	30000	6.82	94.104	0.079
32	31000	7.19	97.241	0.084
33	32000	7.63	100.378	0.089
34	33000	8.10	103.515	0.094
35	34000	8.55	106.652	0.099
36	35000	8.98	109.789	0.104
37	36000	9.55	112.925	0.111
38	37000	10.85	116.062	0.126
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 37284 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.15	24.22	
	13.15	24.21	
Promedio	13.17	24.20	318.79

Resistencia máxima = 226.95 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-31 (MS)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.50	3.139	0.006
3	2000	0.92	6.278	0.011
4	3000	1.18	9.417	0.014
5	4000	1.30	12.556	0.015
6	5000	1.47	15.696	0.017
7	6000	1.52	18.835	0.018
8	7000	1.80	21.974	0.021
9	8000	2.01	25.113	0.023
10	9000	2.18	28.252	0.025
11	10000	2.35	31.391	0.027
12	11000	2.54	34.530	0.030
13	12000	2.74	37.670	0.032
14	13000	2.93	40.809	0.034
15	14000	3.10	43.948	0.036
16	15000	3.26	47.087	0.038
17	16000	3.50	50.226	0.041
18	17000	3.69	53.365	0.043
19	18000	3.93	56.504	0.046
20	19000	4.12	59.643	0.048
21	20000	4.29	62.783	0.050
22	21000	4.53	65.922	0.053
23	22000	4.77	69.061	0.055
24	23000	5.03	72.200	0.058
25	24000	5.25	75.339	0.061
26	25000	5.55	78.478	0.065
27	26000	5.81	81.617	0.068
28	27000	6.09	84.756	0.071
29	28000	6.40	87.896	0.074
30	29000	6.68	91.035	0.078
31	30000	7.07	94.174	0.082
32	31000	7.45	97.313	0.087
33	32000	7.80	100.452	0.091
34	33000	8.11	103.591	0.094
35	34000	8.54	106.730	0.099
36	35000	8.88	109.870	0.103
37	36000	9.12	113.009	0.106
38	37000	9.45	116.148	0.110
39	38000	9.67	119.287	0.112
40	39000	9.80	122.426	0.114
41	40000	10.50	125.565	0.122
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 40137 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.21	
	13.14	24.18	
Promedio	13.16	24.21	318.56

Resistencia máxima = 126.00 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Hugo Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-30 (M5)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.63	3.135	0.007
3	2000	1.07	6.269	0.012
4	3000	1.29	9.404	0.015
5	4000	1.33	12.539	0.015
6	5000	1.50	15.674	0.017
7	6000	1.63	18.808	0.019
8	7000	1.82	21.943	0.021
9	8000	2.00	25.078	0.023
10	9000	2.16	28.213	0.025
11	10000	2.31	31.347	0.027
12	11000	2.51	34.482	0.029
13	12000	2.65	37.617	0.031
14	13000	2.82	40.751	0.037
15	14000	2.97	43.886	0.035
16	15000	3.15	47.021	0.037
17	16000	3.34	50.156	0.039
18	17000	3.50	53.290	0.041
19	18000	3.71	56.425	0.043
20	19000	3.89	59.560	0.045
21	20000	4.06	62.695	0.047
22	21000	4.26	65.829	0.050
23	22000	4.34	68.964	0.050
24	23000	4.71	72.099	0.055
25	24000	4.93	75.233	0.057
26	25000	5.19	78.368	0.060
27	26000	5.45	81.503	0.062
28	27000	5.73	84.638	0.067
29	28000	6.02	87.772	0.070
30	29000	6.34	90.907	0.074
31	30000	6.72	94.042	0.078
32	31000	6.93	97.177	0.081
33	32000	7.48	100.311	0.087
34	33000	7.87	103.446	0.092
35	34000	8.33	106.581	0.097
36	35000	8.77	109.715	0.102
37	36000	9.24	112.850	0.107
38	37000	9.90	115.985	0.115
39	38000	10.50	119.120	0.122
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 38181 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.21	
	13.17	24.22	
Promedio	13.21	24.19	319.12

Resistencia máxima = 119.64 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 VICTOR G. S. MONTAÑA COORDINADOR DE LABORATORIO DE MATERIA CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-29 (M5)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.42	3.135	0.008
3	2000	1.00	6.269	0.012
4	3000	1.25	9.404	0.015
5	4000	1.40	12.535	0.016
6	5000	1.55	15.674	0.018
7	6000	1.70	18.808	0.020
8	7000	1.80	21.943	0.021
9	8000	1.96	25.078	0.023
10	9000	2.08	28.213	0.024
11	10000	2.20	31.347	0.026
12	11000	2.39	34.482	0.028
13	12000	2.51	37.617	0.029
14	13000	2.67	40.751	0.031
15	14000	2.77	43.886	0.032
16	15000	2.92	47.021	0.034
17	16000	3.07	50.156	0.036
18	17000	3.19	53.290	0.037
19	18000	3.37	56.425	0.039
20	19000	3.54	59.560	0.041
21	20000	3.68	62.695	0.043
22	21000	3.85	65.829	0.045
23	22000	4.02	68.964	0.047
24	23000	4.27	72.099	0.050
25	24000	4.49	75.233	0.052
26	25000	4.72	78.368	0.055
27	26000	5.00	81.503	0.058
28	27000	5.26	84.638	0.061
29	28000	5.52	87.772	0.064
30	29000	5.88	90.907	0.068
31	30000	6.27	94.042	0.073
32	31000	6.68	97.177	0.078
33	32000	7.17	100.311	0.083
34	33000	7.59	103.446	0.088
35	34000	8.19	106.581	0.095
36	35000	8.80	109.715	0.102
37	36000	9.50	112.850	0.110
38	37000	11.10	115.985	0.129
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 37438 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.18	
	13.15	24.24	
Promedio	13.20	24.21	319.01

Resistencia máxima = 117.36 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Cusco Minchán</b>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <b>LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	“ RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET ”	

ESPECIMEN:	L-28 (M4)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	2.72	3.137	0.032
3	2000	2.98	6.274	0.035
4	3000	3.28	9.412	0.038
5	4000	3.55	12.549	0.041
6	5000	3.78	15.686	0.044
7	6000	4.00	18.823	0.047
8	7000	4.15	21.960	0.048
9	8000	4.36	25.097	0.051
10	9000	4.55	28.235	0.053
11	10000	4.72	31.372	0.055
12	11000	4.88	34.509	0.057
13	12000	5.05	37.646	0.059
14	13000	5.17	40.783	0.060
15	14000	5.30	43.920	0.062
16	15000	5.48	47.058	0.064
17	16000	5.66	50.195	0.066
18	17000	5.87	53.332	0.068
19	18000	6.08	56.469	0.071
20	19000	6.31	59.606	0.073
21	20000	6.53	62.743	0.076
22	21000	6.82	65.881	0.079
23	22000	7.08	69.018	0.082
24	23000	7.35	72.155	0.085
25	24000	7.68	75.292	0.089
26	25000	8.07	78.429	0.094
27	26000	8.47	81.566	0.098
28	27000	8.98	84.704	0.104
29	28000	9.67	87.841	0.112
30	29000	10.72	90.978	0.125
31	30000	12.15	94.115	0.141
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 30 183 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.15	
	13.17	24.18	
Promedio	13.21	24.17	318.76

Resistencia máxima = 94.69 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Guzo Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-27 (MU)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	3.13	3.138	0.036
3	2000	3.46	6.276	0.040
4	3000	3.85	9.414	0.048
5	4000	4.15	12.552	0.048
6	5000	4.42	15.689	0.051
7	6000	4.58	18.827	0.053
8	7000	4.80	21.965	0.056
9	8000	4.96	25.103	0.058
10	9000	5.12	28.241	0.060
11	10000	5.30	31.379	0.062
12	11000	5.48	34.517	0.064
13	12000	5.65	37.655	0.066
14	13000	5.78	40.793	0.067
15	14000	5.96	43.931	0.069
16	15000	6.18	47.068	0.072
17	16000	6.37	50.206	0.074
18	17000	6.60	53.344	0.077
19	18000	6.82	56.482	0.079
20	19000	7.12	59.620	0.083
21	20000	7.46	62.758	0.087
22	21000	7.90	65.896	0.092
23	22000	8.27	69.034	0.096
24	23000	8.68	72.172	0.101
25	24000	9.30	75.309	0.108
26	25000	9.74	78.447	0.113
27	26000	10.45	81.585	0.122
28	27000	11.35	84.723	0.132
29	28000	12.20	87.861	0.142
30	29000	13.23	90.999	0.154
31	30000	14.86	94.137	0.163
32	31000	17.32	97.275	0.208
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 31486 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.17	
	13.21	24.16	
Promedio	13.18	24.19	318.69

Resistencia máxima = 98.80 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-26 (M4)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.82	3.137	0.010
3	2000	1.14	6.265	0.013
4	3000	1.43	9.398	0.017
5	4000	1.66	12.531	0.019
6	5000	2.83	15.664	0.021
7	6000	2.03	18.796	0.024
8	7000	2.20	21.929	0.026
9	8000	2.35	25.062	0.027
10	9000	2.52	28.194	0.029
11	10000	2.65	31.327	0.031
12	11000	2.83	34.460	0.033
13	12000	3.00	37.593	0.035
14	13000	3.17	40.725	0.037
15	14000	3.32	43.858	0.039
16	15000	3.53	46.991	0.041
17	16000	3.76	50.123	0.044
18	17000	3.94	53.256	0.046
19	18000	4.14	56.389	0.048
20	19000	4.30	59.521	0.050
21	20000	4.51	62.654	0.052
22	21000	4.70	65.787	0.055
23	22000	5.02	68.920	0.058
24	23000	5.31	72.052	0.062
25	24000	5.57	75.185	0.065
26	25000	5.94	78.318	0.069
27	26000	6.32	81.555	0.073
28	27000	6.78	84.692	0.079
29	28000	7.31	87.829	0.085
30	29000	7.98	90.965	0.097
31	30000	8.84	94.102	0.103
32	31000	10.43	97.239	0.121
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 31831 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.17	
	13.16	24.18	
Promedio	13.22	24.16	318.80

Resistencia máxima = 99.85 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	“ RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET ”	

ESPECIMEN:	L-25 (M4)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.77	3.644	0.009
3	2000	0.95	7.287	0.011
4	3000	1.21	10.931	0.014
5	4000	1.42	14.574	0.017
6	5000	1.67	18.218	0.019
7	6000	1.88	21.861	0.022
8	7000	2.05	25.505	0.024
9	8000	2.25	29.149	0.026
10	9000	2.34	32.792	0.028
11	10000	2.70	36.436	0.031
12	11000	2.96	40.079	0.034
13	12000	3.25	43.723	0.038
14	13000	3.48	47.367	0.040
15	14000	3.75	51.010	0.044
16	15000	4.02	54.654	0.047
17	16000	4.31	58.297	0.050
18	17000	4.62	61.941	0.054
19	18000	4.90	65.584	0.057
20	19000	5.17	69.228	0.060
21	20000	5.51	72.872	0.064
22	21000	5.84	76.515	0.068
23	22000	6.18	80.159	0.072
24	23000	6.55	83.802	0.076
25	24000	6.91	87.446	0.080
26	25000	7.22	91.089	0.084
27	26000	7.60	94.733	0.088
28	27000	7.93	98.377	0.092
29	28000	8.33	102.020	0.102
30	29000	8.78	105.664	0.108
31	30000	9.28	109.307	0.116
32	31000	9.94	112.951	0.124
33	32000	10.70	116.594	0.140
34	33000	12.00	120.238	
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 33056 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.16	
	13.14	24.20	
Promedio	13.16	24.18	318.33

Resistencia máxima = 103.84 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Hugo Minchán RIO DE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-24 (M4)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.58	3.134	0.007
3	2000	0.92	6.269	0.011
4	3000	1.28	9.403	0.015
5	4000	1.58	12.538	0.018
6	5000	1.74	15.672	0.020
7	6000	1.93	18.807	0.022
8	7000	2.13	21.941	0.025
9	8000	2.29	25.076	0.027
10	9000	2.47	28.210	0.029
11	10000	2.66	31.344	0.031
12	11000	2.87	34.479	0.033
13	12000	3.06	37.613	0.036
14	13000	3.26	40.748	0.038
15	14000	3.44	43.882	0.040
16	15000	3.62	47.017	0.042
17	16000	3.85	50.151	0.045
18	17000	4.05	53.286	0.047
19	18000	4.27	56.420	0.050
20	19000	4.53	59.555	0.053
21	20000	4.71	62.689	0.055
22	21000	5.07	65.823	0.059
23	22000	5.34	68.958	0.062
24	23000	5.62	72.092	0.065
25	24000	7.00	75.227	0.081
26	25000	7.46	78.361	0.087
27	26000	8.02	81.496	0.093
28	27000	8.77	84.630	0.102
29	28000	10.18	87.765	0.118
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28758 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.13	24.27	
	13.17	24.26	
Promedio	13.16	24.24	319.04

Resistencia máxima = 90.14 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-23 (M3)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	2.50	3.133	0.029
3	2000	2.93	6.265	0.034
4	3000	3.24	9.398	0.038
5	4000	3.48	12.531	0.040
6	5000	3.70	15.664	0.043
7	6000	3.98	18.796	0.046
8	7000	4.05	21.929	0.047
9	8000	4.21	25.062	0.049
10	9000	4.34	28.194	0.050
11	10000	4.51	31.327	0.052
12	11000	4.70	34.460	0.055
13	12000	4.85	37.593	0.056
14	13000	5.05	40.725	0.059
15	14000	5.22	43.858	0.061
16	15000	5.40	46.991	0.063
17	16000	5.62	50.123	0.065
18	17000	5.84	53.256	0.068
19	18000	6.09	56.389	0.071
20	19000	6.36	59.521	0.074
21	20000	6.65	62.654	0.077
22	21000	6.98	65.787	0.081
23	22000	7.34	68.920	0.085
24	23000	7.83	72.052	0.091
25	24000	8.32	75.185	0.097
26	25000	9.03	78.318	0.105
27	26000	9.90	81.450	0.115
28	27000	11.18	84.583	0.130
29	28000	12.65	87.716	0.147
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28707 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.22	
	13.17	24.24	
Promedio	13.20	24.22	319.74

Resistencia máxima = 89.78 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-22 (M4)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.94	3.133	0.011
3	2000	1.35	6.265	0.016
4	3000	1.76	9.398	0.020
5	4000	2.05	12.531	0.024
6	5000	2.30	15.664	0.027
7	6000	2.52	18.796	0.029
8	7000	2.71	21.929	0.032
9	8000	2.90	25.062	0.034
10	9000	3.10	28.194	0.036
11	10000	3.31	31.327	0.038
12	11000	3.57	34.460	0.042
13	12000	3.84	37.593	0.045
14	13000	4.10	40.725	0.048
15	14000	4.40	43.858	0.051
16	15000	4.66	46.991	0.054
17	16000	4.97	50.123	0.058
18	17000	5.25	53.256	0.061
19	18000	5.55	56.389	0.065
20	19000	5.93	59.521	0.069
21	20000	6.30	62.654	0.073
22	21000	6.78	65.787	0.079
23	22000	7.34	68.920	0.085
24	23000	7.88	72.052	0.092
25	24000	8.45	75.185	0.098
26	25000	9.11	78.318	0.106
27	26000	10.04	81.450	0.117
28	27000	10.58	84.583	0.123
29	28000	12.90	87.716	0.150
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28062 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.18	
	13.18	24.21	
Promedio	13.17	24.25	319.21

Resistencia máxima = 87.91 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-21 (M3)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.03	3.138	0.012
3	2000	1.27	6.276	0.015
4	3000	1.53	9.415	0.018
5	4000	1.60	12.552	0.019
6	5000	1.73	15.691	0.020
7	6000	1.88	18.829	0.022
8	7000	2.04	21.967	0.024
9	8000	2.18	25.105	0.025
10	9000	2.42	28.244	0.028
11	10000	2.56	31.382	0.030
12	11000	2.71	34.520	0.032
13	12000	2.89	37.658	0.034
14	13000	3.02	40.796	0.035
15	14000	3.15	43.935	0.037
16	15000	3.27	47.073	0.038
17	16000	3.41	50.211	0.040
18	17000	3.52	53.349	0.042
19	18000	3.76	56.487	0.044
20	19000	3.99	59.625	0.046
21	20000	4.18	62.764	0.049
22	21000	4.44	65.902	0.052
23	22000	4.46	69.040	0.054
24	23000	4.89	72.178	0.057
25	24000	5.17	75.316	0.060
26	25000	5.27	78.455	0.061
27	26000	5.47	81.593	0.064
28	27000	5.71	84.731	0.066
29	28000	5.94	87.869	0.069
30	29000	6.19	91.007	0.072
31	30000	6.47	94.145	0.075
32	31000	6.82	97.284	0.079
33	32000	7.17	100.422	0.083
34	33000	7.69	103.560	0.089
35	34000	8.23	106.698	0.096
36	35000	9.34	109.836	0.109
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 35299 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.15	24.16	
	13.17	24.17	
Promedio	13.21	24.22	318.66

Resistencia máxima = 110.77 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-20 (M7)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.88	3.141	0.010
3	2000	1.19	6.281	0.014
4	3000	1.45	9.422	0.017
5	4000	1.59	12.563	0.018
6	5000	1.77	15.704	0.020
7	6000	1.93	18.844	0.022
8	7000	2.07	21.985	0.024
9	8000	2.22	25.126	0.026
10	9000	2.43	28.266	0.028
11	10000	2.67	31.407	0.031
12	11000	2.85	34.548	0.033
13	12000	3.05	37.689	0.035
14	13000	3.22	40.829	0.037
15	14000	3.39	43.970	0.039
16	15000	3.49	47.111	0.041
17	16000	3.64	50.252	0.042
18	17000	3.79	53.392	0.044
19	18000	3.96	56.533	0.046
20	19000	4.14	59.674	0.048
21	20000	4.32	62.814	0.050
22	21000	4.52	65.955	0.052
23	22000	4.71	69.096	0.055
24	23000	4.91	72.237	0.057
25	24000	5.11	75.377	0.059
26	25000	5.28	78.518	0.061
27	26000	5.50	81.659	0.064
28	27000	5.70	84.799	0.066
29	28000	5.94	87.940	0.069
30	29000	6.18	91.081	0.072
31	30000	6.47	94.222	0.075
32	31000	6.82	97.362	0.079
33	32000	7.15	100.503	0.083
34	33000	7.56	103.644	0.088
35	34000	8.02	106.784	0.093
36	35000	8.73	109.925	0.102
37	36000	10.39	113.066	0.121
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 36856 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.14	24.21	
	13.15	24.24	
Promedio	13.17	24.17	318.40

Resistencia máxima = 115.75 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 VICERRECTOR ADMINISTRATIVO COORDINADOR DEL LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-19 (M3)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.95	3.138	0.011
3	2000	1.24	6.258	0.014
4	3000	1.45	9.386	0.017
5	4000	1.58	12.515	0.018
6	5000	1.69	15.644	0.020
7	6000	1.97	18.773	0.023
8	7000	2.13	21.901	0.025
9	8000	2.25	25.030	0.026
10	9000	2.48	28.159	0.029
11	10000	2.87	31.288	0.037
12	11000	3.17	34.416	0.036
13	12000	3.38	37.545	0.039
14	13000	3.59	40.674	0.042
15	14000	3.71	43.803	0.043
16	15000	3.89	46.931	0.045
17	16000	4.02	50.060	0.047
18	17000	4.19	53.189	0.049
19	18000	4.33	56.318	0.050
20	19000	4.47	59.446	0.052
21	20000	4.64	62.575	0.054
22	21000	4.82	65.704	0.056
23	22000	4.97	68.833	0.058
24	23000	5.16	71.961	0.060
25	24000	5.27	75.090	0.061
26	25000	5.46	78.219	0.063
27	26000	5.60	81.347	0.065
28	27000	5.76	84.476	0.067
29	28000	5.93	87.604	0.069
30	29000	6.08	90.733	0.071
31	30000	6.26	93.861	0.073
32	31000	6.46	97.000	0.075
33	32000	6.79	100.138	0.079
34	33000	7.03	103.277	0.081
35	34000	7.42	106.415	0.086
36	35000	7.89	109.554	0.092
37	36000	8.62	112.692	0.100
38	37000	9.51	116.831	0.111
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 37599 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.15	24.18	
	13.17	24.17	
Promedio		24.18	318.66

Resistencia máxima = 117.84 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victoria Cuzco Minchán COORDINADORA LABORATORIO DE CONCRETO Y MATERIALES UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-18 (M3)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.22	3.144	0.014
3	2000	1.49	6.287	0.017
4	3000	1.64	9.431	0.019
5	4000	1.77	12.574	0.021
6	5000	1.89	15.718	0.022
7	6000	2.07	18.861	0.024
8	7000	2.23	22.005	0.026
9	8000	2.37	25.148	0.028
10	9000	2.58	28.292	0.030
11	10000	2.72	31.435	0.032
12	11000	2.84	34.579	0.033
13	12000	3.10	37.722	0.036
14	13000	3.23	40.866	0.038
15	14000	3.47	44.009	0.040
16	15000	3.57	47.153	0.042
17	16000	3.75	50.296	0.044
18	17000	3.89	53.440	0.045
19	18000	4.05	56.584	0.047
20	19000	4.20	59.727	0.049
21	20000	4.35	62.871	0.051
22	21000	4.55	66.014	0.053
23	22000	4.79	69.158	0.056
24	23000	5.00	72.301	0.058
25	24000	5.18	75.445	0.060
26	25000	5.42	78.589	0.063
27	26000	5.65	81.732	0.066
28	27000	5.88	84.875	0.068
29	28000	6.02	88.019	0.070
30	29000	6.25	91.162	0.073
31	30000	6.62	94.306	0.077
32	31000	6.93	97.449	0.081
33	32000	7.37	100.593	0.086
34	33000	7.84	103.736	0.091
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 33 082 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.14	
	13.14	24.18	
Promedio	13.19	24.18	318.11

Resistencia máxima = 107.99 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-17 (M3)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	1.34	3.139	0.016
3	2000	1.52	6.277	0.018
4	3000	1.66	9.416	0.019
5	4000	1.77	12.554	0.021
6	5000	1.86	15.693	0.022
7	6000	1.93	18.832	0.022
8	7000	2.06	21.970	0.024
9	8000	2.16	25.109	0.025
10	9000	2.23	28.248	0.027
11	10000	2.41	31.386	0.028
12	11000	2.54	34.525	0.030
13	12000	2.71	37.663	0.032
14	13000	2.89	40.802	0.034
15	14000	3.05	43.941	0.035
16	15000	3.24	47.079	0.038
17	16000	3.44	50.218	0.040
18	17000	3.61	53.356	0.042
19	18000	3.80	56.495	0.044
20	19000	4.01	59.634	0.047
21	20000	4.23	62.772	0.049
22	21000	4.47	65.911	0.052
23	22000	4.76	69.050	0.055
24	23000	5.09	72.188	0.059
25	24000	5.39	75.327	0.062
26	25000	5.74	78.465	0.067
27	26000	6.09	81.604	0.071
28	27000	6.61	84.743	0.077
29	28000	6.89	87.881	0.080
30	29000	7.32	91.020	0.085
31	30000	7.73	94.158	0.090
32	31000	8.12	97.297	0.094
33	32000	8.44	100.436	0.098
34	33000	9.20	103.574	0.107
35	34000	9.65	106.713	0.112
36	35000	10.43	109.852	0.121
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 35480 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.14	
	13.17	24.18	
Promedio	13.18	24.18	318.61

Resistencia máxima = 111.36 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Guico Minckan COORDINADOR LABORATORIO DE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-16- (M3)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.31	3.129	0.004
3	2000	0.49	6.258	0.006
4	3000	0.63	9.386	0.007
5	4000	0.74	12.515	0.009
6	5000	0.83	15.644	0.010
7	6000	0.90	18.773	0.010
8	7000	1.03	21.901	0.012
9	8000	1.13	25.030	0.013
10	9000	1.25	28.159	0.015
11	10000	1.38	31.288	0.016
12	11000	1.51	34.416	0.018
13	12000	1.68	37.545	0.020
14	13000	1.86	40.674	0.022
15	14000	2.02	43.803	0.023
16	15000	2.21	46.931	0.026
17	16000	2.41	50.060	0.028
18	17000	2.58	53.189	0.030
19	18000	2.77	56.318	0.032
20	19000	2.98	59.446	0.035
21	20000	3.20	62.575	0.037
22	21000	3.44	65.704	0.040
23	22000	3.73	68.833	0.043
24	23000	4.06	71.961	0.047
25	24000	4.36	75.090	0.051
26	25000	4.71	78.219	0.055
27	26000	5.06	81.348	0.059
28	27000	5.38	84.476	0.063
29	28000	5.78	87.605	0.067
30	29000	6.17	90.734	0.071
31	30000	6.49	93.863	0.075
32	31000	6.80	96.991	0.079
33	32000	7.29	100.120	0.085
34	33000	7.89	103.249	0.092
35	34000	8.46	106.378	0.098
36	35000	9.40	109.506	0.109
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 35007 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.11	24.27	
	13.14	24.21	
Promedio	13.14	24.22	318.33

Resistencia máxima = 109.97 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Ezequiel Minchén COORDINADOR LABORATORIO DE RESISTENCIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-15 (M3)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.67	3.129	0.008
3	2000	1.05	6.258	0.012
4	3000	1.36	9.386	0.016
5	4000	1.60	12.515	0.019
6	5000	1.77	15.644	0.021
7	6000	1.95	18.773	0.023
8	7000	2.13	21.901	0.025
9	8000	2.27	25.030	0.026
10	9000	2.44	28.159	0.028
11	10000	2.59	31.288	0.030
12	11000	2.73	34.416	0.032
13	12000	2.88	37.545	0.033
14	13000	3.04	40.674	0.035
15	14000	3.19	43.803	0.037
16	15000	3.30	46.931	0.038
17	16000	3.48	50.060	0.040
18	17000	3.61	53.189	0.042
19	18000	3.79	56.318	0.044
20	19000	3.95	59.446	0.046
21	20000	4.13	62.575	0.048
22	21000	4.30	65.704	0.050
23	22000	4.49	68.833	0.052
24	23000	4.68	71.961	0.054
25	24000	4.89	75.090	0.057
26	25000	5.10	78.219	0.059
27	26000	5.42	81.348	0.063
28	27000	5.63	84.476	0.065
29	28000	5.94	87.605	0.069
30	29000	6.28	90.734	0.073
31	30000	6.69	93.863	0.078
32	31000	7.17	96.991	0.083
33	32000	7.48	100.120	0.087
34	33000	7.95	103.249	0.092
35	34000	8.40	106.378	0.098
36	35000	8.96	109.506	0.104
37	36000	9.88	112.635	0.115
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 36731 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.24	
	13.18	24.19	
Promedio	13.20	24.21	319.62

Resistencia máxima = 114.92 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Tuzco Minchan LABORATORIO DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-14-(M2)	% sustitución PET:	104.
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	24.
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.48	3.136	0.006
3	2000	0.54	6.272	0.006
4	3000	0.67	9.408	0.007
5	4000	0.89	12.544	0.010
6	5000	1.08	15.720	0.013
7	6000	1.23	18.875	0.014
8	7000	1.36	22.021	0.016
9	8000	1.50	25.167	0.017
10	9000	1.66	28.313	0.019
11	10000	1.80	31.458	0.021
12	11000	1.95	34.604	0.023
13	12000	2.08	37.750	0.024
14	13000	2.22	40.896	0.026
15	14000	2.37	44.042	0.028
16	15000	2.55	47.188	0.030
17	16000	2.78	50.334	0.032
18	17000	2.99	53.479	0.035
19	18000	3.19	56.625	0.037
20	19000	3.40	59.771	0.040
21	20000	3.63	62.917	0.042
22	21000	3.88	66.063	0.045
23	22000	4.15	69.209	0.048
24	23000	4.41	72.354	0.051
25	24000	4.69	75.500	0.055
26	25000	5.01	78.646	0.058
27	26000	5.30	81.792	0.062
28	27000	5.54	84.938	0.064
29	28000	5.86	88.084	0.068
30	29000	6.08	91.230	0.071
31	30000	6.36	94.375	0.074
32	31000	6.60	97.521	0.077
33	32000	6.91	100.667	0.080
34	33000	7.13	103.813	0.083
35	34000	7.42	106.959	0.086
36	35000	7.83	110.105	0.091
37	36000	8.23	113.251	0.096
38	37000	8.65	116.396	0.101
39	38000	9.16	119.542	0.107
40	39000	10.14	122.688	0.118
41	40000	11.38	125.834	0.132
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 46445 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.11	24.16	
	13.16	24.19	
Promedio	13.18	24.17	317.98

Resistencia máxima = 127.23 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-13 (M2)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.18	3.135	0.014
3	2000	1.24	6.271	0.014
4	3000	1.36	9.406	0.016
5	4000	1.43	12.541	0.017
6	5000	1.58	15.677	0.018
7	6000	1.71	18.812	0.020
8	7000	1.83	21.947	0.021
9	8000	2.03	25.082	0.024
10	9000	2.24	28.218	0.026
11	10000	2.29	31.353	0.027
12	11000	2.43	34.488	0.028
13	12000	2.58	37.624	0.030
14	13000	2.73	40.759	0.032
15	14000	2.90	43.894	0.034
16	15000	3.04	47.030	0.035
17	16000	3.20	50.165	0.037
18	17000	3.35	53.300	0.039
19	18000	3.49	56.436	0.041
20	19000	3.58	59.571	0.042
21	20000	3.62	62.706	0.042
22	21000	4.00	65.842	0.047
23	22000	4.19	68.977	0.049
24	23000	4.40	72.112	0.051
25	24000	4.59	75.247	0.053
26	25000	4.78	78.383	0.056
27	26000	4.97	81.518	0.058
28	27000	5.20	84.653	0.060
29	28000	5.39	87.789	0.063
30	29000	5.56	90.924	0.065
31	30000	5.81	94.059	0.068
32	31000	6.04	97.195	0.070
33	32000	6.43	100.330	0.075
34	33000	6.71	103.465	0.078
35	34000	7.13	106.601	0.083
36	35000	7.51	109.736	0.087
37	36000	7.92	112.871	0.092
38	37000	8.34	116.007	0.097
39	38000	8.70	119.142	0.101
40	39000	9.15	122.277	0.106
41	40000	9.84	125.412	0.114
42	41000	10.50	128.548	0.122

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 41 735 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.27	
	13.17	24.23	
Promedio	13.16	24.23	318.95

Resistencia máxima = 130.85 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 <small>COORDINADOR DE LABORATORIO DE CONCRETO            VICERRECTORÍA TÉCNICA            LABORATORIO DE CONCRETO</small>	
NOMBRE:	NOMBRE: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-12 (M2)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	1.50	3.146	0.017
3	2000	1.70	6.279	0.020
4	3000	1.85	9.412	0.022
5	4000	2.00	12.545	0.023
6	5000	2.15	15.677	0.025
7	6000	2.25	18.810	0.026
8	7000	2.40	21.943	0.028
9	8000	2.55	25.075	0.030
10	9000	2.71	28.208	0.032
11	10000	2.88	31.341	0.033
12	11000	3.07	34.474	0.036
13	12000	3.20	37.607	0.037
14	13000	3.30	40.740	0.038
15	14000	3.45	43.873	0.040
16	15000	3.60	47.006	0.042
17	16000	3.77	50.139	0.042
18	17000	3.85	53.272	0.045
19	18000	4.02	56.405	0.047
20	19000	4.18	59.538	0.049
21	20000	4.30	62.671	0.050
22	21000	4.45	65.804	0.052
23	22000	4.60	68.937	0.053
24	23000	4.78	72.070	0.056
25	24000	4.90	75.203	0.057
26	25000	5.15	78.336	0.060
27	26000	5.37	81.469	0.062
28	27000	5.50	84.602	0.064
29	28000	5.90	87.735	0.069
30	29000	6.17	90.868	0.072
31	30000	6.30	94.001	0.073
32	31000	6.50	97.134	0.076
33	32000	6.70	100.267	0.078
34	33000	7.08	103.400	0.082
35	34000	7.28	106.533	0.086
36	35000	7.65	109.666	0.089
37	36000	7.95	112.799	0.092
38	37000	8.27	115.932	0.096
39	38000	8.81	119.065	0.102
40	39000	9.83	122.198	0.114
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 39 252 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.12	24.18	
	13.11	24.20	
Promedio	13.14	24.20	317.86

Resistencia máxima = 123.49 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Juczo Minchin COORDINADOR LABORATORIO DE CONCRETO CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-11 (M <sub>2</sub> )	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	εu
1	0	-	-	-
2	1000	0.04	3.138	0.007
3	2000	1.11	6.277	0.013
4	3000	1.38	9.415	0.016
5	4000	1.43	12.553	0.017
6	5000	1.61	15.691	0.019
7	6000	1.76	18.830	0.020
8	7000	1.98	21.968	0.023
9	8000	2.22	25.106	0.026
10	9000	2.40	28.244	0.028
11	10000	2.60	31.383	0.030
12	11000	2.85	34.521	0.033
13	12000	3.05	37.659	0.035
14	13000	3.26	40.797	0.038
15	14000	3.44	43.936	0.040
16	15000	3.62	47.074	0.042
17	16000	3.90	50.212	0.045
18	17000	4.10	53.350	0.048
19	18000	4.37	56.489	0.051
20	19000	4.59	59.627	0.053
21	20000	4.73	62.765	0.055
22	21000	4.96	65.903	0.058
23	22000	5.27	69.042	0.061
24	23000	5.55	72.180	0.065
25	24000	5.79	75.318	0.067
26	25000	6.09	78.456	0.071
27	26000	6.31	81.595	0.073
28	27000	6.60	84.733	0.077
29	28000	6.84	87.871	0.080
30	29000	7.04	91.010	0.082
31	30000	7.19	94.148	0.084
32	31000	7.24	97.286	0.084
33	32000	7.51	100.424	0.087
34	33000	7.67	103.563	0.089
35	34000	8.19	106.701	0.095
36	35000	8.33	109.839	0.097
37	36000	8.69	112.977	0.101
38	37000	9.04	116.116	0.105
39	38000	9.43	119.254	0.110
40	39000	9.85	122.392	0.115
41	40000	10.50	125.530	0.122
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	εu
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 40518 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.14	
	13.20	24.11	
Promedio	13.20	24.14	318.65

Resistencia máxima = 127.47 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-10 (M2)	% sustitución PET:	10 %
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1 %
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.41	3.139	0.016
3	2000	1.52	6.279	0.018
4	3000	1.59	9.418	0.018
5	4000	1.72	12.557	0.020
6	5000	1.85	15.696	0.022
7	6000	1.98	18.836	0.023
8	7000	2.08	21.975	0.024
9	8000	2.22	25.114	0.026
10	9000	2.36	28.253	0.027
11	10000	2.53	31.393	0.030
12	11000	2.74	34.532	0.032
13	12000	2.90	37.671	0.034
14	13000	3.07	40.810	0.036
15	14000	3.26	43.950	0.038
16	15000	3.44	47.089	0.040
17	16000	3.60	50.228	0.042
18	17000	3.77	53.368	0.044
19	18000	3.95	56.507	0.046
20	19000	4.11	59.646	0.048
21	20000	4.30	62.785	0.050
22	21000	4.40	65.925	0.051
23	22000	4.66	69.064	0.054
24	23000	4.84	72.203	0.057
25	24000	5.12	75.342	0.060
26	25000	5.37	78.482	0.062
27	26000	5.58	81.621	0.065
28	27000	5.78	84.760	0.067
29	28000	6.08	87.900	0.071
30	29000	6.34	91.039	0.074
31	30000	6.57	94.178	0.076
32	31000	6.84	97.317	0.080
33	32000	7.29	100.457	0.085
34	33000	7.75	103.596	0.090
35	34000	8.48	106.735	0.099
36	35000	9.07	109.874	0.105
37	36000	9.96	113.014	0.116
38	37000	11.00	116.153	0.128
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 37843 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.15	24.22	
	13.17	24.19	
Promedio	13.17	24.19	318.55

Resistencia máxima = 118.80 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victorio Quisco Mincedin COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-Ø (M <sub>2</sub> )	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	εu
1	0	—	—	—
2	1000	0.57	3.139	0.007
3	2000	0.77	6.273	0.009
4	3000	0.97	9.418	0.011
5	4000	1.07	12.558	0.012
6	5000	1.18	15.697	0.014
7	6000	1.27	18.837	0.015
8	7000	1.37	21.976	0.016
9	8000	1.44	25.115	0.017
10	9000	1.55	28.255	0.018
11	10000	1.67	31.394	0.019
12	11000	1.87	34.534	0.022
13	12000	2.07	37.673	0.024
14	13000	2.27	40.812	0.026
15	14000	2.52	43.952	0.029
16	15000	2.77	47.091	0.032
17	16000	2.97	50.231	0.035
18	17000	3.17	53.370	0.037
19	18000	3.37	56.510	0.039
20	19000	3.55	59.649	0.041
21	20000	3.71	62.788	0.043
22	21000	3.96	65.928	0.046
23	22000	4.18	69.067	0.049
24	23000	4.34	72.207	0.050
25	24000	4.60	75.346	0.053
26	25000	4.92	78.486	0.057
27	26000	5.11	81.625	0.059
28	27000	5.36	84.764	0.062
29	28000	5.60	87.904	0.065
30	29000	5.81	91.043	0.068
31	30000	6.02	94.183	0.070
32	31000	6.32	97.322	0.073
33	32000	6.62	100.462	0.077
34	33000	6.88	103.601	0.080
35	34000	7.09	106.740	0.082
36	35000	7.31	109.880	0.085
37	36000	7.57	113.019	0.088
38	37000	7.91	116.159	0.092
39	38000	8.32	119.298	0.097
40	39000	8.70	122.437	0.101
41	40000	9.02	125.577	0.105
42	41000	9.68	128.716	0.113

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	εu
43	42000	10.52	131.856	0.122
44	43000	11.27	134.995	0.131
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 43176 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.10	24.19	
	13.10	24.20	
Promedio	13.15	24.18	317.29

Resistencia máxima = 136.08 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: INGENIERO DE LABORATORIO DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-8 (M2)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.81	3.139	0.009
3	2000	1.20	6.279	0.014
4	3000	1.30	9.418	0.015
5	4000	1.39	12.558	0.016
6	5000	1.54	15.697	0.018
7	6000	1.69	18.837	0.020
8	7000	1.81	21.976	0.021
9	8000	1.95	25.115	0.023
10	9000	2.10	28.255	0.024
11	10000	2.26	31.394	0.026
12	11000	2.32	34.534	0.027
13	12000	2.59	37.673	0.030
14	13000	2.78	40.812	0.032
15	14000	2.94	43.952	0.034
16	15000	3.12	47.091	0.036
17	16000	3.30	50.231	0.038
18	17000	3.47	53.370	0.040
19	18000	3.64	56.510	0.042
20	19000	3.82	59.649	0.044
21	20000	3.99	62.788	0.046
22	21000	4.19	65.928	0.049
23	22000	4.46	69.067	0.052
24	23000	4.60	72.207	0.053
25	24000	4.84	75.346	0.056
26	25000	5.10	78.486	0.059
27	26000	5.35	81.625	0.062
28	27000	5.56	84.764	0.065
29	28000	5.89	87.904	0.067
30	29000	6.09	91.043	0.071
31	30000	6.38	94.187	0.074
32	31000	6.64	97.327	0.077
33	32000	6.96	100.462	0.081
34	33000	7.25	103.601	0.084
35	34000	7.75	106.740	0.090
36	35000	8.23	109.880	0.096
37	36000	8.88	113.019	0.103
38	37000	9.16	116.159	0.107
39	38000	9.85	119.298	0.115
40	39000	11.12	122.437	0.129
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 35625 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.15	24.25	
	13.17	24.19	
Promedio	13.15	24.22	318.53

Resistencia máxima = 124.41 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 VICTORIANO MORALES COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	“ RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET ”	

ESPECIMEN:	2-7 (CML)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.00	3.137	0.012
3	2000	1.11	6.274	0.013
4	3000	1.19	9.411	0.014
5	4000	1.24	12.548	0.016
6	5000	1.45	15.686	0.017
7	6000	1.55	18.823	0.018
8	7000	1.64	21.960	0.019
9	8000	1.74	25.097	0.020
10	9000	1.84	28.234	0.021
11	10000	1.95	31.371	0.023
12	11000	2.05	34.508	0.024
13	12000	2.16	37.645	0.025
14	13000	2.25	40.782	0.026
15	14000	2.38	43.919	0.028
16	15000	2.48	47.056	0.029
17	16000	2.56	50.194	0.030
18	17000	2.65	53.331	0.031
19	18000	2.77	56.468	0.032
20	19000	2.80	59.605	0.033
21	20000	2.83	62.742	0.034
22	21000	2.99	65.879	0.035
23	22000	3.10	69.016	0.036
24	23000	3.20	72.153	0.037
25	24000	3.31	75.290	0.038
26	25000	3.40	78.428	0.040
27	26000	3.50	81.565	0.041
28	27000	3.68	84.702	0.043
29	28000	3.77	87.839	0.044
30	29000	3.94	90.976	0.046
31	30000	4.06	94.113	0.047
32	31000	4.19	97.250	0.049
33	32000	4.31	100.387	0.050
34	33000	4.43	103.524	0.052
35	34000	4.56	106.661	0.053
36	35000	4.69	109.798	0.055
37	36000	4.82	112.936	0.056
38	37000	4.90	116.073	0.057
39	38000	5.04	119.210	0.059
40	39000	5.15	122.347	0.060
41	40000	5.26	125.484	0.061
42	41000	5.39	128.621	0.062

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.55	131.758	0.065
44	43000	5.69	134.895	0.066
45	44000	5.84	138.032	0.068
46	45000	5.96	141.170	0.069
47	46000	6.18	144.307	0.072
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 46030 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.19	
	13.18	24.17	
Promedio	13.19	24.17	318.77

Resistencia máxima = 144.40 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Luis Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-6 (M4)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.02	3.135	0.012
3	2000	1.30	6.269	0.015
4	3000	1.48	9.404	0.017
5	4000	1.57	12.538	0.018
6	5000	1.65	15.673	0.019
7	6000	1.74	18.807	0.020
8	7000	1.85	21.942	0.022
9	8000	1.94	25.076	0.023
10	9000	2.02	28.211	0.023
11	10000	2.10	31.345	0.024
12	11000	2.18	34.480	0.025
13	12000	2.26	37.614	0.026
14	13000	2.36	40.749	0.027
15	14000	2.44	43.883	0.028
16	15000	2.52	47.018	0.029
17	16000	2.61	50.152	0.030
18	17000	2.70	53.287	0.031
19	18000	2.80	56.421	0.033
20	19000	2.86	59.556	0.033
21	20000	2.94	62.690	0.034
22	21000	3.04	65.825	0.035
23	22000	3.13	68.959	0.036
24	23000	3.22	72.094	0.037
25	24000	3.30	75.228	0.038
26	25000	3.40	78.363	0.040
27	26000	3.50	81.497	0.041
28	27000	3.61	84.632	0.042
29	28000	3.71	87.766	0.043
30	29000	3.83	90.901	0.045
31	30000	3.96	94.035	0.046
32	31000	4.09	97.170	0.048
33	32000	4.20	100.304	0.049
34	33000	4.33	103.439	0.050
35	34000	4.45	106.573	0.052
36	35000	4.55	109.708	0.053
37	36000	4.67	112.842	0.054
38	37000	4.81	115.977	0.056
39	38000	4.98	119.111	0.058
40	39000	5.12	122.246	0.060
41	40000	5.19	125.380	0.060
42	41000	5.45	128.515	0.063

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.58	131.649	0.065
44	43000	5.73	134.784	0.067
45	44000	5.88	137.918	0.068
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 44303 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.21	
	13.18	24.18	
Promedio	13.19	24.19	319.03

Resistencia máxima = 138.87 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2x5 (M <sub>2</sub> )	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	εu
1	0			
2	1000	1.13	3.125	0.013
3	2000	1.72	6.273	0.020
4	3000	1.98	9.409	0.023
5	4000	2.14	12.545	0.025
6	5000	2.28	15.682	0.027
7	6000	2.40	18.818	0.028
8	7000	2.50	21.954	0.029
9	8000	2.58	25.090	0.030
10	9000	2.63	28.227	0.031
11	10000	2.74	31.363	0.032
12	11000	2.82	34.499	0.033
13	12000	2.91	37.636	0.034
14	13000	3.00	40.772	0.035
15	14000	3.10	43.908	0.036
16	15000	3.18	47.045	0.037
17	16000	3.27	50.181	0.038
18	17000	3.36	53.317	0.039
19	18000	3.44	56.454	0.040
20	19000	3.52	59.590	0.041
21	20000	3.61	62.726	0.042
22	21000	3.67	65.862	0.043
23	22000	3.76	68.999	0.044
24	23000	3.82	72.135	0.044
25	24000	3.90	75.271	0.045
26	25000	3.96	78.408	0.046
27	26000	4.04	81.544	0.047
28	27000	4.12	84.681	0.048
29	28000	4.19	87.817	0.049
30	29000	4.27	90.954	0.050
31	30000	4.35	94.090	0.051
32	31000	4.44	97.226	0.052
33	32000	4.55	100.363	0.053
34	33000	4.64	103.499	0.054
35	34000	4.74	106.636	0.055
36	35000	4.86	109.772	0.057
37	36000	4.98	112.908	0.058
38	37000	5.10	116.045	0.059
39	38000	5.21	119.181	0.061
40	39000	5.30	122.317	0.062
41	40000	5.40	125.454	0.063
42	41000	5.54	128.590	0.064

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	εu
43	42000	5.70	131.727	0.066
44	43000	5.88	134.863	0.068
45	44000	6.04	138.000	0.070
46	45000	6.18	141.136	0.072
47	46000	6.37	144.273	0.074
48	47000	6.58	147.409	0.077
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 47705 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.17	
	13.23	24.20	
Promedio	13.23	24.20	320.04

Resistencia máxima = 149.06 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-4 (M1)	% sustitución PET:	04.
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	04.
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.09	3.144	0.013
3	2000	1.25	6.288	0.015
4	3000	1.35	9.432	0.016
5	4000	1.44	12.576	0.017
6	5000	1.55	15.720	0.018
7	6000	1.68	18.864	0.020
8	7000	1.82	22.008	0.021
9	8000	1.99	25.152	0.023
10	9000	2.18	28.296	0.025
11	10000	2.23	31.440	0.026
12	11000	2.35	34.584	0.027
13	12000	2.46	37.728	0.029
14	13000	2.58	40.872	0.030
15	14000	2.63	44.016	0.031
16	15000	2.75	47.160	0.032
17	16000	2.84	50.304	0.033
18	17000	2.91	53.448	0.034
19	18000	2.96	56.592	0.034
20	19000	3.02	59.736	0.035
21	20000	3.07	62.880	0.036
22	21000	3.14	66.024	0.037
23	22000	3.19	69.168	0.037
24	23000	3.24	72.312	0.038
25	24000	3.29	75.456	0.038
26	25000	3.34	78.600	0.039
27	26000	3.42	81.744	0.040
28	27000	3.48	84.888	0.040
29	28000	3.54	88.032	0.041
30	29000	3.62	91.176	0.042
31	30000	3.68	94.320	0.043
32	31000	3.74	97.464	0.044
33	32000	3.81	100.608	0.045
34	33000	3.91	103.752	0.045
35	34000	4.02	106.896	0.047
36	35000	4.08	110.040	0.047
37	36000	4.16	113.184	0.048
38	37000	4.21	116.328	0.049
39	38000	4.28	119.472	0.050
40	39000	4.38	122.616	0.051
41	40000	4.46	125.760	0.052
42	41000	4.55	128.904	0.053

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.65	132.051	0.054
44	43000	4.74	135.195	0.055
45	44000	4.83	138.339	0.056
46	45000	4.91	141.483	0.057
47	46000	5.02	144.627	0.058
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 46548 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.23	
	13.13	24.27	
Promedio	13.13	24.23	318.06

Resistencia máxima = 146.35 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Vieta Cruzco Mijchan COORDINADOR LABORATORIO DE ALBAÑILERÍA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-3 (M1)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.97	3.134	0.014
3	2000	1.22	6.268	0.014
4	3000	1.40	9.402	0.016
5	4000	1.50	12.536	0.017
6	5000	1.58	15.670	0.018
7	6000	1.66	18.804	0.019
8	7000	1.73	21.938	0.020
9	8000	1.80	25.071	0.021
10	9000	1.88	28.205	0.022
11	10000	1.94	31.339	0.023
12	11000	2.02	34.473	0.023
13	12000	2.10	37.607	0.024
14	13000	2.17	40.741	0.025
15	14000	2.26	43.875	0.026
16	15000	2.35	47.009	0.027
17	16000	2.44	50.143	0.028
18	17000	2.56	53.277	0.030
19	18000	2.67	56.411	0.031
20	19000	2.78	59.545	0.032
21	20000	2.88	62.679	0.033
22	21000	2.98	65.813	0.035
23	22000	3.06	68.947	0.036
24	23000	3.15	72.080	0.037
25	24000	3.25	75.214	0.038
26	25000	3.34	78.348	0.039
27	26000	3.45	81.482	0.040
28	27000	3.47	84.616	0.040
29	28000	3.64	87.750	0.042
30	29000	3.75	90.884	0.044
31	30000	3.82	94.018	0.044
32	31000	3.91	97.152	0.045
33	32000	4.01	100.286	0.047
34	33000	4.12	103.420	0.048
35	34000	4.23	106.554	0.049
36	35000	4.33	109.688	0.050
37	36000	4.42	112.822	0.051
38	37000	4.53	115.956	0.053
39	38000	4.62	119.089	0.054
40	39000	4.74	122.223	0.055
41	40000	4.87	125.357	0.057
42	41000	5.03	128.491	0.058

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.16	131.625	0.060
44	43000	5.36	134.759	0.062
45	44000	5.56	137.893	0.065
46	45000	5.96	141.027	0.063
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 45686 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.19	
	13.20	24.24	
Promedio	13.18	24.21	319.09

Resistencia máxima = 243.18 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Luzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE MATERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-2 (M3)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.09	3.136	0.010
3	2000	1.20	6.272	0.014
4	3000	1.40	9.408	0.016
5	4000	1.56	12.544	0.018
6	5000	1.70	15.680	0.020
7	6000	1.80	18.816	0.021
8	7000	1.92	21.952	0.022
9	8000	2.03	25.088	0.024
10	9000	2.12	28.224	0.025
11	10000	2.21	31.360	0.026
12	11000	2.30	34.496	0.027
13	12000	2.37	37.632	0.028
14	13000	2.45	40.768	0.028
15	14000	2.55	43.904	0.030
16	15000	2.61	47.040	0.030
17	16000	2.66	50.176	0.031
18	17000	2.72	53.312	0.032
19	18000	2.78	56.448	0.032
20	19000	2.86	59.584	0.033
21	20000	2.92	62.720	0.035
22	21000	3.04	65.856	0.035
23	22000	3.11	68.992	0.036
24	23000	3.20	72.128	0.037
25	24000	3.25	75.264	0.038
26	25000	3.33	78.400	0.039
27	26000	3.40	81.536	0.040
28	27000	3.47	84.672	0.041
29	28000	3.56	87.808	0.041
30	29000	3.63	90.944	0.043
31	30000	3.72	94.080	0.044
32	31000	3.83	97.216	0.045
33	32000	4.00	100.352	0.047
34	33000	4.10	103.488	0.048
35	34000	4.20	106.624	0.049
36	35000	4.31	109.760	0.050
37	36000	4.46	112.896	0.052
38	37000	4.54	116.032	0.053
39	38000	4.65	119.168	0.054
40	39000	4.76	122.304	0.055
41	40000	4.88	125.440	0.057
42	41000	5.02	128.576	0.058

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.20	131.712	0.060
44	43000	5.40	134.848	0.063
45	44000	5.70	137.984	0.066
46	45000	6.00	141.120	0.070
47	46000	6.30	144.256	0.073
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 46865 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.14	24.12	
	13.29	24.16	
Promedio	13.16	24.14	317.81

Resistencia máxima = 147.46 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Machón Ingeniero Civil UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA	FECHA:	FECHA:





<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2-1 (CMI)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.41	3.136	0.005
3	2000	0.67	6.273	0.008
4	3000	0.74	9.409	0.009
5	4000	0.85	12.545	0.010
6	5000	0.98	15.682	0.011
7	6000	1.04	18.818	0.012
8	7000	1.12	21.954	0.013
9	8000	1.18	25.090	0.014
10	9000	1.25	28.227	0.015
11	10000	1.34	31.363	0.016
12	11000	1.41	34.499	0.016
13	12000	1.48	37.636	0.017
14	13000	1.54	40.772	0.018
15	14000	1.63	43.908	0.019
16	15000	1.71	47.045	0.020
17	16000	1.85	50.181	0.022
18	17000	1.95	53.317	0.023
19	18000	2.03	56.454	0.024
20	19000	2.15	59.590	0.025
21	20000	2.23	62.726	0.026
22	21000	2.38	65.862	0.028
23	22000	2.47	68.998	0.029
24	23000	2.60	72.135	0.030
25	24000	2.73	75.271	0.032
26	25000	2.90	78.408	0.034
27	26000	3.03	81.544	0.035
28	27000	3.16	84.680	0.037
29	28000	3.28	87.817	0.038
30	29000	3.44	90.953	0.040
31	30000	3.56	94.089	0.041
32	31000	3.67	97.226	0.042
33	32000	3.84	100.362	0.045
34	33000	4.00	103.498	0.047
35	34000	4.17	106.634	0.048
36	35000	4.41	109.771	0.051
37	36000	4.67	112.907	0.054
38	37000	4.80	116.043	0.056
39	38000	5.00	119.180	0.058
40	39000	5.21	122.316	0.061
41	40000	5.38	125.452	0.063
42	41000	5.62	128.589	0.065

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.76	131.725	0.067
44	43000	5.88	134.861	0.068
45	44000	6.05	137.998	0.070
46	45000	6.25	141.134	0.073
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 45086 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.15	
	13.15	24.20	
Promedio	13.19	24.17	318.85

Resistencia máxima = 141.40 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2 140 (H20)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.00	3.136	0.012
3	2000	1.15	6.271	0.013
4	3000	1.29	9.407	0.015
5	4000	1.45	12.542	0.017
6	5000	1.60	15.678	0.019
7	6000	1.80	18.814	0.021
8	7000	1.95	21.949	0.023
9	8000	2.07	24.085	0.024
10	9000	2.21	28.220	0.026
11	10000	2.38	31.350	0.028
12	11000	2.50	34.441	0.029
13	12000	2.74	37.627	0.032
14	13000	2.93	40.763	0.034
15	14000	3.13	43.898	0.036
16	15000	3.33	47.034	0.039
17	16000	3.60	50.169	0.042
18	17000	3.83	53.305	0.045
19	18000	3.98	56.441	0.046
20	19000	4.25	59.576	0.051
21	20000	4.55	62.712	0.054
22	21000	4.97	65.847	0.058
23	22000	5.35	68.983	0.062
24	23000	5.80	72.119	0.067
25	24000	6.32	75.254	0.074
26	25000	7.17	78.390	0.083
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 25504 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.16	
	13.12	24.22	
Promedio	13.20	24.23	218.62

Resistencia máxima = 79.34 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2 139 (H20)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.18	3.134	0.013
3	2000	1.42	6.279	0.017
4	3000	1.89	9.419	0.019
5	4000	1.78	12.552	0.021
6	5000	1.97	15.692	0.023
7	6000	2.10	18.836	0.025
8	7000	2.38	21.975	0.029
9	8000	2.58	25.115	0.030
10	9000	2.74	28.254	0.032
11	10000	2.94	31.393	0.034
12	11000	3.10	34.537	0.036
13	12000	3.32	37.672	0.039
14	13000	3.52	40.811	0.041
15	14000	3.78	43.951	0.044
16	15000	4.03	47.090	0.047
17	16000	4.32	50.229	0.050
18	17000	4.65	53.369	0.054
19	18000	5.00	56.508	0.058
20	19000	5.37	59.647	0.062
21	20000	5.90	62.787	0.069
22	21000	6.55	65.926	0.076
23	22000	7.40	69.065	0.086
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 22250 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.19	
	13.12	24.16	
	13.19	24.22	
Promedio	13.17	24.19	318.54

Resistencia máxima = 69.85 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 138 (120)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	26 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	1.14	3.133	0.013
3	2000	1.37	6.266	0.016
4	3000	1.60	9.400	0.019
5	4000	1.84	12.533	0.021
6	5000	2.04	15.666	0.024
7	6000	2.24	18.799	0.027
8	7000	2.52	21.932	0.029
9	8000	2.72	25.066	0.032
10	9000	2.92	28.199	0.034
11	10000	3.05	31.332	0.035
12	11000	3.19	34.465	0.037
13	12000	3.35	37.599	0.039
14	13000	2.52	40.732	0.041
15	14000	3.72	43.865	0.043
16	15000	3.92	46.998	0.046
17	16000	4.19	50.131	0.049
18	17000	4.45	53.265	0.052
19	18000	4.25	56.398	0.053
20	19000	5.11	59.531	0.059
21	20000	5.49	62.664	0.064
22	21000	5.97	65.797	0.069
23	22000	6.62	68.931	0.077
24	23000	7.34	72.064	0.085
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 23064 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.20	
	13.19	24.18	
Promedio	13.19	24.20	319.16

Resistencia máxima = 72.26 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 137 H20	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.12	2.133	0.013
3	2000	1.38	6.267	0.016
4	3000	1.65	9.400	0.019
5	4000	1.82	12.533	0.021
6	5000	2.02	15.667	0.023
7	6000	2.18	18.800	0.025
8	7000	2.34	21.933	0.027
9	8000	2.54	25.067	0.030
10	9000	2.72	28.200	0.032
11	10000	2.88	31.334	0.033
12	11000	3.10	34.467	0.036
13	12000	3.27	37.600	0.038
14	13000	3.43	40.734	0.040
15	14000	3.63	43.867	0.042
16	15000	3.85	47.000	0.045
17	16000	4.08	50.134	0.047
18	17000	4.30	53.267	0.050
19	18000	4.62	56.400	0.054
20	19000	4.92	59.534	0.057
21	20000	5.28	62.667	0.061
22	21000	5.68	65.800	0.066
23	22000	6.27	68.934	0.073
24	23000	7.46	72.067	0.087
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 23 646 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13. 18	24. 18	
	13. 19	24. 20	
Promedio	13. 19	24. 19	319.15

Resistencia máxima= 319.15 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Yocely Cuzco Minchón COORDINADORA LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 136 (M 20)	% sustitución PET:	15 %
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2 %
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.63	3.134	0.008
3	2000	6.92	6.267	0.016
4	3000	1.00	9.401	0.012
5	4000	1.17	12.535	0.013
6	5000	1.25	15.669	0.015
7	6000	1.40	18.802	0.016
8	7000	1.57	21.936	0.018
9	8000	1.65	25.070	0.019
10	9000	1.77	28.203	0.021
11	10000	1.87	31.337	0.022
12	11000	2.00	34.471	0.023
13	12000	2.13	37.605	0.023
14	13000	2.27	40.739	0.026
15	14000	2.43	43.872	0.028
16	15000	2.68	47.006	0.031
17	16000	2.90	50.139	0.034
18	17000	3.04	53.273	0.035
19	18000	3.25	56.407	0.038
20	19000	3.52	59.541	0.041
21	20000	3.82	62.674	0.044
22	21000	4.24	65.808	0.049
23	22000	4.77	68.942	0.055
24	23000	5.48	72.075	0.064
25	24000	7.20	75.209	0.084
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 24828 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.23	
	13.17	24.17	
	13.21	24.18	
Promedio	13.19	24.19	319.11

Resistencia máxima = kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L135 (120)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.05	7.179	0.012
3	2000	1.47	6.278	0.017
4	3000	1.70	8.418	0.020
5	4000	1.93	12.557	0.022
6	5000	2.12	15.666	0.025
7	6000	2.37	18.875	0.028
8	7000	2.53	21.974	0.029
9	8000	2.72	25.114	0.032
10	9000	2.90	28.253	0.034
11	10000	3.15	31.392	0.037
12	11000	3.36	34.531	0.039
13	12000	3.50	37.670	0.041
14	13000	3.67	40.810	0.043
15	14000	3.85	43.949	0.045
16	15000	4.00	47.088	0.047
17	16000	4.23	50.227	0.049
18	17000	4.50	57.366	0.052
19	18000	4.73	56.506	0.055
20	19000	4.97	59.645	0.058
21	20000	5.20	62.784	0.061
22	21000	5.55	65.923	0.065
23	22000	5.90	69.062	0.069
24	23000	6.37	72.202	0.074
25	24000	7.53	75.341	0.088
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 24741 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.17	
	13.15	24.21	
Promedio	13.18	24.22	318.55

Resistencia máxima = 77.67 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 134 (M20)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.80	3.126	0.009
3	2000	1.10	6.252	0.013
4	3000	1.31	9.378	0.015
5	4000	1.48	12.506	0.017
6	5000	1.62	15.632	0.019
7	6000	1.76	18.758	0.020
8	7000	1.90	21.885	0.022
9	8000	2.07	25.012	0.024
10	9000	2.22	28.138	0.026
11	10000	2.38	31.265	0.028
12	11000	2.53	34.391	0.029
13	12000	2.70	37.517	0.031
14	13000	2.90	40.644	0.034
15	14000	3.09	43.770	0.036
16	15000	3.27	46.897	0.039
17	16000	3.53	50.023	0.041
18	17000	3.81	53.150	0.044
19	18000	4.08	56.276	0.047
20	19000	4.36	59.403	0.051
21	20000	4.73	62.529	0.055
22	21000	5.15	65.656	0.060
23	22000	5.63	68.782	0.065
24	23000	7.64	71.909	0.089
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 23391 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.24	24.23	
	13.22	24.19	
	13.18	24.20	
Promedio	13.21	24.21	319.91

Resistencia máxima = 73.13 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 133 (M14)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	15%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.51	3.139	0.006
3	2000	0.82	6.277	0.010
4	3000	1.10	9.416	0.017
5	4000	1.30	12.554	0.015
6	5000	1.80	15.693	0.017
7	6000	1.69	18.832	0.020
8	7000	1.89	21.970	0.022
9	8000	2.07	25.109	0.024
10	9000	2.23	28.248	0.026
11	10000	2.43	31.386	0.028
12	11000	2.63	34.525	0.031
13	12000	2.82	37.663	0.033
14	13000	3.00	40.802	0.035
15	14000	3.20	43.941	0.037
16	15000	3.40	47.079	0.040
17	16000	3.64	50.218	0.042
18	17000	3.89	53.356	0.045
19	18000	4.17	56.495	0.048
20	19000	4.46	59.634	0.052
21	20000	4.75	62.772	0.055
22	21000	5.13	65.911	0.060
23	22000	5.22	69.050	0.061
24	23000	5.70	72.189	0.066
25	24000	6.13	75.327	0.071
26	25000	6.67	78.465	0.076
27	26000	7.10	81.604	0.081
28	27000	8.38	84.743	0.092
29	28000	9.12	87.881	0.106
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29740 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.15	
	13.16	24.20	
Promedio	13.18	24.18	318.61

Resistencia máxima = 90.20 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2 132 (14M)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	15%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.55	7.139	0.006
3	2000	1.00	6.272	0.012
4	3000	1.48	4.416	0.017
5	4000	1.80	12.554	0.021
6	5000	2.07	15.693	0.024
7	6000	2.31	18.832	0.022
8	7000	2.53	21.970	0.029
9	8000	2.72	25.109	0.022
10	9000	2.92	28.248	0.024
11	10000	3.11	31.386	0.026
12	11000	3.22	34.525	0.028
13	12000	3.39	37.663	0.039
14	13000	3.52	40.802	0.041
15	14000	3.65	43.941	0.042
16	15000	3.80	47.079	0.044
17	16000	4.00	50.218	0.047
18	17000	4.12	53.356	0.048
19	18000	4.25	56.495	0.049
20	19000	4.42	59.634	0.051
21	20000	4.58	62.772	0.053
22	21000	4.82	65.911	0.056
23	22000	5.01	69.050	0.058
24	23000	5.25	72.188	0.061
25	24000	5.53	75.327	0.064
26	25000	5.85	78.465	0.068
27	26000	6.20	81.604	0.072
28	27000	6.52	84.743	0.077
29	28000	7.15	87.881	0.082
30	29000	8.20	91.020	0.085
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29067 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.16	
	13.16	24.20	
Promedio	13.18	24.18	318.61

Resistencia máxima = 91.23 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE: COORDINADOR LABORATORIO DE CONCRETO CIVIL	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 131 M(19)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	26 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.53	2.133	0.006
3	2000	0.80	6.266	0.009
4	3000	1.15	9.399	0.013
5	4000	1.38	12.532	0.016
6	5000	1.58	15.665	0.018
7	6000	1.77	18.798	0.021
8	7000	2.01	21.931	0.023
9	8000	2.13	25.064	0.025
10	9000	2.22	28.197	0.026
11	10000	2.45	31.330	0.029
12	11000	2.58	34.463	0.030
13	12000	2.72	37.596	0.032
14	13000	2.84	40.729	0.033
15	14000	2.98	43.862	0.035
16	15000	3.18	46.995	0.037
17	16000	3.41	50.128	0.040
18	17000	3.64	53.261	0.042
19	18000	4.02	56.394	0.047
20	19000	4.22	59.527	0.049
21	20000	4.45	62.660	0.052
22	21000	4.85	65.793	0.056
23	22000	5.10	68.926	0.059
24	23000	5.50	72.059	0.064
25	24000	5.98	75.192	0.070
26	25000	6.50	78.325	0.076
27	26000	7.00	81.458	0.084
28	27000	8.00	84.591	0.093
29	28000	9.42	87.724	0.110
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26953 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.21	24.19	
	13.20	24.18	
Promedio	13.20	24.19	319.18

Resistencia máxima = 90.71 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Walter Cuzco Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2 130 (M19)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.20	3.133	0.014
3	2000	1.50	6.266	0.017
4	3000	1.82	9.399	0.021
5	4000	2.10	12.532	0.024
6	5000	2.35	15.665	0.027
7	6000	2.52	18.798	0.029
8	7000	2.72	21.931	0.032
9	8000	2.91	25.064	0.034
10	9000	3.08	28.197	0.036
11	10000	3.23	31.330	0.038
12	11000	3.40	34.463	0.040
13	12000	3.51	37.596	0.041
14	13000	3.65	40.729	0.042
15	14000	3.80	43.862	0.044
16	15000	4.00	46.995	0.047
17	16000	4.15	50.128	0.048
18	17000	4.37	53.261	0.051
19	18000	4.60	56.394	0.053
20	19000	4.85	59.527	0.056
21	20000	5.13	62.660	0.060
22	21000	5.45	65.793	0.063
23	22000	5.83	68.926	0.068
24	23000	6.20	72.059	0.072
25	24000	6.67	75.192	0.076
26	25000	7.21	78.325	0.084
27	26000	7.85	81.458	0.091
28	27000	8.62	84.591	0.100
29	28000	9.71	87.724	0.113
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26596 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.22	24.21	
	13.20	24.17	
Promedio	13.20	24.19	319.18

Resistencia máxima = 89.57 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuervo Minchán INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 129 ( M 19 )	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.50	3.135	0.006
3	2000	0.80	6.270	0.009
4	3000	1.02	9.405	0.012
5	4000	1.17	12.540	0.014
6	5000	1.33	15.675	0.015
7	6000	1.50	18.810	0.017
8	7000	1.65	21.945	0.019
9	8000	1.85	25.080	0.022
10	9000	2.11	28.214	0.025
11	10000	2.35	31.349	0.027
12	11000	2.62	34.484	0.030
13	12000	2.84	37.619	0.033
14	13000	3.17	40.754	0.037
15	14000	3.45	43.889	0.040
16	15000	3.73	47.024	0.043
17	16000	4.07	50.159	0.048
18	17000	4.44	53.294	0.052
19	18000	4.76	56.429	0.055
20	19000	5.20	59.564	0.060
21	20000	5.65	62.699	0.066
22	21000	6.20	65.834	0.072
23	22000	6.67	68.969	0.078
24	23000	7.50	72.104	0.087
25	24000	7.98	75.239	0.093
26	25000	9.75	78.373	0.102
27	26000	9.95	81.508	0.116
28	27000	11.75	84.643	0.137
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27069 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.18	
	13.19	24.17	
Promedio	13.19	24.19	310.99

Resistencia máxima = 84.86 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2 128 (R19)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.21	3.175	0.002
3	2000	0.53	6.271	0.006
4	3000	0.80	9.406	0.009
5	4000	1.00	12.542	0.012
6	5000	1.21	15.677	0.014
7	6000	1.42	18.813	0.017
8	7000	1.63	21.948	0.019
9	8000	1.84	25.048	0.021
10	9000	2.00	28.219	0.023
11	10000	2.16	31.354	0.025
12	11000	2.32	34.490	0.029
13	12000	2.70	37.625	0.031
14	13000	2.85	40.761	0.033
15	14000	3.07	43.896	0.035
16	15000	3.23	47.032	0.038
17	16000	3.48	50.167	0.040
18	17000	3.76	53.303	0.043
19	18000	3.97	56.439	0.046
20	19000	4.25	59.577	0.049
21	20000	4.55	62.709	0.053
22	21000	4.88	65.844	0.057
23	22000	5.21	68.980	0.061
24	23000	5.60	72.115	0.065
25	24000	6.02	75.251	0.070
26	25000	6.45	78.386	0.075
27	26000	6.95	81.522	0.081
28	27000	7.55	84.657	0.088
29	28000	8.34	87.792	0.097
30	29000	9.95	90.928	0.116
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29084 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.19	24.18	
Promedio	13.19	24.18	318.93

Resistencia máxima = 91.19 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 127 (M19)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.80	3.130	0.009
3	2000	1.15	6.261	0.013
4	3000	1.42	9.391	0.017
5	4000	1.66	12.521	0.019
6	5000	1.88	15.651	0.022
7	6000	2.07	18.782	0.024
8	7000	2.27	21.912	0.026
9	8000	2.46	25.042	0.029
10	9000	2.58	28.172	0.030
11	10000	2.73	31.303	0.032
12	11000	2.87	34.433	0.033
13	12000	3.00	37.563	0.035
14	13000	3.15	40.693	0.037
15	14000	3.35	43.824	0.039
16	15000	3.47	46.954	0.040
17	16000	3.60	50.084	0.042
18	17000	3.72	53.215	0.044
19	18000	3.83	56.345	0.046
20	19000	4.17	59.475	0.048
21	20000	4.36	62.605	0.051
22	21000	4.60	65.735	0.053
23	22000	4.88	68.866	0.057
24	23000	5.20	71.996	0.060
25	24000	5.55	75.126	0.065
26	25000	5.97	78.257	0.069
27	26000	6.50	81.387	0.076
28	27000	7.15	84.517	0.083
29	28000	8.25	87.647	0.096
30	29000	9.28	90.778	0.108
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28564 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.27	
	13.18	24.20	
Promedio	13.19	24.22	319.46

Resistencia máxima = 89.41 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Vicente Mincian COORDINADOR LABORATORIO DE UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 126 (M18)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.72	3.133	0.009
3	2000	1.20	6.267	0.014
4	3000	1.52	9.400	0.016
5	4000	1.73	12.533	0.020
6	5000	1.95	15.666	0.023
7	6000	2.02	18.800	0.027
8	7000	2.15	21.933	0.028
9	8000	2.28	25.066	0.022
10	9000	2.38	28.200	0.026
11	10000	2.48	31.333	0.029
12	11000	2.58	34.466	0.030
13	12000	2.67	37.599	0.031
14	13000	2.79	40.732	0.032
15	14000	2.91	43.866	0.034
16	15000	3.03	46.999	0.037
17	16000	3.14	50.132	0.032
18	17000	3.30	53.266	0.038
19	18000	3.44	56.399	0.040
20	19000	3.62	59.532	0.042
21	20000	3.72	62.666	0.044
22	21000	3.95	65.799	0.046
23	22000	4.18	68.932	0.048
24	23000	4.45	72.066	0.052
25	24000	4.67	75.199	0.054
26	25000	4.95	78.332	0.058
27	26000	5.30	81.466	0.062
28	27000	5.70	84.599	0.066
29	28000	6.20	87.732	0.072
30	29000	6.82	90.866	0.080
31	30000	8.08	93.999	0.094
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 30132 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.90	24.18	
	13.18	24.90	
Promedio	13.19	24.21	319.15

Resistencia máxima = 94.41 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cinco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA:





UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L125 (H 19)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	—	—
2	1000	0.40	7.134	0.005
3	2000	0.62	6.267	0.007
4	3000	0.83	9.401	0.010
5	4000	0.97	12.535	0.011
6	5000	1.10	15.668	0.013
7	6000	1.20	18.802	0.014
8	7000	1.28	21.936	0.015
9	8000	1.38	25.069	0.016
10	9000	1.47	28.203	0.017
11	10000	1.55	31.336	0.018
12	11000	1.63	34.470	0.019
13	12000	1.72	37.604	0.020
14	13000	1.80	40.737	0.022
15	14000	1.96	43.871	0.023
16	15000	2.10	47.005	0.024
17	16000	2.27	50.138	0.025
18	17000	2.40	53.272	0.028
19	18000	2.56	56.406	0.030
20	19000	2.70	59.539	0.031
21	20000	2.88	62.673	0.033
22	21000	3.10	65.807	0.038
23	22000	3.30	68.940	0.038
24	23000	3.50	72.074	0.041
25	24000	3.72	75.207	0.043
26	25000	4.00	78.341	0.047
27	26000	4.23	81.475	0.049
28	27000	4.63	84.608	0.054
29	28000	5.04	87.742	0.059
30	29000	5.40	90.876	0.064
31	30000	7.58	94.009	0.088
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20271 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.19	24.21	
Promedio	13.19	24.20	319.12

Resistencia máxima = 94.82 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 124 (M18)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.44	3.133	0.012
3	2000	1.65	6.223	0.022
4	3000	2.22	9.410	0.026
5	4000	2.46	12.542	0.029
6	5000	2.72	15.684	0.032
7	6000	2.96	18.826	0.035
8	7000	3.15	21.957	0.037
9	8000	3.34	25.094	0.039
10	9000	3.47	28.231	0.040
11	10000	3.62	31.367	0.042
12	11000	3.78	34.504	0.044
13	12000	3.92	37.641	0.046
14	13000	4.06	40.778	0.042
15	14000	4.20	43.914	0.049
16	15000	4.32	47.051	0.051
17	16000	4.47	50.188	0.052
18	17000	4.62	53.325	0.054
19	18000	4.75	56.461	0.055
20	19000	4.90	59.598	0.052
21	20000	5.06	62.735	0.057
22	21000	5.22	65.872	0.061
23	22000	5.38	69.008	0.063
24	23000	5.58	72.145	0.065
25	24000	5.75	75.282	0.067
26	25000	5.98	78.419	0.070
27	26000	6.21	81.555	0.072
28	27000	6.48	84.692	0.075
29	28000	6.88	87.829	0.080
30	29000	7.28	90.965	0.084
31	30000	7.78	94.102	0.090
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 30765 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.16	
	13.18	24.18	
Promedio	13.19	24.17	318.90

Resistencia máxima = 96.50 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L123 M18	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.70	3.136	0.020
3	2000	2.03	6.272	0.024
4	3000	2.25	9.408	0.026
5	4000	2.43	12.544	0.028
6	5000	2.60	15.680	0.030
7	6000	2.72	18.816	0.032
8	7000	2.84	21.952	0.033
9	8000	2.90	25.088	0.035
10	9000	2.95	28.224	0.037
11	10000	2.90	31.360	0.038
12	11000	3.43	34.496	0.040
13	12000	3.57	37.632	0.042
14	13000	3.73	40.768	0.043
15	14000	3.88	43.904	0.045
16	15000	4.00	47.040	0.047
17	16000	4.15	50.176	0.048
18	17000	4.30	53.312	0.050
19	18000	4.44	56.448	0.052
20	19000	4.83	59.584	0.054
21	20000	4.80	62.720	0.056
22	21000	5.00	65.856	0.058
23	22000	5.24	68.992	0.061
24	23000	5.51	72.128	0.064
25	24000	5.73	75.264	0.067
26	25000	6.07	78.400	0.071
27	26000	6.45	81.536	0.075
28	27000	6.90	84.672	0.080
29	28000	7.63	87.808	0.089
30	29000	8.85	90.944	0.107
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29 243 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.17	
	13.18	24.20	
Promedio	13.19	24.18	318.90

Resistencia máxima = 91.70 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 122 (H18)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	26 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.53	7.134	0.006
3	2000	0.88	8.268	0.010
4	3000	1.63	9.402	0.013
5	4000	1.82	12.533	0.015
6	5000	1.50	15.669	0.017
7	6000	1.62	18.803	0.019
8	7000	1.78	21.937	0.024
9	8000	1.91	25.071	0.022
10	9000	2.05	26.205	0.024
11	10000	2.17	31.339	0.025
12	11000	2.30	34.472	0.027
13	12000	2.43	37.606	0.028
14	13000	2.53	40.740	0.029
15	14000	2.67	43.874	0.031
16	15000	2.80	47.008	0.033
17	16000	2.92	50.142	0.034
18	17000	3.08	53.276	0.038
19	18000	3.21	56.409	0.037
20	19000	3.36	59.543	0.039
21	20000	3.55	62.677	0.041
22	21000	3.74	65.811	0.043
23	22000	3.93	68.945	0.046
24	23000	4.21	72.079	0.049
25	24000	4.51	75.213	0.052
26	25000	4.83	78.346	0.056
27	26000	5.23	81.480	0.061
28	27000	5.70	84.614	0.066
29	28000	6.25	87.748	0.073
30	29000	7.04	90.882	0.082
31	30000	8.08	94.016	0.094
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 30 606 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.16	
	13.20	24.17	
Promedio	13.20	24.18	319.10

Resistencia máxima = 95.91 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L121 (18M)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.16	2.135	0.017
3	2000	1.49	6.264	0.012
4	3000	1.72	9.404	0.020
5	4000	1.86	12.538	0.022
6	5000	1.98	15.673	0.023
7	6000	2.12	18.807	0.025
8	7000	2.20	21.942	0.026
9	8000	2.30	25.077	0.027
10	9000	2.38	28.211	0.028
11	10000	2.47	31.346	0.029
12	11000	2.58	34.480	0.029
13	12000	2.68	37.615	0.031
14	13000	2.81	40.750	0.033
15	14000	2.93	43.884	0.034
16	15000	3.04	47.019	0.035
17	16000	3.14	50.153	0.037
18	17000	3.27	53.288	0.038
19	18000	3.42	56.422	0.040
20	19000	3.58	59.557	0.042
21	20000	3.76	62.692	0.044
22	21000	3.95	65.826	0.046
23	22000	4.17	68.961	0.049
24	23000	4.42	72.095	0.051
25	24000	4.70	75.230	0.055
26	25000	5.02	78.364	0.059
27	26000	5.30	81.499	0.062
28	27000	5.70	84.634	0.066
29	28000	6.15	87.768	0.072
30	29000	6.80	90.903	0.079
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29942 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.17	
	13.17	24.19	
Promedio	13.21	24.20	319.02

Resistencia máxima = 93.86 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cerco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 120 (M18)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.14	3.138	0.013
3	2000	1.47	6.276	0.017
4	3000	1.70	9.414	0.020
5	4000	1.87	12.552	0.022
6	5000	2.02	15.691	0.027
7	6000	2.13	18.829	0.025
8	7000	2.25	21.967	0.026
9	8000	2.38	25.105	0.028
10	9000	2.52	28.242	0.029
11	10000	2.63	31.381	0.031
12	11000	2.74	34.519	0.032
13	12000	2.98	37.657	0.033
14	13000	2.98	40.795	0.035
15	14000	2.09	43.934	0.036
16	15000	3.21	47.072	0.037
17	16000	3.32	50.210	0.039
18	17000	3.50	53.349	0.041
19	18000	3.62	56.486	0.042
20	19000	2.75	59.624	0.044
21	20000	3.95	62.762	0.046
22	21000	4.18	65.900	0.049
23	22000	4.34	69.038	0.050
24	23000	4.54	72.177	0.053
25	24000	4.93	75.315	0.052
26	25000	5.05	78.452	0.059
27	26000	5.35	81.591	0.062
28	27000	5.65	84.729	0.066
29	28000	6.05	87.867	0.070
30	29000	6.47	91.005	0.075
31	30000	7.00	94.143	0.081
32	31000	7.92	97.281	0.092
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 31776 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.15	24.19	
	13.18	24.20	
Promedio	13.17	24.19	318.66

Resistencia máxima = 99.72 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2119 (M 17)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.27	3.134	0.015
3	2000	1.45	6.269	0.017
4	3000	1.65	9.401	0.019
5	4000	1.82	12.535	0.021
6	5000	1.98	15.669	0.025
7	6000	2.17	18.803	0.025
8	7000	2.38	21.937	0.028
9	8000	2.60	25.070	0.030
10	9000	2.80	28.204	0.032
11	10000	2.98	31.338	0.035
12	11000	3.13	34.472	0.036
13	12000	3.34	37.605	0.039
14	13000	3.58	40.739	0.042
15	14000	3.75	43.873	0.044
16	15000	3.88	47.007	0.046
17	16000	4.10	50.141	0.049
18	17000	4.51	53.274	0.053
19	18000	4.88	56.408	0.057
20	19000	5.35	59.542	0.062
21	20000	5.90	62.676	0.069
22	21000	6.58	65.810	0.077
23	22000	7.45	68.944	0.087
24	23000	8.55	72.078	0.111
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27074 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.20	
	13.19	24.19	
Promedio	13.19	24.19	319.10

Resistencia máxima = 72.31 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L118 (M17)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.96	3.138	0.00
3	2000	1.20	6.276	0.014
4	3000	1.34	9.413	0.016
5	4000	1.50	12.551	0.017
6	5000	1.67	15.689	0.019
7	6000	1.85	18.827	0.021
8	7000	2.03	21.964	0.024
9	8000	2.20	25.102	0.026
10	9000	2.45	28.240	0.028
11	10000	2.53	31.378	0.029
12	11000	2.73	34.515	0.032
13	12000	2.95	37.653	0.034
14	13000	3.20	40.791	0.037
15	14000	3.45	43.929	0.040
16	15000	3.70	47.066	0.043
17	16000	4.00	50.204	0.047
18	17000	4.35	53.342	0.051
19	18000	4.65	56.480	0.054
20	19000	5.12	59.617	0.060
21	20000	5.54	62.755	0.064
22	21000	6.15	65.893	0.072
23	22000	6.90	69.031	0.080
24	23000	8.20	72.168	0.095
25	24000	9.67	75.306	0.115
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 24663 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.15	24.17	
	13.18	24.21	
Promedio	13.18	24.19	318.70

Resistencia máxima = 74.83 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cerco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE CONCRETO CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L117 (M17)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	26 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.13	7.136	0.003
3	2000	1.52	6.272	0.018
4	3000	1.82	9.408	0.022
5	4000	2.07	12.544	0.024
6	5000	2.25	15.680	0.026
7	6000	2.43	18.816	0.028
8	7000	2.65	21.952	0.031
9	8000	2.90	25.088	0.034
10	9000	3.12	28.224	0.036
11	10000	3.23	31.360	0.038
12	11000	3.48	34.496	0.040
13	12000	3.65	37.632	0.042
14	13000	3.90	40.768	0.045
15	14000	4.05	43.904	0.047
16	15000	4.26	47.040	0.050
17	16000	4.50	50.176	0.052
18	17000	4.72	53.312	0.055
19	18000	5.04	56.448	0.059
20	19000	5.36	59.584	0.062
21	20000	5.76	62.720	0.067
22	21000	6.37	65.856	0.074
23	22000	6.88	68.992	0.080
24	23000	7.58	72.128	0.085
25	24000	8.79	75.264	0.102
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 24 552 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.18	
	13.17	24.16	
Promedio	13.19	24.17	318.88

Resistencia máxima = 76.90 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	“ RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET ”	

ESPECIMEN:	L 116 (M17)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	el día	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.02	3.135	0.012
3	2000	1.34	6.269	0.016
4	3000	1.57	9.404	0.018
5	4000	1.84	12.538	0.021
6	5000	2.12	15.673	0.025
7	6000	2.31	18.809	0.028
8	7000	2.55	21.943	0.030
9	8000	2.79	25.077	0.032
10	9000	2.90	28.212	0.034
11	10000	3.16	31.347	0.037
12	11000	3.40	34.481	0.040
13	12000	3.62	37.616	0.042
14	13000	3.89	40.750	0.045
15	14000	4.17	43.885	0.048
16	15000	4.45	47.020	0.052
17	16000	4.92	50.154	0.056
18	17000	5.20	53.289	0.060
19	18000	5.70	56.424	0.064
20	19000	6.15	59.558	0.072
21	20000	6.70	62.693	0.078
22	21000	7.38	65.828	0.086
23	22000	8.17	68.962	0.095
24	23000	9.00	72.097	0.105
25	24000	10.20	75.232	0.119
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 24291 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.19	
	13.18	24.18	
	13.20	24.17	
Promedio	13.19	24.18	319.01

Resistencia máxima = 78.31 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Vicente Minchán COORDINADOR DEL LABORATORIO DE CONCRETO DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 115 (117)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.17	3.136	0.014
3	2000	1.42	6.272	0.017
4	3000	1.60	9.408	0.019
5	4000	1.75	12.543	0.020
6	5000	1.93	15.679	0.023
7	6000	2.12	18.815	0.025
8	7000	2.32	21.951	0.027
9	8000	2.47	25.086	0.029
10	9000	2.62	28.222	0.030
11	10000	2.78	31.358	0.032
12	11000	2.96	34.494	0.033
13	12000	3.21	37.630	0.037
14	13000	3.42	40.765	0.040
15	14000	3.69	43.901	0.043
16	15000	3.92	47.037	0.046
17	16000	4.27	50.173	0.050
18	17000	4.69	53.309	0.054
19	18000	5.10	56.444	0.059
20	19000	5.52	59.580	0.064
21	20000	6.04	62.716	0.071
22	21000	6.80	65.852	0.079
23	22000	7.75	69.988	0.090
24	23000	9.46	72.123	0.110
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 23 655 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.19	
	13.17	24.16	
Promedio	13.18	24.18	318.90

Resistencia máxima = 74.18 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 114 (M17)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.85	3.137	0.010
3	2000	1.09	6.273	0.013
4	3000	1.25	9.410	0.018
5	4000	1.40	12.546	0.016
6	5000	1.54	15.682	0.018
7	6000	1.69	18.819	0.020
8	7000	1.90	21.956	0.022
9	8000	2.10	25.092	0.024
10	9000	2.30	28.229	0.019
11	10000	2.55	31.365	0.030
12	11000	2.75	34.502	0.032
13	12000	2.95	37.639	0.034
14	13000	3.20	40.775	0.037
15	14000	3.45	43.911	0.040
16	15000	3.72	47.048	0.043
17	16000	4.00	50.184	0.047
18	17000	4.37	53.321	0.051
19	18000	4.73	56.457	0.056
20	19000	5.20	59.594	0.060
21	20000	5.66	62.730	0.066
22	21000	6.35	65.867	0.073
23	22000	6.85	69.004	0.080
24	23000	7.46	72.140	0.087
25	24000	8.27	75.277	0.093
26	25000	9.15	78.413	0.106
27	26000	10.13	81.550	0.118
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26986 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.15	24.20	
Promedio	13.21	24.19	318.82

Resistencia máxima = 82.75 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuervo Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 113 (M17)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	1.53	3.136	0.018
3	2000	1.93	6.271	0.021
4	3000	2.17	9.407	0.025
5	4000	2.50	12.542	0.024
6	5000	2.88	15.678	0.033
7	6000	3.15	18.814	0.037
8	7000	3.42	21.950	0.040
9	8000	3.70	25.085	0.043
10	9000	3.91	28.221	0.045
11	10000	4.17	31.357	0.048
12	11000	4.43	34.492	0.052
13	12000	4.70	37.628	0.055
14	13000	5.00	40.764	0.058
15	14000	5.37	43.899	0.062
16	15000	5.68	47.035	0.066
17	16000	6.04	50.171	0.070
18	17000	6.35	53.306	0.074
19	18000	6.77	56.442	0.079
20	19000	7.13	59.578	0.083
21	20000	7.52	62.713	0.087
22	21000	8.20	65.849	0.095
23	22000	8.55	68.985	0.099
24	23000	9.00	72.120	0.105
25	24000	9.65	75.256	0.112
26	25000	10.32	78.392	0.120
27	26000	11.60	81.527	0.135
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26 765 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.21	
	13.17	24.20	
	13.17	24.18	
Promedio	13.18	24.20	319.91

Resistencia máxima = 83.93 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L112 (M.16)	% sustitución PET:	12 %
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5 %
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.07	7.137	0.012
3	2000	1.27	6.274	0.013
4	3000	1.47	9.412	0.017
5	4000	1.53	12.549	0.016
6	5000	1.67	15.686	0.019
7	6000	1.75	18.823	0.020
8	7000	1.91	21.961	0.022
9	8000	2.05	25.098	0.024
10	9000	2.20	28.235	0.026
11	10000	2.36	31.372	0.027
12	11000	2.53	34.510	0.029
13	12000	2.70	37.647	0.031
14	13000	2.86	40.784	0.033
15	14000	3.02	43.921	0.035
16	15000	3.19	47.058	0.035
17	16000	3.40	50.196	0.040
18	17000	3.62	53.333	0.042
19	18000	3.97	56.470	0.045
20	19000	4.06	59.608	0.047
21	20000	4.27	62.745	0.050
22	21000	4.47	65.882	0.052
23	22000	4.72	69.019	0.055
24	23000	4.98	72.157	0.058
25	24000	5.26	75.294	0.061
26	25000	5.58	78.431	0.065
27	26000	6.00	81.568	0.069
28	27000	6.33	84.706	0.074
29	28000	6.87	87.843	0.080
30	29000	7.37	90.980	0.086
31	30000	7.98	94.117	0.092
32	31000	8.50	97.255	0.100
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 31480 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.14	24.21	
	13.17	24.18	
	13.16	24.18	
Promedio	13.17	24.20	319.95

Resistencia máxima = 98.76 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 111 (M16)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	1.21	3.137	0.014
3	2000	1.41	6.273	0.016
4	3000	1.63	9.410	0.019
5	4000	1.95	12.546	0.022
6	5000	1.99	15.682	0.027
7	6000	2.11	18.818	0.025
8	7000	2.22	21.954	0.026
9	8000	2.72	25.090	0.027
10	9000	2.45	28.224	0.028
11	10000	2.59	31.360	0.020
12	11000	2.71	34.496	0.032
13	12000	2.83	37.632	0.033
14	13000	2.98	40.768	0.035
15	14000	3.10	43.904	0.036
16	15000	3.21	47.040	0.037
17	16000	3.34	50.176	0.039
18	17000	2.47	53.312	0.040
19	18000	2.60	56.448	0.042
20	19000	3.72	59.584	0.042
21	20000	3.87	62.720	0.045
22	21000	4.02	65.856	0.047
23	22000	4.25	69.000	0.049
24	23000	4.48	72.144	0.052
25	24000	4.71	75.288	0.055
26	25000	4.94	78.432	0.058
27	26000	5.25	81.576	0.061
28	27000	5.53	84.720	0.064
29	28000	5.84	87.864	0.068
30	29000	6.16	91.008	0.072
31	30000	6.58	94.152	0.077
32	31000	7.11	97.296	0.083
33	32000	8.20	100.440	0.093
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 32097 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.17	
	13.19	24.20	
	13.20	24.18	
Promedio	13.19	24.18	319.82

Resistencia máxima = 100.69 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán INGENIERO CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2 110 (M16)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.53	3.136	0.019
3	2000	1.82	6.271	0.021
4	3000	2.04	9.402	0.024
5	4000	2.23	12.543	0.026
6	5000	2.37	15.679	0.028
7	6000	2.47	18.814	0.029
8	7000	2.58	21.950	0.030
9	8000	2.69	25.086	0.031
10	9000	2.84	28.222	0.032
11	10000	2.97	31.357	0.033
12	11000	3.12	34.493	0.036
13	12000	3.24	37.629	0.038
14	13000	3.47	40.765	0.040
15	14000	3.63	43.900	0.042
16	15000	3.80	47.036	0.044
17	16000	3.95	50.172	0.046
18	17000	4.12	53.307	0.048
19	18000	4.30	56.443	0.050
20	19000	4.47	59.579	0.052
21	20000	4.63	62.715	0.054
22	21000	4.81	65.850	0.056
23	22000	5.04	68.986	0.059
24	23000	5.23	72.122	0.061
25	24000	5.45	75.259	0.063
26	25000	5.70	78.393	0.065
27	26000	5.97	81.529	0.069
28	27000	6.23	84.665	0.072
29	28000	6.58	87.800	0.077
30	29000	6.87	90.936	0.080
31	30000	7.23	94.072	0.084
32	31000	7.69	97.208	0.089
33	32000	8.30	100.343	0.094
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 32 654 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.19	
	13.18	24.20	
Promedio	13.18	24.19	318.90

Resistencia máxima = 102.39 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2109 M16	% sustitución PET:	18%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	15%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	22 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.08	3.134	0.011
3	2000	1.10	6.668	0.013
4	3000	1.20	9.402	0.014
5	4000	1.33	12.537	0.015
6	5000	1.47	15.671	0.016
7	6000	1.58	18.905	0.018
8	7000	1.70	21.989	0.020
9	8000	1.80	25.073	0.021
10	9000	1.90	28.207	0.022
11	10000	1.98	31.341	0.023
12	11000	2.09	34.476	0.024
13	12000	2.20	37.610	0.026
14	13000	2.30	40.744	0.027
15	14000	2.38	43.878	0.028
16	15000	2.51	47.012	0.029
17	16000	2.60	50.146	0.031
18	17000	2.80	53.280	0.033
19	18000	2.98	56.415	0.035
20	19000	3.13	59.549	0.036
21	20000	3.33	62.683	0.039
22	21000	3.52	65.817	0.041
23	22000	3.78	68.951	0.044
24	23000	4.02	72.085	0.047
25	24000	4.28	75.220	0.050
26	25000	4.57	78.354	0.053
27	26000	4.90	81.488	0.057
28	27000	5.33	84.622	0.061
29	28000	6.10	87.756	0.071
30	29000	6.60	90.890	0.077
31	30000	7.28	94.024	0.085
32	31000	8.22	97.158	0.096
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 31 678 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.26	24.19	
	13.12	24.20	
Promedio	13.19	24.18	519.07

Resistencia máxima = 44.28 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 109 (M16)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	1.34	3.134	0.016
3	2000	1.61	6.268	0.019
4	3000	1.94	9.402	0.021
5	4000	2.08	12.536	0.024
6	5000	2.25	15.670	0.026
7	6000	2.48	19.804	0.029
8	7000	2.62	21.938	0.030
9	8000	2.80	25.072	0.033
10	9000	2.98	28.206	0.034
11	10000	3.09	31.340	0.036
12	11000	3.26	34.474	0.038
13	12000	3.44	37.608	0.040
14	13000	3.60	40.742	0.042
15	14000	3.76	43.876	0.044
16	15000	3.92	47.010	0.046
17	16000	4.11	50.144	0.048
18	17000	4.30	53.278	0.050
19	18000	4.48	56.412	0.052
20	19000	4.65	59.546	0.054
21	20000	4.89	62.680	0.057
22	21000	5.06	65.814	0.059
23	22000	5.27	68.948	0.062
24	23000	5.46	72.082	0.063
25	24000	5.70	76.216	0.066
26	25000	6.00	80.350	0.070
27	26000	6.14	81.484	0.073
28	27000	6.55	84.418	0.076
29	28000	6.92	87.352	0.080
30	29000	7.32	90.286	0.085
31	30000	7.90	94.020	0.092
32	31000	8.22	97.154	0.104
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 31401 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.18	
	13.19	24.20	
Promedio	13.19	24.23	319.08

Resistencia máxima = 98.41 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: VICERRECTORA	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L107M13	% sustitución PET:	12.4
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.54
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	1.04	3.133	0.012
3	2000	1.15	6.270	0.013
4	3000	1.23	9.404	0.015
5	4000	1.35	12.539	0.016
6	5000	1.44	15.674	0.017
7	6000	1.80	18.809	0.019
8	7000	1.74	21.944	0.020
9	8000	1.93	25.079	0.022
10	9000	2.13	28.213	0.025
11	10000	2.36	31.348	0.027
12	11000	2.60	34.483	0.030
13	12000	2.85	37.618	0.033
14	13000	3.04	40.752	0.035
15	14000	3.23	43.887	0.038
16	15000	3.47	47.022	0.040
17	16000	3.63	50.157	0.042
18	17000	3.82	53.292	0.045
19	18000	4.12	56.426	0.048
20	19000	4.32	59.561	0.050
21	20000	4.55	62.696	0.053
22	21000	4.82	65.831	0.056
23	22000	5.12	68.966	0.060
24	23000	5.42	72.100	0.063
25	24000	5.75	75.235	0.067
26	25000	6.18	78.370	0.072
27	26000	6.62	81.505	0.077
28	27000	7.11	84.640	0.083
29	28000	7.80	87.774	0.091
30	29000	8.95	90.909	0.104
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29426 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.23	
	13.18	24.20	
Promedio	13.18	24.20	319.00

Resistencia máxima = 92.24 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán COORDINADOR DE LABORATORIO DE UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	“ RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET ”	

ESPECIMEN:	L106 (M16)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	1.07	3.136	0.012
3	2000	1.34	6.273	0.016
4	3000	1.54	9.409	0.019
5	4000	1.72	12.545	0.020
6	5000	1.93	15.682	0.022
7	6000	2.09	18.818	0.024
8	7000	2.22	21.954	0.026
9	8000	2.33	25.090	0.027
10	9000	2.46	28.227	0.029
11	10000	2.57	31.363	0.030
12	11000	2.67	34.499	0.031
13	12000	2.77	37.636	0.032
14	13000	2.87	40.772	0.033
15	14000	2.98	43.908	0.035
16	15000	3.10	47.045	0.036
17	16000	3.25	50.181	0.038
18	17000	3.38	53.317	0.039
19	18000	3.52	56.454	0.041
20	19000	3.70	59.590	0.043
21	20000	3.93	62.726	0.046
22	21000	4.24	65.862	0.048
23	22000	4.45	68.999	0.052
24	23000	4.68	72.135	0.054
25	24000	4.92	75.271	0.058
26	25000	5.25	78.408	0.061
27	26000	5.54	81.544	0.064
28	27000	5.93	84.680	0.069
29	28000	6.37	87.817	0.074
30	29000	6.92	90.953	0.080
31	30000	6.67	94.089	0.078
32	31000	6.10	97.226	0.94
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 31686 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.18	
	13.18	24.20	
Promedio	13.19	24.17	318.83

Resistencia máxima = 99.38 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 105 MIS	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.87	3.135	0.010
3	2000	0.98	6.270	0.04
4	3000	1.10	9.405	0.013
5	4000	1.21	12.540	0.014
6	5000	1.30	15.675	0.015
7	6000	1.40	18.810	0.016
8	7000	1.48	21.945	0.017
9	8000	1.57	25.080	0.018
10	9000	1.62	28.215	0.019
11	10000	1.68	31.350	0.020
12	11000	1.76	34.485	0.020
13	12000	1.83	37.620	0.021
14	13000	1.88	40.755	0.022
15	14000	1.94	43.890	0.023
16	15000	2.01	47.025	0.023
17	16000	2.09	50.160	0.024
18	17000	2.18	53.295	0.025
19	18000	2.23	56.430	0.026
20	19000	2.28	59.565	0.027
21	20000	2.44	62.700	0.028
22	21000	2.52	65.835	0.029
23	22000	2.63	68.970	0.031
24	23000	2.73	72.105	0.034
25	24000	2.85	75.240	0.033
26	25000	2.97	78.375	0.035
27	26000	3.13	81.510	0.036
28	27000	3.27	84.645	0.038
29	28000	3.40	87.780	0.040
30	29000	3.61	90.915	0.042
31	30000	3.94	94.050	0.045
32	31000	3.98	97.185	0.046
33	32000	4.18	100.320	0.049
34	33000	4.46	103.455	0.052
35	34000	4.76	106.590	0.056
36	35000	5.22	109.725	0.061
37	36000	5.77	112.860	0.067
38	37000	6.90	115.995	0.080
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 37774 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.12	
	13.18	24.21	
Promedio	13.22	24.17	318.98

Resistencia máxima = 118.42 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L104 (M15)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.42	3.132	0.003
3	2000	0.60	6.264	0.007
4	3000	0.79	9.395	0.009
5	4000	0.90	12.527	0.010
6	5000	1.00	15.659	0.012
7	6000	1.12	18.791	0.013
8	7000	1.25	21.922	0.015
9	8000	1.37	25.054	0.016
10	9000	1.50	28.186	0.017
11	10000	1.64	31.318	0.019
12	11000	1.76	34.449	0.021
13	12000	1.90	37.581	0.022
14	13000	2.05	40.712	0.024
15	14000	2.15	43.845	0.025
16	15000	2.24	46.977	0.026
17	16000	2.37	50.108	0.028
18	17000	2.50	53.240	0.029
19	18000	2.65	56.372	0.031
20	19000	2.84	59.504	0.033
21	20000	2.98	62.635	0.035
22	21000	3.15	65.767	0.037
23	22000	3.24	68.899	0.038
24	23000	3.56	72.031	0.041
25	24000	3.74	75.163	0.043
26	25000	3.92	78.294	0.046
27	26000	4.11	81.426	0.048
28	27000	4.35	84.558	0.051
29	28000	4.52	87.690	0.054
30	29000	4.97	90.821	0.058
31	30000	5.28	93.953	0.061
32	31000	5.75	97.085	0.067
33	32000	6.27	100.217	0.073
34	33000	7.00	103.349	0.081
35	34000	8.30	106.480	0.097
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 34703 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.19	
	13.21	24.20	
Promedio	13.19	24.18	319.31

Resistencia máxima = 108.93 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Ing. Curco Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2 103 (MIS)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.70	3.138	0.008
3	2000	0.95	6.271	0.011
4	3000	1.12	9.407	0.013
5	4000	1.30	12.543	0.015
6	5000	1.41	15.678	0.016
7	6000	1.52	18.814	0.019
8	7000	1.63	21.950	0.019
9	8000	1.72	25.085	0.020
10	9000	1.82	28.221	0.021
11	10000	1.92	31.357	0.022
12	11000	2.03	34.492	0.024
13	12000	2.08	37.628	0.024
14	13000	2.15	40.764	0.023
15	14000	2.23	43.900	0.026
16	15000	2.32	47.035	0.027
17	16000	2.42	50.171	0.028
18	17000	2.46	53.306	0.029
19	18000	2.55	56.442	0.030
20	19000	2.63	59.578	0.031
21	20000	2.75	62.713	0.032
22	21000	2.85	65.849	0.033
23	22000	2.94	68.985	0.034
24	23000	3.03	72.120	0.035
25	24000	3.13	75.256	0.036
26	25000	3.23	78.392	0.038
27	26000	3.33	81.528	0.039
28	27000	3.52	84.664	0.041
29	28000	3.64	87.800	0.042
30	29000	3.70	90.936	0.043
31	30000	3.98	94.072	0.046
32	31000	4.17	97.208	0.048
33	32000	4.40	100.344	0.051
34	33000	4.66	103.480	0.054
35	34000	4.86	106.616	0.056
36	35000	5.20	109.752	0.061
37	36000	5.85	112.888	0.068
38	37000	7.14	106.024	0.083
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 37760 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.16	
	13.16	24.21	
Promedio	13.17	24.19	318.71

Resistencia máxima = 110.48 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 102 (M19)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	—	—	—
2	1000	0.58	3.135	0.002
3	2000	0.71	6.270	0.008
4	3000	0.92	9.405	0.011
5	4000	1.02	12.540	0.012
6	5000	1.11	15.675	0.013
7	6000	1.20	18.810	0.014
8	7000	1.28	21.945	0.015
9	8000	1.40	25.080	0.016
10	9000	1.50	28.215	0.017
11	10000	1.61	31.350	0.019
12	11000	1.72	34.485	0.020
13	12000	1.79	37.620	0.021
14	13000	1.84	40.755	0.021
15	14000	1.90	43.890	0.022
16	15000	1.97	47.025	0.023
17	16000	2.10	50.160	0.024
18	17000	2.27	53.295	0.026
19	18000	2.36	56.430	0.027
20	19000	2.47	59.565	0.028
21	20000	2.51	62.700	0.029
22	21000	2.58	65.835	0.030
23	22000	2.64	68.970	0.031
24	23000	2.72	72.105	0.032
25	24000	2.80	75.240	0.033
26	25000	2.90	78.375	0.034
27	26000	2.98	81.510	0.035
28	27000	3.05	84.645	0.035
29	28000	3.18	87.780	0.037
30	29000	3.27	90.915	0.038
31	30000	3.38	94.050	0.039
32	31000	3.40	97.185	0.040
33	32000	3.51	100.320	0.041
34	33000	3.73	103.455	0.043
35	34000	4.00	106.590	0.047
36	35000	4.27	109.725	0.050
37	36000	4.58	112.860	0.053
38	37000	5.00	116.995	0.056
39	38000	6.25	119.130	0.073
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 38 926 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.17	
	13.18	24.20	
Promedio	13.21	24.18	318.98

Resistencia máxima = 122.03 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	l 104 HIS	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	1.76	9.136	0.021
3	2000	2.12	6.271	0.025
4	3000	2.48	9.407	0.029
5	4000	2.73	12.542	0.032
6	5000	2.92	15.678	0.034
7	6000	3.09	18.814	0.036
8	7000	3.18	21.949	0.037
9	8000	3.30	25.085	0.038
10	9000	3.40	28.220	0.040
11	10000	3.49	31.356	0.040
12	11000	3.58	34.491	0.041
13	12000	3.67	37.627	0.043
14	13000	3.75	40.763	0.044
15	14000	3.80	43.898	0.045
16	15000	3.98	47.034	0.046
17	16000	4.03	50.169	0.047
18	17000	4.13	53.305	0.048
19	18000	4.21	56.441	0.049
20	19000	4.29	59.576	0.050
21	20000	4.38	62.712	0.051
22	21000	4.48	65.847	0.052
23	22000	4.55	68.983	0.053
24	23000	4.62	72.119	0.054
25	24000	4.77	75.254	0.055
26	25000	4.86	78.390	0.057
27	26000	4.98	81.525	0.058
28	27000	5.10	84.661	0.059
29	28000	5.22	87.797	0.061
30	29000	5.32	90.932	0.062
31	30000	5.50	94.068	0.064
32	31000	5.64	97.203	0.066
33	32000	5.78	100.339	0.067
34	33000	6.02	103.474	0.070
35	34000	6.33	106.610	0.074
36	35000	6.43	109.746	0.078
37	36000	6.72	112.881	0.079
38	37000	7.03	116.017	0.082
39	38000	7.40	119.152	0.086
40	39000	7.25	122.288	0.096
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 79 049 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.23	
	13.19	24.20	
Promedio	13.18	24.20	318.92

Resistencia máxima = 122.44 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	2100 (M15)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.92	7.131	0.011
3	2000	1.22	6.263	0.014
4	3000	1.44	9.394	0.017
5	4000	1.58	12.526	0.019
6	5000	1.73	13.657	0.019
7	6000	1.86	18.788	0.022
8	7000	1.97	21.920	0.022
9	8000	2.11	25.051	0.025
10	9000	2.23	28.193	0.026
11	10000	2.37	31.314	0.028
12	11000	2.50	34.446	0.029
13	12000	2.61	37.577	0.030
14	13000	2.78	40.708	0.032
15	14000	2.93	43.840	0.034
16	15000	3.07	46.971	0.036
17	16000	3.12	50.103	0.036
18	17000	3.38	53.234	0.039
19	18000	3.54	56.365	0.041
20	19000	3.72	59.497	0.043
21	20000	3.90	62.628	0.045
22	21000	4.07	65.760	0.047
23	22000	4.23	68.891	0.049
24	23000	4.40	72.023	0.051
25	24000	4.58	75.154	0.053
26	25000	4.90	78.285	0.056
27	26000	5.03	81.417	0.059
28	27000	5.32	84.548	0.062
29	28000	5.37	87.680	0.063
30	29000	5.94	90.811	0.069
31	30000	6.30	93.942	0.073
32	31000	6.73	97.074	0.078
33	32000	7.37	100.205	0.086
34	33000	8.00	103.337	0.093
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 33315 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.19	
	13.19	24.20	
Promedio	13.20	24.19	319.34

Resistencia máxima = 104.32 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 99 (M15)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	-	-	-
2	1000	0.79	3.136	0.009
3	2000	0.93	6.271	0.011
4	3000	1.07	9.402	0.012
5	4000	1.18	12.543	0.014
6	5000	1.28	15.678	0.015
7	6000	1.39	18.814	0.016
8	7000	1.47	21.950	0.017
9	8000	1.56	25.085	0.018
10	9000	1.63	28.221	0.019
11	10000	1.71	31.357	0.020
12	11000	1.79	34.492	0.021
13	12000	1.85	37.628	0.022
14	13000	1.92	40.763	0.023
15	14000	1.99	43.899	0.023
16	15000	2.07	47.035	0.024
17	16000	2.14	50.171	0.025
18	17000	2.21	53.306	0.026
19	18000	2.28	56.442	0.027
20	19000	2.34	59.578	0.028
21	20000	2.44	62.713	0.029
22	21000	2.51	65.849	0.030
23	22000	2.63	69.985	0.031
24	23000	2.76	74.120	0.032
25	24000	2.86	78.256	0.033
26	25000	2.96	82.392	0.034
27	26000	3.09	86.527	0.036
28	27000	3.20	90.663	0.037
29	28000	3.31	94.798	0.038
30	29000	3.47	98.934	0.040
31	30000	3.64	103.070	0.042
32	31000	3.77	107.205	0.044
33	32000	3.96	111.341	0.046
34	33000	4.18	115.477	0.049
35	34000	4.47	119.612	0.052
36	35000	4.81	123.748	0.057
37	36000	5.29	127.884	0.067
38	37000	6.72	132.019	0.078
39	38000	8.45	136.155	0.096
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 38497 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.48	24.18	
	13.17	24.20	
Promedio	13.18	24.20	318.91

Resistencia máxima = 120.68 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Vladimir Minchán COORDINADOR DE LABORATORIO DE CONCRETO	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 98 (M14)	% sustitución PET:	10 %
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0 %
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.65	3.136	0.008
3	2000	0.85	6.272	0.010
4	3000	1.05	9.408	0.012
5	4000	1.20	12.545	0.014
6	5000	1.33	15.681	0.015
7	6000	1.52	18.817	0.018
8	7000	1.68	21.953	0.020
9	8000	1.88	25.089	0.022
10	9000	2.08	28.225	0.024
11	10000	2.30	31.362	0.027
12	11000	2.57	34.498	0.030
13	12000	2.80	37.634	0.033
14	13000	3.00	40.770	0.035
15	14000	3.20	43.906	0.037
16	15000	3.40	47.042	0.040
17	16000	3.63	50.179	0.042
18	17000	3.85	53.315	0.045
19	18000	4.13	56.451	0.048
20	19000	4.38	59.587	0.051
21	20000	4.65	62.723	0.054
22	21000	4.95	65.859	0.058
23	22000	5.28	68.996	0.061
24	23000	5.65	72.132	0.066
25	24000	6.05	75.268	0.070
26	25000	6.47	78.404	0.075
27	26000	6.93	81.540	0.081
28	27000	7.60	84.676	0.088
29	28000	8.52	87.813	0.099
30	29000	9.52	90.949	0.111
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29350 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.18	
	13.17	24.21	
Promedio	13.18	24.19	318.86

Resistencia máxima = 92.05 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 99 (M14)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.60	3.136	0.007
3	2000	0.70	6.271	0.008
4	3000	0.90	9.407	0.010
5	4000	1.00	12.543	0.012
6	5000	1.15	15.679	0.013
7	6000	1.30	18.814	0.015
8	7000	1.50	21.950	0.017
9	8000	1.70	25.086	0.020
10	9000	1.90	28.222	0.022
11	10000	2.15	31.357	0.025
12	11000	2.40	34.493	0.028
13	12000	2.60	37.629	0.030
14	13000	2.80	40.765	0.033
15	14000	3.00	43.900	0.035
16	15000	3.25	47.036	0.038
17	16000	3.45	50.172	0.040
18	17000	3.80	53.307	0.044
19	18000	4.05	56.443	0.047
20	19000	4.35	59.579	0.051
21	20000	4.70	62.715	0.055
22	21000	5.15	65.850	0.060
23	22000	5.60	68.986	0.065
24	23000	6.05	72.122	0.070
25	24000	6.45	75.258	0.075
26	25000	6.90	78.393	0.080
27	26000	7.40	81.529	0.086
28	27000	7.95	84.665	0.092
29	28000	9.15	87.800	0.106
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28261 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.18	
	13.16	24.20	
Promedio	13.18	24.19	318.90

Resistencia máxima = 88.62 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Julio Minchan COORDINADOR LABORATORIO DE CONCRETO CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE  
UNIDADES DE ALBAÑILERIA

CÓDIGO: .....

NORMA

NTP 399.604

PROYECTO

“ RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON  
SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET ”

ESPECIMEN:

L96 (M14)

% sustitución PET:

10%

FECHA DE ELABORACIÓN:

% sustitución PAPEL:

2%

FECHA DE ENSAYO:

RESPONSABLE:

EDAD DEL LADRILLO:

21 días

REVISADO POR:

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.25	3.133	0.015
3	2000	4.60	6.266	0.019
4	3000	7.75	9.399	0.020
5	4000	1.95	12.532	0.023
6	5000	2.10	15.665	0.024
7	6000	2.30	18.798	0.027
8	7000	2.50	21.931	0.029
9	8000	2.70	25.064	0.031
10	9000	2.90	28.197	0.034
11	10000	3.10	31.330	0.036
12	11000	3.25	34.463	0.038
13	12000	3.40	37.596	0.040
14	13000	3.55	40.729	0.041
15	14000	3.70	43.862	0.043
16	15000	3.85	46.995	0.045
17	16000	4.00	50.128	0.047
18	17000	4.15	53.261	0.048
19	18000	4.30	56.394	0.050
20	19000	4.50	59.527	0.052
21	20000	4.70	62.660	0.055
22	21000	4.90	65.793	0.057
23	22000	5.15	68.926	0.060
24	23000	5.40	72.059	0.063
25	24000	5.75	75.192	0.067
26	25000	6.00	78.325	0.070
27	26000	6.40	81.458	0.074
28	27000	6.80	84.591	0.079
29	28000	7.40	87.724	0.086
30	29000	8.50	90.857	0.099
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29328 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.18	
	13.19	24.20	
Promedio	13.22	24.19	319.15

Resistencia máxima = 91.90 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <small>INGENIERO CIVIL</small>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <small>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</small>	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 95 (M14)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.80	3.133	0.009
3	2000	1.00	6.265	0.012
4	3000	1.15	9.398	0.013
5	4000	1.30	12.531	0.015
6	5000	1.45	15.663	0.017
7	6000	1.55	18.796	0.018
8	7000	1.70	21.928	0.020
9	8000	1.90	25.061	0.022
10	9000	2.05	28.194	0.024
11	10000	2.30	31.326	0.027
12	11000	2.50	34.459	0.029
13	12000	2.70	37.592	0.031
14	13000	2.95	40.724	0.034
15	14000	3.15	43.857	0.037
16	15000	3.40	46.990	0.040
17	16000	3.60	50.122	0.042
18	17000	3.90	53.255	0.045
19	18000	4.20	56.387	0.049
20	19000	4.50	59.520	0.052
21	20000	4.80	62.653	0.056
22	21000	5.20	65.785	0.060
23	22000	5.60	68.918	0.065
24	23000	6.00	72.051	0.070
25	24000	6.50	75.183	0.076
26	25000	7.00	78.316	0.081
27	26000	7.70	81.449	0.090
28	27000	9.20	84.581	0.107
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27 278 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.19	
	13.18	24.20	
Promedio	13.22	24.16	319.22

Resistencia máxima = 85.45 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>VICTOR GUZON MINCHÁN</b>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <b>COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	294 (M14)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.50	3.132	0.006
3	2000	0.70	6.264	0.008
4	3000	0.85	9.396	0.010
5	4000	0.95	12.527	0.012
6	5000	1.05	15.659	0.012
7	6000	1.30	18.791	0.015
8	7000	1.45	21.923	0.017
9	8000	1.65	25.055	0.019
10	9000	1.85	28.187	0.022
11	10000	2.10	31.318	0.024
12	11000	2.45	34.450	0.028
13	12000	2.75	37.582	0.032
14	13000	3.00	40.714	0.035
15	14000	3.25	43.846	0.038
16	15000	3.50	46.978	0.041
17	16000	3.80	50.110	0.044
18	17000	4.10	53.241	0.048
19	18000	4.45	56.373	0.052
20	19000	4.80	59.505	0.056
21	20000	5.10	62.637	0.059
22	21000	5.45	65.769	0.063
23	22000	5.80	68.901	0.067
24	23000	6.20	72.032	0.072
25	24000	6.70	75.164	0.078
26	25000	7.20	78.296	0.084
27	26000	7.90	81.428	0.092
28	27000	9.00	84.560	0.105
29	28000	10.80	87.692	0.126
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28015 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.23	24.19	
	13.18	24.20	
Promedio	13.20	24.18	319.30

Resistencia máxima = 87.74 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Victor Hugo Minchón</b>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 93 (M14)	% sustitución PET:	101.
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	21.
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.05	3.133	0.012
3	2000	1.25	6.266	0.015
4	3000	1.45	9.399	0.017
5	4000	1.55	12.532	0.018
6	5000	1.75	15.665	0.020
7	6000	1.85	18.798	0.022
8	7000	2.00	21.931	0.023
9	8000	2.15	25.064	0.025
10	9000	2.35	28.197	0.027
11	10000	2.55	31.330	0.030
12	11000	2.75	34.463	0.032
13	12000	3.00	37.596	0.035
14	13000	3.25	40.729	0.038
15	14000	3.45	43.862	0.040
16	15000	3.65	46.995	0.042
17	16000	3.85	50.128	0.045
18	17000	4.10	53.261	0.048
19	18000	4.30	56.394	0.050
20	19000	4.65	59.527	0.054
21	20000	4.90	62.660	0.057
22	21000	5.20	65.793	0.060
23	22000	5.55	68.926	0.065
24	23000	6.00	72.059	0.070
25	24000	6.45	75.192	0.075
26	25000	6.90	78.325	0.080
27	26000	7.30	81.458	0.085
28	27000	7.75	84.591	0.090
29	28000	8.25	87.724	0.096
30	29000	8.80	90.857	0.102
31	30000	9.95	93.990	0.116
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 30269 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.22	
	13.18	24.17	
Promedio	13.20	24.19	319.27

Resistencia máxima = 94.81 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 92 (M14)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	72 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.98	3.133	0.011
3	2000	1.19	6.266	0.014
4	3000	1.39	9.399	0.016
5	4000	1.58	12.532	0.018
6	5000	1.73	15.665	0.020
7	6000	1.86	18.798	0.022
8	7000	2.03	21.931	0.024
9	8000	2.19	25.064	0.025
10	9000	2.39	28.197	0.028
11	10000	2.58	31.330	0.030
12	11000	2.80	34.463	0.033
13	12000	3.05	37.596	0.035
14	13000	3.28	40.729	0.038
15	14000	3.49	43.862	0.041
16	15000	3.69	46.995	0.043
17	16000	3.90	50.128	0.045
18	17000	4.13	53.261	0.048
19	18000	4.36	56.394	0.051
20	19000	4.65	59.527	0.054
21	20000	4.91	62.660	0.057
22	21000	5.17	65.793	0.060
23	22000	5.51	68.926	0.064
24	23000	5.86	72.059	0.068
25	24000	6.24	75.192	0.073
26	25000	6.66	78.325	0.077
27	26000	7.10	81.458	0.083
28	27000	7.63	84.591	0.089
29	28000	8.33	87.724	0.097
30	29000	9.66	90.857	0.112
31	30000	10.64	93.990	0.124
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 30069 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.19	
	13.18	24.20	
Promedio	13.21	24.17	319.18

Resistencia máxima = 94.21 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L91(M13)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.15	3.135	0.013
3	2000	1.42	6.271	0.017
4	3000	1.57	9.406	0.018
5	4000	1.70	12.541	0.020
6	5000	1.82	15.677	0.021
7	6000	2.00	18.812	0.023
8	7000	2.16	21.948	0.025
9	8000	2.30	25.083	0.027
10	9000	2.51	28.218	0.029
11	10000	2.65	31.354	0.031
12	11000	2.77	34.489	0.032
13	12000	3.03	37.624	0.035
14	13000	3.16	40.760	0.037
15	14000	3.35	43.895	0.039
16	15000	3.50	47.031	0.041
17	16000	3.68	50.166	0.043
18	17000	3.82	53.301	0.044
19	18000	3.98	56.437	0.046
20	19000	4.13	59.572	0.048
21	20000	4.28	62.707	0.050
22	21000	4.48	65.843	0.052
23	22000	4.72	68.978	0.055
24	23000	4.93	72.114	0.057
25	24000	5.25	75.249	0.061
26	25000	5.65	78.384	0.066
27	26000	6.13	81.520	0.071
28	27000	7.00	84.655	0.081
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27.438 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.18	
	13.16	24.18	
Promedio	13.19	24.19	318.94

Resistencia máxima = 86.03 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	“ RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET ”	

ESPECIMEN:	L90(M13)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.08	3.133	0.013
3	2000	1.45	6.266	0.017
4	3000	1.68	9.400	0.020
5	4000	2.11	12.533	0.025
6	5000	2.35	15.666	0.027
7	6000	2.62	18.799	0.030
8	7000	2.83	21.932	0.033
9	8000	2.95	25.066	0.034
10	9000	3.13	28.199	0.036
11	10000	3.26	31.332	0.038
12	11000	3.43	34.465	0.040
13	12000	3.57	37.599	0.042
14	13000	3.71	40.732	0.043
15	14000	3.88	43.865	0.045
16	15000	4.06	46.998	0.047
17	16000	4.21	50.131	0.049
18	17000	4.40	53.265	0.051
19	18000	4.51	56.398	0.052
20	19000	4.70	59.531	0.055
21	20000	4.84	62.664	0.056
22	21000	5.00	65.797	0.058
23	22000	5.17	68.931	0.060
24	23000	5.32	72.064	0.062
25	24000	5.50	75.197	0.064
26	25000	5.70	78.330	0.066
27	26000	6.03	81.464	0.070
28	27000	6.57	84.597	0.076
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27 985 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.22	
	13.17	24.20	
Promedio	13.19	24.20	319.16

Resistencia máxima = 87.68 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Manchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 89 (M13)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.31	3.137	0.004
3	2000	0.44	6.269	0.005
4	3000	0.58	9.404	0.007
5	4000	0.71	12.539	0.008
6	5000	0.80	15.673	0.009
7	6000	0.90	18.808	0.010
8	7000	1.01	21.943	0.012
9	8000	1.10	25.077	0.013
10	9000	1.18	28.212	0.014
11	10000	1.27	31.347	0.015
12	11000	1.39	34.481	0.016
13	12000	1.47	37.616	0.017
14	13000	1.55	40.751	0.018
15	14000	1.66	43.885	0.019
16	15000	1.78	47.020	0.021
17	16000	1.91	50.155	0.022
18	17000	2.04	53.289	0.024
19	18000	2.20	56.424	0.026
20	19000	2.33	59.558	0.027
21	20000	2.51	62.693	0.029
22	21000	2.67	65.828	0.031
23	22000	2.82	68.962	0.033
24	23000	3.04	72.097	0.035
25	24000	3.24	75.232	0.038
26	25000	3.47	78.366	0.040
27	26000	3.72	81.501	0.043
28	27000	4.05	84.635	0.047
29	28000	4.42	87.770	0.051
30	29000	4.93	90.904	0.057
31	30000	5.67	94.038	0.066
32	31000	7.74	97.173	0.090
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 31801 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.15	24.18	
	13.19	24.19	
Promedio	13.21	24.20	318.82

Resistencia máxima = 99.75 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Jurco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE CONCRETO	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 88 (M13)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	26 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.13	3.135	0.002
3	2000	0.31	6.271	0.004
4	3000	0.45	9.406	0.005
5	4000	0.56	12.541	0.007
6	5000	0.65	15.677	0.008
7	6000	0.77	18.812	0.008
8	7000	0.85	21.948	0.010
9	8000	0.95	25.083	0.011
10	9000	1.07	28.218	0.012
11	10000	1.20	31.354	0.014
12	11000	1.33	34.489	0.015
13	12000	1.50	37.624	0.017
14	13000	1.68	40.760	0.020
15	14000	1.84	43.895	0.021
16	15000	2.03	47.031	0.024
17	16000	2.23	50.166	0.026
18	17000	2.40	53.301	0.028
19	18000	2.59	56.437	0.030
20	19000	2.80	59.572	0.033
21	20000	3.02	62.707	0.035
22	21000	3.26	65.843	0.038
23	22000	3.55	68.978	0.041
24	23000	3.88	72.114	0.045
25	24000	4.18	75.249	0.049
26	25000	4.53	78.384	0.053
27	26000	4.88	81.520	0.057
28	27000	5.40	84.655	0.063
29	28000	5.68	87.790	0.066
30	29000	6.11	90.926	0.071
31	30000	6.52	94.061	0.076
32	31000	7.21	97.197	0.084
33	32000	8.36	100.332	0.097
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 32632 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.17	
	13.19	24.19	
Promedio	13.19	24.19	318.94

Resistencia máxima = 102.31 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L87(M13)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.92	3.134	0.022
3	2000	2.30	6.268	0.027
4	3000	2.60	9.402	0.030
5	4000	2.78	12.537	0.032
6	5000	3.03	15.671	0.035
7	6000	3.22	18.805	0.037
8	7000	3.40	21.939	0.040
9	8000	3.57	25.073	0.042
10	9000	3.71	28.207	0.043
11	10000	3.82	31.341	0.044
12	11000	3.94	34.476	0.046
13	12000	4.01	37.610	0.047
14	13000	4.10	40.744	0.048
15	14000	4.18	43.878	0.049
16	15000	4.30	47.012	0.050
17	16000	4.40	50.146	0.051
18	17000	4.50	53.280	0.052
19	18000	4.63	56.415	0.054
20	19000	4.78	59.549	0.056
21	20000	4.90	62.683	0.057
22	21000	5.09	65.817	0.059
23	22000	5.28	68.951	0.061
24	23000	5.48	72.085	0.064
25	24000	5.72	75.220	0.067
26	25000	5.98	78.354	0.070
27	26000	6.25	81.488	0.073
28	27000	6.57	84.622	0.076
29	28000	6.96	87.756	0.081
30	29000	7.44	90.890	0.087
31	30000	8.08	94.024	0.094
32	31000	9.03	97.159	0.105
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 31458 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.19	
	13.21	24.20	
Promedio	13.20	24.18	319.07

Resistencia máxima = 98.59 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <small>VICTOR CARO MINEJUN COORDINADOR DE LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</small>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 86 (M13)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1-5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	28 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.60	3.135	0.007
3	2000	0.98	6.269	0.011
4	3000	1.29	9.404	0.015
5	4000	1.53	12.539	0.018
6	5000	1.70	15.673	0.020
7	6000	1.88	18.808	0.022
8	7000	2.06	21.943	0.024
9	8000	2.20	25.077	0.026
10	9000	2.37	28.212	0.028
11	10000	2.52	31.347	0.029
12	11000	2.66	34.481	0.031
13	12000	2.81	37.616	0.033
14	13000	2.97	40.751	0.035
15	14000	3.07	43.885	0.036
16	15000	3.23	47.020	0.038
17	16000	3.41	50.155	0.040
18	17000	3.54	53.289	0.041
19	18000	3.72	56.424	0.043
20	19000	3.88	59.558	0.045
21	20000	4.06	62.693	0.047
22	21000	4.23	65.828	0.049
23	22000	4.42	68.962	0.051
24	23000	4.61	72.097	0.054
25	24000	4.82	75.232	0.056
26	25000	5.03	78.366	0.058
27	26000	5.35	81.501	0.062
28	27000	5.56	84.636	0.065
29	28000	5.87	87.770	0.068
30	29000	6.21	90.905	0.072
31	30000	6.62	94.040	0.077
32	31000	7.10	97.174	0.083
33	32000	7.68	100.309	0.089
34	33000	8.33	103.444	0.097
35	34000	9.41	106.578	0.109
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 34466 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.19	
	13.19	24.16	
Promedio	13.18	24.19	318.95

Resistencia máxima = 108.06 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuico Mireñán INGENIERO DE LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	“ RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET ”	

ESPECIMEN:	L 85 (M13)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	22 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.47	3.135	0.005
3	2000	0.71	6.269	0.008
4	3000	0.97	9.404	0.011
5	4000	1.04	12.539	0.012
6	5000	1.17	15.673	0.014
7	6000	1.32	18.808	0.015
8	7000	1.48	21.943	0.017
9	8000	1.62	25.077	0.019
10	9000	1.86	28.212	0.022
11	10000	2.00	31.347	0.023
12	11000	2.15	34.481	0.025
13	12000	2.33	37.616	0.027
14	13000	2.46	40.751	0.029
15	14000	2.60	43.885	0.030
16	15000	2.71	47.020	0.032
17	16000	2.85	50.155	0.033
18	17000	3.02	53.289	0.035
19	18000	3.20	56.424	0.037
20	19000	3.43	59.558	0.040
21	20000	3.62	62.693	0.042
22	21000	3.88	65.828	0.045
23	22000	4.10	68.962	0.048
24	23000	4.33	72.097	0.050
25	24000	4.61	75.232	0.054
26	25000	4.79	78.366	0.055
27	26000	4.91	81.501	0.057
28	27000	5.15	84.636	0.060
29	28000	5.38	87.770	0.063
30	29000	5.63	90.905	0.065
31	30000	5.91	94.040	0.069
32	31000	6.26	97.174	0.073
33	32000	6.61	100.309	0.077
34	33000	7.13	103.444	0.083
35	34000	7.67	106.578	0.089
36	35000	8.68	109.713	0.101
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 35 295 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.22	
	13.15	24.20	
Promedio	13.17	24.22	319.01

Resistencia máxima = 110.64 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Enrico Minchán COORDINADOR DEL LABORATORIO DE CONCRETO Y CIENCIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 84 (M12)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.62	3.132	0.007
3	2000	0.83	6.264	0.010
4	3000	1.07	9.395	0.012
5	4000	1.24	12.527	0.014
6	5000	1.40	15.659	0.016
7	6000	1.58	18.791	0.018
8	7000	1.71	21.922	0.020
9	8000	1.88	25.054	0.022
10	9000	2.02	28.186	0.023
11	10000	2.17	31.318	0.025
12	11000	2.30	34.449	0.027
13	12000	2.40	37.581	0.028
14	13000	2.51	40.713	0.029
15	14000	2.61	43.845	0.030
16	15000	2.71	46.977	0.032
17	16000	2.80	50.108	0.033
18	17000	2.90	53.240	0.034
19	18000	3.00	56.372	0.035
20	19000	3.08	59.504	0.036
21	20000	3.18	62.635	0.037
22	21000	3.27	65.767	0.038
23	22000	3.37	68.899	0.039
24	23000	3.47	72.031	0.040
25	24000	3.58	75.163	0.042
26	25000	3.68	78.294	0.043
27	26000	3.80	81.426	0.044
28	27000	3.92	84.558	0.046
29	28000	4.04	87.690	0.047
30	29000	4.20	90.821	0.049
31	30000	4.37	93.953	0.051
32	31000	4.62	97.085	0.054
33	32000	4.85	100.217	0.056
34	33000	5.17	103.348	0.060
35	34000	5.37	106.480	0.062
36	35000	5.75	109.612	0.067
37	36000	6.34	112.744	0.074
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 36 556 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.20	24.20	
Promedio	13.22	24.18	319.31

Resistencia máxima = 114.49 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 83 (M12)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.95	3.136	0.011
3	2000	1.20	6.272	0.014
4	3000	1.32	9.408	0.015
5	4000	1.40	12.544	0.016
6	5000	1.52	15.680	0.018
7	6000	1.62	18.816	0.019
8	7000	1.74	21.952	0.020
9	8000	1.90	25.088	0.022
10	9000	2.00	28.224	0.023
11	10000	2.10	31.360	0.024
12	11000	2.25	34.496	0.026
13	12000	2.33	37.632	0.027
14	13000	2.40	40.768	0.028
15	14000	2.46	43.904	0.029
16	15000	2.58	47.040	0.030
17	16000	2.70	50.176	0.031
18	17000	2.80	53.312	0.033
19	18000	2.90	56.448	0.034
20	19000	3.00	59.584	0.035
21	20000	3.10	62.720	0.036
22	21000	3.18	65.856	0.037
23	22000	3.30	68.992	0.038
24	23000	3.42	72.128	0.040
25	24000	3.54	75.264	0.041
26	25000	3.70	78.400	0.043
27	26000	3.84	81.536	0.045
28	27000	4.00	84.672	0.047
29	28000	4.18	87.808	0.049
30	29000	4.41	90.944	0.051
31	30000	4.66	94.080	0.054
32	31000	5.00	97.216	0.058
33	32000	5.45	100.352	0.063
34	33000	5.70	103.488	0.066
35	34000	6.62	106.624	0.077
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 34 833 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.21	
	13.16	24.19	
	13.18	24.16	
Promedio	13.18	24.19	318.86

Resistencia máxima = 109.24 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	“ RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET ”	

ESPECIMEN:	L 82 (M12)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.95	3.138	0.023
3	2000	1.27	6.279	0.015
4	3000	1.54	9.418	0.018
5	4000	1.76	12.557	0.020
6	5000	1.98	15.697	0.023
7	6000	2.17	18.836	0.025
8	7000	2.30	21.975	0.029
9	8000	2.45	25.115	0.028
10	9000	2.58	28.254	0.030
11	10000	2.70	31.393	0.031
12	11000	2.77	34.533	0.032
13	12000	2.90	37.672	0.034
14	13000	3.00	40.811	0.035
15	14000	3.11	43.951	0.036
16	15000	3.22	47.090	0.037
17	16000	3.31	50.229	0.038
18	17000	3.41	53.369	0.040
19	18000	3.53	56.508	0.041
20	19000	3.64	59.647	0.042
21	20000	3.73	62.787	0.043
22	21000	3.92	65.926	0.046
23	22000	4.04	69.065	0.047
24	23000	4.17	72.205	0.048
25	24000	4.35	75.344	0.051
26	25000	4.51	78.483	0.052
27	26000	4.67	81.623	0.054
28	27000	4.84	84.763	0.056
29	28000	5.03	87.902	0.058
30	29000	5.16	91.042	0.060
31	30000	5.36	94.181	0.062
32	31000	5.53	97.321	0.064
33	32000	5.87	100.460	0.068
34	33000	6.23	103.599	0.072
35	34000	6.63	106.738	0.077
36	35000	6.90	109.877	0.080
37	36000	8.00	112.977	0.093
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 36380 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.16	
	13.19	24.20	
Promedio	13.18	24.18	318.65

Resistencia máxima = 114.17 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: Victor Cruzco Minchán	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L81(M12)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.23	3.141	0.014
3	2000	1.33	6.281	0.015
4	3000	1.52	9.422	0.018
5	4000	1.67	12.563	0.019
6	5000	1.83	15.703	0.021
7	6000	1.98	18.844	0.023
8	7000	2.10	21.984	0.024
9	8000	2.25	25.125	0.026
10	9000	2.35	28.266	0.027
11	10000	2.49	31.406	0.029
12	11000	2.61	34.547	0.030
13	12000	2.70	37.688	0.031
14	13000	2.78	40.828	0.032
15	14000	2.87	43.969	0.033
16	15000	2.97	47.110	0.035
17	16000	3.07	50.250	0.036
18	17000	3.16	53.391	0.037
19	18000	3.26	56.531	0.038
20	19000	3.35	59.672	0.039
21	20000	3.44	62.813	0.040
22	21000	3.57	65.953	0.042
23	22000	3.67	69.094	0.043
24	23000	3.79	72.235	0.044
25	24000	3.92	75.375	0.046
26	25000	4.06	78.516	0.047
27	26000	4.19	81.657	0.049
28	27000	4.35	84.797	0.051
29	28000	4.51	87.938	0.052
30	29000	4.69	91.078	0.055
31	30000	4.94	94.219	0.057
32	31000	5.25	97.360	0.061
33	32000	5.67	100.500	0.066
34	33000	6.12	103.641	0.071
35	34000	7.32	106.782	0.085
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 34 945 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.18	
	13.14	24.19	
Promedio	13.17	24.18	318.41

Resistencia máxima = 109.75 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Enczo Minchán COORDINADOR DE LABORATORIO DE	
NOMBRE:	NOMBRE: VICERRECTOR GENERAL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 80 (m 12)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.40	3.138	0.016
3	2000	2.00	6.277	0.023
4	3000	2.14	9.415	0.027
5	4000	2.27	12.553	0.026
6	5000	2.40	15.691	0.028
7	6000	2.53	18.830	0.029
8	7000	2.66	21.968	0.031
9	8000	2.78	25.106	0.032
10	9000	2.89	28.244	0.034
11	10000	2.98	31.383	0.035
12	11000	3.08	34.521	0.036
13	12000	3.15	37.659	0.037
14	13000	3.22	40.797	0.037
15	14000	3.30	43.936	0.038
16	15000	3.37	47.074	0.039
17	16000	3.45	50.212	0.040
18	17000	3.51	53.350	0.041
19	18000	3.60	56.489	0.042
20	19000	3.67	59.627	0.043
21	20000	3.75	62.765	0.044
22	21000	3.90	65.903	0.045
23	22000	3.97	69.042	0.046
24	23000	4.09	72.180	0.048
25	24000	4.20	75.318	0.049
26	25000	4.34	78.456	0.050
27	26000	4.46	81.595	0.052
28	27000	4.63	84.733	0.054
29	28000	4.79	87.871	0.056
30	29000	4.98	91.009	0.058
31	30000	5.20	94.148	0.060
32	31000	5.45	97.286	0.063
33	32000	5.80	100.424	0.067
34	33000	6.23	103.562	0.072
35	34000	6.60	106.701	0.077
36	35000	7.05	109.839	0.082
37	36000	8.10	112.977	0.094
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 36471 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.17	
	13.15	24.16	
Promedio	13.21	24.20	318.65

Resistencia máxima = 11446 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 79 (M12)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.14	3.139	0.013
3	2000	1.28	6.275	0.015
4	3000	1.49	9.418	0.017
5	4000	1.65	12.557	0.019
6	5000	1.81	15.697	0.021
7	6000	1.97	18.836	0.023
8	7000	2.09	21.975	0.024
9	8000	2.23	25.115	0.026
10	9000	2.33	28.254	0.027
11	10000	2.46	31.393	0.029
12	11000	2.57	34.533	0.030
13	12000	2.66	37.672	0.031
14	13000	2.75	40.811	0.032
15	14000	2.84	43.951	0.033
16	15000	2.94	47.090	0.034
17	16000	3.04	50.229	0.035
18	17000	3.12	53.369	0.036
19	18000	3.23	56.508	0.038
20	19000	3.32	59.647	0.039
21	20000	3.42	62.787	0.040
22	21000	3.56	65.926	0.041
23	22000	3.67	69.065	0.043
24	23000	3.80	72.205	0.044
25	24000	4.05	75.344	0.047
26	25000	4.16	78.483	0.048
27	26000	4.24	81.623	0.049
28	27000	4.42	84.762	0.051
29	28000	4.61	87.901	0.054
30	29000	4.82	91.041	0.056
31	30000	5.10	94.180	0.059
32	31000	5.44	97.320	0.063
33	32000	5.87	100.459	0.068
34	33000	6.29	103.598	0.073
35	34000	6.72	106.738	0.078
36	35000	7.80	109.877	0.091
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 35340 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.15	24.20	
Promedio	13.18	24.18	318.74

Resistencia máxima = 110.88 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Carco Alvarado COORDINADOR LABORATORIO DE CONCRETO	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 78 (M12)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0			
2	1000	0.30	3.139	0.008
3	2000	1.04	6.279	0.012
4	3000	1.34	9.418	0.016
5	4000	1.55	12.557	0.018
6	5000	1.75	15.697	0.020
7	6000	1.92	18.836	0.022
8	7000	2.02	21.975	0.023
9	8000	2.12	25.115	0.025
10	9000	2.21	28.254	0.026
11	10000	2.30	31.393	0.027
12	11000	2.41	34.533	0.028
13	12000	2.50	37.672	0.029
14	13000	2.60	40.811	0.030
15	14000	2.68	43.951	0.031
16	15000	2.78	47.090	0.032
17	16000	2.88	50.229	0.033
18	17000	2.98	53.369	0.035
19	18000	3.09	56.508	0.036
20	19000	3.20	59.647	0.037
21	20000	3.34	62.787	0.039
22	21000	3.49	65.926	0.041
23	22000	3.64	69.065	0.042
24	23000	3.83	72.205	0.045
25	24000	4.03	75.344	0.047
26	25000	4.23	78.483	0.049
27	26000	4.48	81.623	0.052
28	27000	4.76	84.762	0.055
29	28000	5.17	87.901	0.060
30	29000	5.40	91.041	0.063
31	30000	6.08	94.180	0.071
32	31000	6.64	97.320	0.077
33	32000	6.96	100.459	0.081
34	33000	7.25	103.598	0.084
35	34000	7.75	106.738	0.090
36	35000	8.23	109.877	0.096
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 35975 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.18	
	13.15	24.22	
Promedio	13.17	24.16	318.54

Resistencia máxima = 112.94 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 77 (M11)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.68	3.137	0.008
3	2000	1.28	6.274	0.015
4	3000	1.57	9.410	0.018
5	4000	1.79	12.547	0.021
6	5000	2.03	15.684	0.024
7	6000	2.17	18.821	0.025
8	7000	2.29	21.958	0.027
9	8000	2.39	25.095	0.028
10	9000	2.49	28.231	0.029
11	10000	2.58	31.368	0.030
12	11000	2.66	34.505	0.031
13	12000	2.73	37.642	0.032
14	13000	2.81	40.779	0.033
15	14000	2.90	43.915	0.034
16	15000	2.98	47.052	0.035
17	16000	3.05	50.189	0.035
18	17000	3.12	53.326	0.036
19	18000	3.20	56.463	0.037
20	19000	3.28	59.599	0.038
21	20000	3.36	62.736	0.039
22	21000	3.42	65.873	0.040
23	22000	3.50	69.010	0.041
24	23000	3.58	72.147	0.042
25	24000	3.63	75.284	0.042
26	25000	3.72	78.420	0.043
27	26000	3.80	81.557	0.044
28	27000	3.87	84.694	0.045
29	28000	3.95	87.831	0.046
30	29000	4.01	90.968	0.047
31	30000	4.10	94.104	0.048
32	31000	4.17	97.241	0.048
33	32000	4.25	100.378	0.049
34	33000	4.33	103.515	0.050
35	34000	4.42	106.652	0.051
36	35000	4.51	109.789	0.052
37	36000	4.60	112.925	0.053
38	37000	4.70	116.062	0.055
39	38000	4.82	119.199	0.056
40	39000	4.95	122.336	0.058
41	40000	5.05	125.473	0.059
42	41000	5.21	128.609	0.061

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.36	131.746	0.062
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 42 694 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.22	
	13.15	24.19	
Promedio	13.17	24.20	318.79

Resistencia máxima = 133.92 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 76 (M11)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.20	3.137	0.014
3	2000	1.51	6.273	0.018
4	3000	1.68	9.410	0.020
5	4000	1.86	12.546	0.022
6	5000	2.00	15.683	0.023
7	6000	2.15	18.819	0.025
8	7000	2.25	21.956	0.026
9	8000	2.40	25.092	0.028
10	9000	2.48	28.229	0.029
11	10000	2.55	31.365	0.030
12	11000	2.62	34.502	0.030
13	12000	2.71	37.638	0.032
14	13000	2.77	40.775	0.032
15	14000	2.83	43.911	0.033
16	15000	2.91	47.048	0.034
17	16000	2.98	50.184	0.035
18	17000	3.07	53.321	0.036
19	18000	3.14	56.457	0.037
20	19000	3.22	59.594	0.037
21	20000	3.28	62.730	0.038
22	21000	3.35	65.867	0.039
23	22000	3.44	69.004	0.040
24	23000	3.53	72.140	0.041
25	24000	3.61	75.277	0.042
26	25000	3.70	78.413	0.043
27	26000	3.78	81.550	0.044
28	27000	3.87	84.686	0.045
29	28000	3.97	87.823	0.046
30	29000	4.04	90.959	0.047
31	30000	4.13	94.096	0.048
32	31000	4.21	97.232	0.049
33	32000	4.28	100.369	0.050
34	33000	4.35	103.505	0.051
35	34000	4.43	106.642	0.052
36	35000	4.50	109.778	0.052
37	36000	4.59	112.915	0.053
38	37000	4.68	116.051	0.054
39	38000	4.77	119.188	0.056
40	39000	4.90	122.324	0.057
41	40000	5.02	125.461	0.058
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 40.176 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.16	
	13.15	24.19	
	13.18	24.22	
Promedio	13.18	24.19	318.82

Resistencia máxima = 126.01 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 75 (M 11)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	22 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.85	3.137	0.010
3	2000	1.25	6.275	0.015
4	3000	1.35	9.412	0.016
5	4000	1.55	12.550	0.018
6	5000	1.74	15.687	0.020
7	6000	1.92	18.824	0.022
8	7000	2.07	21.962	0.024
9	8000	2.17	25.099	0.025
10	9000	2.26	28.237	0.026
11	10000	2.34	31.374	0.027
12	11000	2.43	34.511	0.028
13	12000	2.52	37.649	0.029
14	13000	2.62	40.786	0.030
15	14000	2.71	43.923	0.032
16	15000	2.80	47.061	0.033
17	16000	2.87	50.198	0.033
18	17000	2.96	53.336	0.034
19	18000	3.03	56.473	0.035
20	19000	3.13	59.610	0.036
21	20000	3.22	62.748	0.037
22	21000	3.31	65.885	0.038
23	22000	3.40	69.023	0.040
24	23000	3.48	72.160	0.040
25	24000	3.57	75.297	0.042
26	25000	3.67	78.435	0.043
27	26000	3.78	81.571	0.044
28	27000	3.86	84.708	0.045
29	28000	3.96	87.845	0.046
30	29000	4.05	90.982	0.047
31	30000	4.14	94.119	0.048
32	31000	4.25	97.256	0.049
33	32000	4.40	100.393	0.051
34	33000	4.50	103.529	0.052
35	34000	4.58	106.667	0.053
36	35000	4.68	109.803	0.054
37	36000	4.77	112.940	0.055
38	37000	4.88	116.077	0.057
39	38000	5.02	119.214	0.058
40	39000	5.16	122.351	0.060
41	40000	5.28	125.488	0.061
42	41000	5.44	128.625	0.063

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 41481 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.18	
	13.16	24.17	
	13.20	24.21	
Promedio	13.18	24.19	318.78

Resistencia máxima = 130.12 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: Víctor Cuzco Alinchán	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 74 (M11)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.15	3.132	0.013
3	2000	1.46	6.264	0.017
4	3000	1.70	9.395	0.020
5	4000	1.93	12.527	0.022
6	5000	2.17	15.659	0.025
7	6000	2.31	18.791	0.027
8	7000	2.53	21.922	0.029
9	8000	2.70	25.054	0.031
10	9000	2.87	28.186	0.033
11	10000	2.96	31.318	0.034
12	11000	3.07	34.449	0.036
13	12000	3.15	37.581	0.037
14	13000	3.24	40.713	0.038
15	14000	3.33	43.845	0.039
16	15000	3.43	46.977	0.040
17	16000	3.51	50.108	0.041
18	17000	3.61	53.240	0.042
19	18000	3.69	56.372	0.043
20	19000	3.77	59.504	0.044
21	20000	3.85	62.635	0.045
22	21000	3.92	65.767	0.046
23	22000	4.00	68.899	0.047
24	23000	4.10	72.031	0.048
25	24000	4.20	75.163	0.049
26	25000	4.28	78.294	0.050
27	26000	4.36	81.426	0.051
28	27000	4.46	84.558	0.052
29	28000	4.54	87.690	0.053
30	29000	4.63	90.821	0.054
31	30000	4.72	93.953	0.055
32	31000	4.79	97.085	0.056
33	32000	4.92	100.217	0.057
34	33000	5.00	103.348	0.058
35	34000	5.11	106.480	0.059
36	35000	5.22	109.612	0.061
37	36000	5.35	112.744	0.062
38	37000	5.47	115.876	0.064
39	38000	5.58	119.007	0.065
40	39000	5.70	122.139	0.066
41	40000	5.84	125.271	0.068
42	41000	5.98	128.403	0.070

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 41 071 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.18	
	13.19	24.16	
Promedio	13.20	24.19	319.31

Resistencia máxima = 128.63 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 73 (M. 11)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.90	3.136	0.010
3	2000	1.12	6.271	0.013
4	3000	1.30	9.407	0.014
5	4000	1.43	12.543	0.017
6	5000	1.53	15.679	0.018
7	6000	1.62	18.814	0.019
8	7000	1.70	21.950	0.020
9	8000	1.79	25.086	0.021
10	9000	1.88	28.222	0.022
11	10000	1.94	31.357	0.023
12	11000	2.00	34.493	0.023
13	12000	2.07	37.629	0.024
14	13000	2.16	40.765	0.025
15	14000	2.27	43.900	0.026
16	15000	2.35	47.036	0.027
17	16000	2.40	50.172	0.028
18	17000	2.50	53.307	0.029
19	18000	2.62	56.443	0.030
20	19000	2.70	59.579	0.031
21	20000	2.81	62.715	0.033
22	21000	2.86	65.850	0.033
23	22000	2.93	68.986	0.034
24	23000	3.01	72.122	0.035
25	24000	3.10	75.258	0.036
26	25000	3.18	78.393	0.037
27	26000	3.23	81.529	0.038
28	27000	3.33	84.665	0.039
29	28000	3.40	87.800	0.040
30	29000	3.45	90.936	0.040
31	30000	3.51	94.072	0.041
32	31000	3.62	97.208	0.042
33	32000	3.71	100.343	0.043
34	33000	3.80	103.479	0.044
35	34000	3.90	106.615	0.045
36	35000	4.00	109.751	0.047
37	36000	4.10	112.886	0.048
38	37000	4.21	116.022	0.049
39	38000	4.32	119.158	0.050
40	39000	4.46	122.294	0.052
41	40000	4.62	125.429	0.054
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 40 513 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.15	24.21	
Promedio	13.18	24.19	318.90

Resistencia máxima = 127.04 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 72 (M11)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.56	3.127	0.018
3	2000	1.78	6.275	0.021
4	3000	1.98	9.412	0.023
5	4000	2.15	12.550	0.025
6	5000	2.32	15.687	0.027
7	6000	2.47	18.824	0.029
8	7000	2.57	21.962	0.030
9	8000	2.68	25.099	0.031
10	9000	2.78	28.237	0.032
11	10000	2.90	31.374	0.034
12	11000	2.96	34.511	0.034
13	12000	3.05	37.649	0.035
14	13000	3.11	40.786	0.036
15	14000	3.19	43.923	0.037
16	15000	3.26	47.061	0.038
17	16000	3.34	50.198	0.039
18	17000	3.43	53.336	0.040
19	18000	3.52	56.473	0.041
20	19000	3.59	59.610	0.042
21	20000	3.66	62.748	0.043
22	21000	3.75	65.885	0.044
23	22000	3.84	69.023	0.045
24	23000	3.94	72.160	0.046
25	24000	4.01	75.297	0.047
26	25000	4.07	78.435	0.047
27	26000	4.14	81.572	0.048
28	27000	4.20	84.710	0.049
29	28000	4.26	87.847	0.050
30	29000	4.30	90.984	0.050
31	30000	4.38	94.122	0.051
32	31000	4.42	97.259	0.051
33	32000	4.51	100.396	0.052
34	33000	4.60	103.534	0.053
35	34000	4.70	106.671	0.053
36	35000	4.80	109.809	0.056
37	36000	4.90	112.946	0.057
38	37000	5.02	116.083	0.058
39	38000	5.11	119.221	0.059
40	39000	5.23	122.358	0.061
41	40000	5.32	125.496	0.062
42	41000	5.43	128.633	0.063

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.52	131.770	0.064
44	43000	5.65	134.908	0.066
45	44000	5.78	138.045	0.067
46	45000	5.94	141.183	0.069
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 45332 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.20	
	13.19	24.20	
Promedio	13.17	24.17	318.99

Resistencia máxima = 142.11 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cerco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE CONCRETO CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	“ RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET ”	

ESPECIMEN:	L 71 (M11)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	21 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.30	3.137	0.015
3	2000	1.58	6.275	0.018
4	3000	1.86	9.412	0.022
5	4000	2.04	12.550	0.024
6	5000	2.22	15.687	0.026
7	6000	2.35	18.824	0.027
8	7000	2.43	21.962	0.028
9	8000	2.53	25.099	0.029
10	9000	2.62	28.237	0.030
11	10000	2.73	31.374	0.032
12	11000	2.82	34.511	0.033
13	12000	2.90	37.649	0.034
14	13000	3.00	40.786	0.035
15	14000	3.08	43.923	0.036
16	15000	3.18	47.061	0.037
17	16000	3.28	50.198	0.038
18	17000	3.38	53.336	0.039
19	18000	3.48	56.473	0.040
20	19000	3.63	59.610	0.042
21	20000	3.75	62.748	0.044
22	21000	3.85	65.885	0.045
23	22000	3.93	69.023	0.046
24	23000	4.00	72.160	0.047
25	24000	4.10	75.297	0.048
26	25000	4.20	78.435	0.049
27	26000	4.30	81.572	0.050
28	27000	4.37	84.710	0.051
29	28000	4.43	87.847	0.052
30	29000	4.49	90.984	0.052
31	30000	4.55	94.122	0.053
32	31000	4.62	97.259	0.054
33	32000	4.73	100.396	0.055
34	33000	4.81	103.534	0.056
35	34000	4.92	106.671	0.057
36	35000	5.02	109.809	0.058
37	36000	5.11	112.946	0.059
38	37000	5.20	116.083	0.060
39	38000	5.33	119.221	0.062
40	39000	5.44	122.358	0.063
41	40000	5.58	125.496	0.065
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 40582 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.15	
	13.15	24.18	
Promedio	13.21	24.22	
Promedio	13.18	24.18	318.74

Resistencia máxima = 127.32 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-210 (M30)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.05	3.138	0.012
3	2000	1.20	6.276	0.014
4	3000	1.40	9.415	0.016
5	4000	1.58	12.553	0.018
6	5000	1.82	15.691	0.021
7	6000	2.02	18.829	0.023
8	7000	2.30	21.967	0.027
9	8000	2.57	25.105	0.030
10	9000	2.92	28.244	0.034
11	10000	3.25	31.382	0.038
12	11000	3.70	34.520	0.043
13	12000	4.05	37.658	0.047
14	13000	4.50	40.796	0.052
15	14000	4.98	43.935	0.058
16	15000	5.55	47.073	0.065
17	16000	6.15	50.211	0.072
18	17000	6.95	53.349	0.081
19	18000	8.17	56.487	0.095
20	19000	9.86	59.625	0.115
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 19097 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.16	
	13.15	24.17	
Promedio	13.18	24.18	318.66

Resistencia máxima = 59.93 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <small>COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL</small>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <small>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</small>	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 209 (M30)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.20	3.138	0.014
3	2000	1.48	6.275	0.017
4	3000	1.71	9.413	0.020
5	4000	1.95	12.551	0.023
6	5000	2.15	15.688	0.025
7	6000	2.34	18.826	0.027
8	7000	2.53	21.964	0.029
9	8000	2.79	25.101	0.032
10	9000	2.98	28.239	0.035
11	10000	3.23	31.377	0.038
12	11000	3.53	34.514	0.041
13	12000	3.93	37.652	0.046
14	13000	4.30	40.790	0.050
15	14000	4.73	43.926	0.055
16	15000	5.26	47.065	0.061
17	16000	5.88	50.203	0.068
18	17000	6.71	53.341	0.078
19	18000	8.18	56.478	0.095
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 18367 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.29	
	13.15	24.20	
Promedio	13.17	24.19	318.71

Resistencia máxima = 57.63 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchan COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 208 (M30)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.08	3.136	0.013
3	2000	1.37	6.276	0.016
4	3000	1.65	9.413	0.019
5	4000	1.92	12.551	0.022
6	5000	2.20	15.689	0.026
7	6000	2.43	18.827	0.028
8	7000	2.63	21.965	0.031
9	8000	2.86	25.103	0.033
10	9000	3.10	28.240	0.036
11	10000	3.37	31.376	0.039
12	11000	3.67	34.516	0.049
13	12000	4.00	37.654	0.047
14	13000	4.40	40.792	0.051
15	14000	4.83	43.930	0.056
16	15000	5.37	47.067	0.062
17	16000	5.95	50.205	0.069
18	17000	6.75	53.343	0.078
19	18000	8.00	56.481	0.093
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 18 587 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.23	
	13.16	24.18	
Promedio	13.18	24.20	318.92

Resistencia máxima = 58.28 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-207 (M30)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.98	3.137	0.011
3	2000	1.26	6.275	0.015
4	3000	1.49	9.412	0.019
5	4000	1.78	12.550	0.021
6	5000	2.04	15.687	0.024
7	6000	2.33	18.824	0.027
8	7000	2.66	21.962	0.031
9	8000	2.99	25.099	0.035
10	9000	3.31	28.237	0.038
11	10000	3.64	31.374	0.042
12	11000	4.03	34.511	0.047
13	12000	4.44	37.649	0.052
14	13000	5.01	40.786	0.058
15	14000	5.46	43.923	0.063
16	15000	6.09	47.061	0.071
17	16000	6.81	50.198	0.079
18	17000	7.87	53.336	0.092
19	18000			
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 17822 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.15	24.20	
Promedio	13.21	24.16	318.79

Resistencia máxima = 55.91 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <small>COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL</small>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <small>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</small>	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-206 (M30)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.12	3.133	0.013
3	2000	1.40	6.267	0.016
4	3000	1.63	9.400	0.019
5	4000	1.90	12.533	0.022
6	5000	2.10	15.666	0.024
7	6000	2.42	18.800	0.028
8	7000	2.73	21.933	0.032
9	8000	3.04	25.066	0.035
10	9000	3.38	28.200	0.039
11	10000	3.77	31.333	0.044
12	11000	4.28	34.466	0.050
13	12000	4.80	37.599	0.056
14	13000	5.50	40.733	0.064
15	14000	6.50	43.866	0.076
16	15000			
17	16000			
18	17000			
19	18000			
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 14921 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.19	
	13.19	24.23	
	13.21	24.17	
Promedio	13.19	24.20	319.15

Resistencia máxima = 46.75 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Enzo Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE	
NOMBRE:	NOMBRE: VICTORIA CIVIL	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-205 (M30)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.15	3.138	0.013
3	2000	1.55	6.276	0.018
4	3000	2.15	9.413	0.025
5	4000	2.50	12.551	0.029
6	5000	2.80	15.689	0.033
7	6000	3.15	18.827	0.037
8	7000	3.50	21.965	0.041
9	8000	3.80	25.103	0.044
10	9000	4.10	28.240	0.048
11	10000	4.45	31.378	0.052
12	11000	4.90	34.516	0.057
13	12000	5.30	37.654	0.062
14	13000	5.80	40.792	0.067
15	14000	6.45	43.930	0.075
16	15000	7.10	47.067	0.083
17	16000	7.95	50.205	0.092
18	17000	8.90	53.343	0.103
19	18000	10.40	56.481	0.121
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 18863 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.22	
	13.17	24.16	
Promedio	13.19	24.18	318.98

Resistencia máxima = 59.14 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-204 (M30)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.03	3.136	0.012
3	2000	1.23	6.276	0.014
4	3000	1.41	9.413	0.016
5	4000	1.65	12.551	0.019
6	5000	1.95	15.689	0.023
7	6000	2.25	18.827	0.026
8	7000	2.60	21.965	0.030
9	8000	2.93	25.103	0.034
10	9000	3.32	28.240	0.039
11	10000	3.73	31.376	0.043
12	11000	4.20	34.516	0.049
13	12000	4.67	37.654	0.054
14	13000	5.30	40.792	0.062
15	14000	6.10	43.930	0.071
16	15000	7.10	47.067	0.083
17	16000	8.65	50.205	0.101
18	17000			
19	18000			
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 16022 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.16	
	13.15	24.20	
Promedio	13.18	24.18	318.69

Resistencia máxima = 50.27 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 203 (M29)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.25	3.135	0.015
3	2000	1.42	6.269	0.017
4	3000	1.55	9.404	0.018
5	4000	1.75	12.538	0.020
6	5000	1.95	15.673	0.023
7	6000	2.15	18.807	0.025
8	7000	2.47	21.942	0.029
9	8000	2.75	25.077	0.032
10	9000	2.92	28.211	0.034
11	10000	3.17	31.346	0.037
12	11000	3.42	34.480	0.040
13	12000	3.65	37.615	0.042
14	13000	3.92	40.750	0.046
15	14000	4.11	43.884	0.048
16	15000	4.38	47.019	0.051
17	16000	4.62	50.153	0.054
18	17000	4.95	53.288	0.058
19	18000	5.32	56.422	0.062
20	19000	5.88	59.557	0.068
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 19640 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.20	
	13.19	24.17	
Promedio	13.21	24.19	319.02

Resistencia máxima = 61.56 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 202 (M29)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.05	3.138	0.012
3	2000	1.20	6.276	0.014
4	3000	1.38	9.415	0.016
5	4000	1.52	12.553	0.018
6	5000	1.65	15.691	0.019
7	6000	1.82	18.829	0.021
8	7000	1.98	21.967	0.023
9	8000	2.12	25.105	0.025
10	9000	2.28	28.244	0.027
11	10000	2.47	31.382	0.029
12	11000	2.72	34.520	0.032
13	12000	2.96	37.658	0.034
14	13000	3.20	40.796	0.037
15	14000	3.48	43.935	0.040
16	15000	3.80	47.073	0.044
17	16000	4.15	50.211	0.048
18	17000	4.55	53.349	0.053
19	18000	5.10	56.487	0.059
20	19000	5.45	59.625	0.063
21	20000	6.08	62.764	0.071
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20/73 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.18	
	13.20	24.20	
Promedio	13.18	24.18	318.66

Resistencia máxima = 63.31 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 201 (M29)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.91	3.136	0.011
3	2000	1.10	6.280	0.013
4	3000	1.29	9.420	0.015
5	4000	1.46	12.559	0.017
6	5000	1.58	15.699	0.018
7	6000	1.72	18.839	0.020
8	7000	1.87	21.979	0.022
9	8000	2.07	25.119	0.024
10	9000	2.20	28.259	0.026
11	10000	2.32	31.398	0.027
12	11000	2.58	34.538	0.030
13	12000	2.79	37.678	0.032
14	13000	3.06	40.818	0.036
15	14000	3.31	43.958	0.038
16	15000	3.62	47.098	0.042
17	16000	4.09	50.237	0.048
18	17000	4.66	53.377	0.054
19	18000			
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 17 855 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.19	
	13.16	24.17	
Promedio	13.18	24.19	318.87

Resistencia máxima = 55.99 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: COORDINADOR LABORATORIO DE	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 200 (M29)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.42	3.136	0.017
3	2000	1.67	6.272	0.019
4	3000	1.90	9.407	0.022
5	4000	2.10	12.543	0.024
6	5000	2.30	15.679	0.027
7	6000	2.48	18.815	0.029
8	7000	2.65	21.951	0.031
9	8000	2.88	25.086	0.033
10	9000	3.03	28.222	0.035
11	10000	3.20	31.358	0.037
12	11000	3.37	34.494	0.039
13	12000	3.53	37.630	0.041
14	13000	3.72	40.765	0.043
15	14000	3.93	43.901	0.046
16	15000	4.18	47.037	0.049
17	16000	4.47	50.173	0.052
18	17000	4.80	53.309	0.056
19	18000	5.18	56.444	0.060
20	19000	5.60	59.580	0.065
21	20000	6.18	62.716	0.072
22	21000	7.15	65.852	0.083
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 21199 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.19	
	13.18	24.20	
Promedio	13.19	24.18	318.90

Resistencia máxima = 66.48 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-199 (M29)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.15	3.135	0.013
3	2000	1.35	6.270	0.016
4	3000	1.57	9.404	0.018
5	4000	1.78	12.539	0.021
6	5000	1.98	15.674	0.023
7	6000	2.20	18.809	0.026
8	7000	2.40	21.944	0.028
9	8000	2.57	25.078	0.030
10	9000	2.75	28.213	0.032
11	10000	2.92	31.348	0.034
12	11000	3.12	34.483	0.036
13	12000	3.37	37.618	0.039
14	13000	3.58	40.752	0.042
15	14000	3.76	43.887	0.044
16	15000	3.97	47.022	0.046
17	16000	4.20	50.157	0.049
18	17000	4.47	53.292	0.052
19	18000	4.82	56.426	0.056
20	19000	5.22	59.561	0.061
21	20000	5.80	62.696	0.067
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20220 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.20	
	13.15	24.23	
Promedio	13.18	24.20	319.00

Resistencia máxima = 63.39 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-198(M29)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.96	3.140	0.011
3	2000	1.16	6.280	0.013
4	3000	1.36	9.420	0.016
5	4000	1.54	12.559	0.018
6	5000	1.73	15.699	0.020
7	6000	1.86	18.839	0.022
8	7000	2.04	21.979	0.024
9	8000	2.19	25.119	0.025
10	9000	2.36	28.259	0.027
11	10000	2.58	31.398	0.030
12	11000	2.81	34.538	0.033
13	12000	3.02	37.678	0.035
14	13000	3.22	40.818	0.037
15	14000	3.43	43.958	0.040
16	15000	3.65	47.098	0.043
17	16000	3.93	50.237	0.046
18	17000	4.28	53.377	0.050
19	18000	4.63	56.517	0.054
20	19000	5.11	59.657	0.059
21	20000	5.83	62.797	0.068
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20353 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.19	
	13.17	24.20	
Promedio	13.17	24.19	318.62

Resistencia máxima = 63.88 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L.197 (M29)	% sustitución PET:	15 %
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5 %
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.02	3.140	
3	2000	1.22	6.280	
4	3000	1.46	9.420	
5	4000	1.71	12.559	
6	5000	1.99	15.839	
7	6000	2.19	21.979	
8	7000	2.34	25.119	
9	8000	2.57	28.259	
10	9000	2.79	31.398	
11	10000	2.97	34.538	
12	11000	3.16	37.678	
13	12000	3.41	40.818	
14	13000	3.61	43.958	
15	14000	3.83	47.098	
16	15000	4.05	50.237	
17	16000	4.32	53.377	
18	17000	4.61	56.517	
19	18000	4.97	59.657	
20	19000	5.29	62.797	
21	20000	5.77	65.937	
22	21000	6.39	68.139	
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 21659 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.17	
	13.15	24.20	
Promedio	13.17	24.18	318.49

Resistencia máxima = 68.07 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-196 (M28)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.13	3.136	0.014
3	2000	1.25	6.272	0.015
4	3000	1.38	9.408	0.016
5	4000	1.50	12.544	0.017
6	5000	1.60	15.679	0.019
7	6000	1.72	18.815	0.020
8	7000	1.82	21.951	0.021
9	8000	1.90	25.087	0.021
10	9000	2.00	28.223	0.023
11	10000	2.10	31.359	0.024
12	11000	2.22	34.495	0.026
13	12000	2.32	37.631	0.027
14	13000	2.44	40.766	0.028
15	14000	2.60	43.902	0.030
16	15000	2.72	47.038	0.032
17	16000	2.85	50.174	0.033
18	17000	3.01	53.310	0.035
19	18000	3.18	56.446	0.037
20	19000	3.37	59.582	0.039
21	20000	3.55	62.718	0.041
22	21000	3.93	65.853	0.046
23	22000	4.35	68.989	0.051
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 22524 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.16	
	13.17	24.20	
Promedio	13.19	24.18	318.89

Resistencia máxima = 70.63 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-195 (M28)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.09	3.136	0.013
3	2000	1.25	8.272	0.015
4	3000	1.40	9.407	0.016
5	4000	1.58	12.543	0.018
6	5000	1.75	15.679	0.020
7	6000	1.93	18.815	0.022
8	7000	2.15	21.951	0.025
9	8000	2.35	25.086	0.027
10	9000	2.51	28.222	0.029
11	10000	2.73	31.358	0.032
12	11000	2.95	34.494	0.034
13	12000	3.16	37.630	0.037
14	13000	3.45	40.765	0.040
15	14000	3.75	43.901	0.044
16	15000	4.05	47.037	0.047
17	16000	4.53	50.173	0.053
18	17000			
19	18000			
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 16497 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.16	24.17	
Promedio	13.19	24.18	318.90

Resistencia máxima = 51.73 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Curcio Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L - 194 (M28)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:	14 días	RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:		REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.16	3.14	0.013
3	2000	1.28	6.277	0.015
4	3000	1.40	9.415	0.016
5	4000	1.61	12.553	0.019
6	5000	1.78	15.691	0.021
7	6000	1.86	18.830	0.022
8	7000	1.99	21.968	0.023
9	8000	2.16	25.106	0.025
10	9000	2.26	28.244	0.026
11	10000	2.39	31.383	0.028
12	11000	2.58	34.521	0.030
13	12000	2.76	37.659	0.032
14	13000	2.98	40.797	0.035
15	14000	3.16	43.936	0.037
16	15000	3.34	47.074	0.039
17	16000	3.51	50.212	0.041
18	17000	3.76	53.350	0.044
19	18000	3.96	56.489	0.046
20	19000	4.20	59.627	0.049
21	20000	4.46	62.765	0.052
22	21000	4.85	65.903	0.056
23	22000	5.54	69.042	0.064
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 22262 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.19	
	13.15	24.20	
Promedio	13.17	24.19	318.50

Resistencia máxima = 69.90 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Quiza Mitichán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 193 (M28)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.22	3.135	0.014
3	2000	1.33	6.269	0.015
4	3000	1.43	9.404	0.017
5	4000	1.57	12.538	0.018
6	5000	1.70	15.673	0.020
7	6000	1.82	18.807	0.021
8	7000	1.95	21.942	0.023
9	8000	2.05	25.076	0.024
10	9000	2.20	28.211	0.026
11	10000	2.38	31.345	0.028
12	11000	2.53	34.480	0.029
13	12000	2.70	37.614	0.031
14	13000	2.85	40.749	0.033
15	14000	3.07	43.883	0.036
16	15000	3.26	47.018	0.038
17	16000	3.77	50.152	0.044
18	17000	4.00	53.287	0.047
19	18000	4.30	56.421	0.050
20	19000	4.85	59.556	0.056
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 19428 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.17	
	13.17	24.18	
Promedio	13.19	24.19	319.03

Resistencia máxima = 60.90 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-192(M28)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.26	3.137	0.015
3	2000	1.38	6.274	0.016
4	3000	1.51	9.411	0.018
5	4000	1.61	12.548	0.019
6	5000	1.73	15.685	0.020
7	6000	1.83	18.822	0.021
8	7000	1.93	21.959	0.022
9	8000	2.03	25.096	0.024
10	9000	2.15	28.233	0.025
11	10000	2.28	31.370	0.027
12	11000	2.42	34.507	0.028
13	12000	2.57	37.644	0.030
14	13000	2.75	40.781	0.032
15	14000	2.93	43.918	0.034
16	15000	3.20	47.055	0.037
17	16000	3.61	50.192	0.042
18	17000			
19	18000			
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 16472 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.18	
	13.16	24.20	
Promedio	13.18	24.18	318.77

Resistencia máxima = 51.67 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-191 (M28)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.24	3.138	0.014
3	2000	1.35	6.277	0.016
4	3000	1.46	9.415	0.017
5	4000	1.58	12.553	0.018
6	5000	1.73	15.691	0.020
7	6000	1.92	18.830	0.022
8	7000	2.16	21.968	0.025
9	8000	2.28	25.106	0.027
10	9000	2.41	28.244	0.028
11	10000	2.56	31.383	0.030
12	11000	2.67	34.521	0.031
13	12000	2.83	37.659	0.033
14	13000	2.96	40.797	0.034
15	14000	3.13	43.936	0.036
16	15000	3.31	47.074	0.038
17	16000	3.52	50.212	0.042
18	17000	4.02	53.350	0.047
19	18000	4.92	56.489	0.057
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 18428 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.17	
	13.16	24.21	
Promedio	13.18	24.18	318.77

Resistencia máxima = 57.81 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Ing. Jorge Michán COORDINADOR LABORATORIO DE CONCRETO DE LA UNIV. PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-190(M28)	% sustitución PET:	15%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.12	3.138	0.013
3	2000	1.27	6.277	0.015
4	3000	1.47	9.415	0.017
5	4000	1.63	12.553	0.019
6	5000	1.82	15.691	0.021
7	6000	2.00	18.830	0.023
8	7000	2.18	21.968	0.025
9	8000	2.33	25.106	0.027
10	9000	2.52	28.244	0.029
11	10000	2.70	31.383	0.031
12	11000	2.88	34.521	0.033
13	12000	3.08	37.659	0.036
14	13000	3.33	40.797	0.039
15	14000	3.55	43.936	0.041
16	15000	3.85	47.074	0.045
17	16000	4.12	50.212	0.048
18	17000	4.41	53.350	0.051
19	18000	4.78	56.489	0.056
20	19000	5.22	59.627	0.061
21	20000	5.67	62.765	0.066
22	21000	6.31	65.903	0.073
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 21961 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.20	
	13.15	24.16	
Promedio	13.18	24.18	318.65

Resistencia máxima = 68.92 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-189 (M27)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.95	3.137	0.011
3	2000	1.25	6.273	0.015
4	3000	1.47	9.410	0.017
5	4000	1.73	12.547	0.020
6	5000	1.97	15.683	0.023
7	6000	2.28	18.820	0.027
8	7000	2.57	21.957	0.030
9	8000	2.90	25.093	0.034
10	9000	3.08	28.230	0.036
11	10000	3.30	31.367	0.038
12	11000	3.55	34.503	0.041
13	12000	3.85	37.640	0.045
14	13000	4.10	40.777	0.048
15	14000	4.35	43.913	0.051
16	15000	4.60	47.050	0.053
17	16000	4.92	50.187	0.057
18	17000	5.26	53.323	0.061
19	18000	5.67	56.460	0.066
20	19000	6.31	59.597	0.073
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 19297 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.20	
	13.18	24.17	
Promedio	13.19	24.18	318.81

Resistencia máxima = 60.53 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: INGENIERA CIVIL	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 188 (M27)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.32	3.132	0.015
3	2000	1.56	6.264	0.018
4	3000	1.73	9.396	0.020
5	4000	1.93	12.527	0.022
6	5000	2.08	15.659	0.024
7	6000	2.23	18.791	0.026
8	7000	2.39	21.923	0.028
9	8000	2.53	25.055	0.029
10	9000	2.70	28.187	0.031
11	10000	2.87	31.318	0.033
12	11000	3.02	34.450	0.035
13	12000	3.18	37.582	0.037
14	13000	3.40	40.714	0.040
15	14000	3.62	43.846	0.042
16	15000	3.87	46.978	0.045
17	16000	4.25	50.110	0.049
18	17000	4.72	53.241	0.055
19	18000			
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 17362 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.22	24.19	
	13.18	24.20	
Promedio	13.20	24.18	319.30

Resistencia máxima = 54.38 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-187 (M27)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.05	3.137	0.012
3	2000	1.25	6.264	0.015
4	3000	1.45	9.396	0.017
5	4000	1.63	12.529	0.019
6	5000	1.83	15.661	0.021
7	6000	2.03	18.793	0.024
8	7000	2.27	21.925	0.026
9	8000	2.56	25.057	0.030
10	9000	2.78	28.189	0.032
11	10000	3.00	31.321	0.035
12	11000	3.22	34.453	0.037
13	12000	3.50	37.586	0.041
14	13000	3.78	40.718	0.044
15	14000	4.02	43.850	0.047
16	15000	4.32	46.982	0.050
17	16000	4.63	50.114	0.054
18	17000	4.93	53.246	0.057
19	18000	5.27	56.378	0.061
20	19000	5.78	59.511	0.067
21	20000	6.31	62.643	0.073
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20019 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.20	
	13.15	24.20	
Promedio	13.18	24.19	318.74

Resistencia máxima = 62.81 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L.186 (M27)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.20	3.134	0.014
3	2000	1.41	6.268	0.016
4	3000	1.59	9.403	0.018
5	4000	1.79	12.538	0.021
6	5000	2.00	15.672	0.023
7	6000	2.20	18.807	0.026
8	7000	2.38	21.941	0.028
9	8000	2.56	25.075	0.030
10	9000	2.75	28.210	0.032
11	10000	2.98	31.344	0.035
12	11000	3.20	34.479	0.037
13	12000	3.44	37.613	0.040
14	13000	3.71	40.748	0.043
15	14000	4.03	43.882	0.047
16	15000	4.37	47.017	0.051
17	16000	4.72	50.151	0.055
18	17000	5.21	53.285	0.061
19	18000	5.75	56.420	0.067
20	19000	6.27	59.554	0.073
21	20000	6.98	62.689	0.081
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20586 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.18	
	13.18	24.20	
Promedio	13.18	24.20	319.09

Resistencia máxima = 64.53 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-185 (M27)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.10	3.135	0.013
3	2000	1.30	6.271	0.015
4	3000	1.55	9.406	0.018
5	4000	1.78	12.542	0.021
6	5000	2.00	15.677	0.023
7	6000	2.18	18.813	0.025
8	7000	2.38	21.948	0.028
9	8000	2.58	25.084	0.030
10	9000	2.73	28.219	0.032
11	10000	2.90	31.354	0.034
12	11000	3.10	34.490	0.036
13	12000	3.33	37.625	0.039
14	13000	3.56	40.761	0.041
15	14000	3.78	43.896	0.044
16	15000	4.17	47.032	0.048
17	16000	4.54	50.167	0.053
18	17000	4.95	53.303	0.058
19	18000	5.43	56.438	0.063
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 18 557 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.17	
	13.18	24.20	
Promedio	13.19	24.18	318.93

Resistencia máxima= 58.18 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE CONCRETO	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-184 (M27)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.33	3.132	0.015
3	2000	1.53	6.264	0.018
4	3000	1.67	9.396	0.019
5	4000	1.80	12.528	0.021
6	5000	2.00	15.661	0.023
7	6000	2.15	18.793	0.025
8	7000	2.35	21.925	0.027
9	8000	2.50	25.057	0.029
10	9000	2.65	28.189	0.031
11	10000	2.80	31.321	0.033
12	11000	3.00	34.453	0.035
13	12000	3.17	37.586	0.037
14	13000	3.38	40.718	0.039
15	14000	3.78	43.850	0.044
16	15000	4.10	46.982	0.048
17	16000	4.38	50.114	0.051
18	17000	4.67	53.246	0.054
19	18000	5.15	56.378	0.060
20	19000	5.70	59.511	0.066
21	20000	6.52	62.643	0.076
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20569 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.17	24.20	
Promedio	13.19	24.20	319.20

Resistencia máxima = 64.44 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L.183 (M27)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.50	3.132	0.017
3	2000	1.75	6.264	0.020
4	3000	1.95	9.396	0.023
5	4000	2.08	12.529	0.024
6	5000	2.20	15.661	0.026
7	6000	2.32	18.793	0.022
8	7000	2.47	21.925	0.029
9	8000	2.60	25.057	0.030
10	9000	2.75	28.189	0.032
11	10000	2.90	31.321	0.034
12	11000	3.05	34.453	0.035
13	12000	3.20	37.586	0.037
14	13000	3.37	40.718	0.039
15	14000	3.62	43.850	0.042
16	15000	3.86	46.982	0.045
17	16000	4.15	50.114	0.048
18	17000	4.50	53.246	0.052
19	18000	4.95	56.378	0.058
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 18689 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.18	
	13.20	24.20	
Promedio	13.20	24.19	319.27

Resistencia máxima = 58.54 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-182 (M26)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.63	3.136	0.019
3	2000	1.82	6.273	0.021
4	3000	2.00	9.409	0.023
5	4000	2.18	12.545	0.025
6	5000	2.40	15.682	0.028
7	6000	2.63	18.818	0.031
8	7000	2.85	21.954	0.033
9	8000	3.03	25.090	0.035
10	9000	3.22	28.227	0.037
11	10000	3.41	31.363	0.040
12	11000	3.60	34.499	0.042
13	12000	3.85	37.636	0.045
14	13000	4.10	40.772	0.048
15	14000	4.40	43.908	0.051
16	15000	4.73	47.045	0.055
17	16000	5.03	50.181	0.058
18	17000	5.31	53.317	0.062
19	18000	5.70	56.454	0.066
20	19000	6.05	59.590	0.070
21	20000	6.58	62.726	0.072
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20 888 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.15	
	13.15	24.20	
Promedio	13.19	24.17	318.85

Resistencia máxima = 65.51 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Miguel Cuervo Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE MUESTRAS DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-181.(M26)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.03	3.136	0.012
3	2000	1.17	6.273	0.014
4	3000	1.27	9.409	0.015
5	4000	1.43	12.545	0.017
6	5000	1.55	15.682	0.018
7	6000	1.67	18.818	0.019
8	7000	1.80	21.954	0.021
9	8000	1.91	25.090	0.022
10	9000	2.18	28.227	0.025
11	10000	2.40	31.363	0.028
12	11000	2.66	34.499	0.031
13	12000	2.88	37.636	0.033
14	13000	3.13	40.772	0.036
15	14000	3.42	43.908	0.040
16	15000	3.76	47.045	0.044
17	16000	4.07	50.181	0.047
18	17000	4.40	53.317	0.051
19	18000	4.70	56.454	0.055
20	19000	5.28	59.590	0.061
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 19469 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.15	
	13.15	24.20	
Promedio	13.22	24.17	318.85

Resistencia máxima = 61.06 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-180 (M26)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.35	3.136	0.016
3	2000	1.50	6.273	0.017
4	3000	1.66	9.409	0.019
5	4000	1.80	12.545	0.021
6	5000	1.95	15.682	0.023
7	6000	2.13	18.818	0.025
8	7000	2.33	21.954	0.027
9	8000	2.50	25.090	0.029
10	9000	2.72	28.227	0.031
11	10000	2.87	31.363	0.033
12	11000	3.03	34.499	0.035
13	12000	3.23	37.636	0.038
14	13000	3.46	40.772	0.040
15	14000	3.67	43.908	0.043
16	15000	3.97	47.045	0.046
17	16000	4.28	50.181	0.050
18	17000	4.62	53.317	0.054
19	18000	5.02	56.454	0.058
20	19000	5.48	59.590	0.064
21	20000	6.13	62.726	0.071
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20466 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.15	
	13.15	24.20	
Promedio	13.19	24.17	318.85

Resistencia máxima = 64.19 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 179 (M 26)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.45	3.136	0.017
3	2000	1.58	6.273	0.018
4	3000	1.66	9.409	0.019
5	4000	1.82	12.545	0.021
6	5000	2.00	15.682	0.023
7	6000	2.18	18.818	0.025
8	7000	2.35	21.954	0.027
9	8000	2.52	25.090	0.029
10	9000	2.65	28.227	0.031
11	10000	2.85	31.363	0.033
12	11000	3.00	34.499	0.035
13	12000	3.18	37.636	0.037
14	13000	3.42	40.772	0.040
15	14000	3.67	43.908	0.043
16	15000	3.92	47.045	0.046
17	16000	4.21	50.181	0.049
18	17000	4.53	53.317	0.053
19	18000	4.88	56.454	0.057
20	19000	5.45	59.590	0.063
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 19108 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.15	
	13.15	24.20	
Promedio	13.19	24.17	318.85

Resistencia máxima = 59.93 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <small>LABORATORIO DE CONCRETO</small>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <small>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</small>	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-178 (M26)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	15%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.50	3.136	0.017
3	2000	1.75	6.273	0.020
4	3000	1.95	9.409	0.023
5	4000	2.10	12.545	0.024
6	5000	2.28	15.682	0.025
7	6000	2.41	18.818	0.028
8	7000	2.57	21.954	0.030
9	8000	2.68	25.090	0.031
10	9000	2.80	28.227	0.033
11	10000	2.92	31.363	0.034
12	11000	3.08	34.499	0.036
13	12000	3.20	37.636	0.037
14	13000	3.37	40.772	0.039
15	14000	3.55	43.908	0.041
16	15000	3.73	47.045	0.043
17	16000	3.97	50.181	0.046
18	17000	4.20	53.317	0.049
19	18000	4.50	56.454	0.052
20	19000	4.90	59.590	0.057
21	20000	5.52	62.726	0.064
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20389 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.15	
	13.15	24.20	
Promedio	13.19	24.17	318.85

Resistencia máxima = 63.95 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor F. M. Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 177 (M26)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.13	3.136	0.013
3	2000	1.44	6.273	0.017
4	3000	1.73	9.409	0.020
5	4000	1.98	12.545	0.023
6	5000	2.21	15.682	0.026
7	6000	2.40	18.818	0.028
8	7000	2.59	21.954	0.030
9	8000	2.79	25.090	0.032
10	9000	2.97	28.227	0.035
11	10000	3.15	31.363	0.037
12	11000	3.32	34.499	0.039
13	12000	3.53	37.636	0.041
14	13000	3.70	40.772	0.043
15	14000	3.89	43.908	0.045
16	15000	4.10	47.045	0.048
17	16000	4.32	50.181	0.052
18	17000	4.56	53.317	0.053
19	18000	4.85	56.454	0.056
20	19000	5.15	59.590	0.060
21	20000	5.48	62.726	0.064
22	21000	5.94	65.862	0.069
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 21248 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.15	
	13.15	24.20	
Promedio	13.19	24.17	318.85

Resistencia máxima = 66.64 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-176 (M26)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.16	3.136	0.013
3	2000	1.28	6.273	0.015
4	3000	1.40	9.409	0.016
5	4000	1.53	12.545	0.018
6	5000	1.62	15.682	0.019
7	6000	1.75	18.818	0.020
8	7000	1.86	21.954	0.022
9	8000	2.00	25.090	0.023
10	9000	2.15	28.227	0.025
11	10000	2.34	31.363	0.027
12	11000	2.48	34.499	0.029
13	12000	2.67	37.636	0.031
14	13000	2.81	40.772	0.033
15	14000	3.02	43.908	0.035
16	15000	3.25	47.045	0.038
17	16000	3.52	50.181	0.041
18	17000	3.83	53.317	0.045
19	18000	4.13	56.454	0.048
20	19000	4.50	59.590	0.52
21	20000	5.50	62.726	0.64
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20547 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.15	
	13.15	24.20	
Promedio	13.19	24.17	318.85

Resistencia máxima = 64.44 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-175 (M25)	% sustitución PET:	12 %
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1 %
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.19	3.137	0.019
3	2000	1.30	6.275	0.015
4	3000	1.42	9.412	0.017
5	4000	1.53	12.550	0.018
6	5000	1.67	15.687	0.019
7	6000	1.77	18.824	0.021
8	7000	1.87	21.962	0.022
9	8000	2.00	25.099	0.023
10	9000	2.17	28.237	0.025
11	10000	2.31	31.374	0.027
12	11000	2.46	34.511	0.029
13	12000	2.59	37.648	0.030
14	13000	2.74	40.786	0.032
15	14000	2.89	43.923	0.034
16	15000	3.11	47.061	0.036
17	16000	3.29	50.198	0.038
18	17000	3.51	53.336	0.041
19	18000	3.76	56.473	0.044
20	19000	4.02	59.610	0.047
21	20000	4.32	62.748	0.050
22	21000	4.64	65.885	0.054
23	22000	4.94	69.023	0.057
24	23000	5.47	72.160	0.064
25	24000	5.99	75.297	0.070
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 24.132 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.18	
	13.16	24.20	
Promedio	13.18	24.18	318.74

Resistencia máxima = 75.71 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchán	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 174 (M25)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.10	3.135	0.013
3	2000	1.17	6.270	0.014
4	3000	1.23	9.404	0.014
5	4000	1.29	12.539	0.015
6	5000	1.37	15.674	0.016
7	6000	1.45	18.809	0.017
8	7000	1.53	21.944	0.018
9	8000	1.63	25.078	0.019
10	9000	1.72	28.213	0.020
11	10000	1.81	31.348	0.021
12	11000	1.90	34.483	0.022
13	12000	2.00	37.618	0.023
14	13000	2.11	40.752	0.025
15	14000	2.22	43.887	0.026
16	15000	2.35	47.022	0.027
17	16000	2.50	50.157	0.029
18	17000	2.63	53.292	0.031
19	18000	2.78	56.426	0.032
20	19000	2.95	59.561	0.034
21	20000	3.13	62.696	0.036
22	21000	3.28	65.831	0.038
23	22000	3.49	68.966	0.041
24	23000	3.71	72.100	0.043
25	24000	3.95	75.235	0.046
26	25000	4.17	78.370	0.048
27	26000	4.57	81.505	0.053
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26696 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.18	
	13.18	24.20	
Promedio	13.18	24.20	319.00

Resistencia máxima = 83.69 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Fuzco Minchin COORDINADOR DEL LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	CÓDIGO: .....
NORMA	NTP 399.604	
PROYECTO	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-173 (M25)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.30	3.136	0.015
3	2000	1.40	6.280	0.016
4	3000	1.53	9.419	0.018
5	4000	1.65	12.559	0.019
6	5000	1.75	15.699	0.020
7	6000	1.85	18.839	0.022
8	7000	1.95	21.978	0.023
9	8000	2.04	25.118	0.024
10	9000	2.13	28.258	0.025
11	10000	2.23	31.398	0.026
12	11000	2.32	34.537	0.027
13	12000	2.43	37.677	0.028
14	13000	2.54	40.817	0.030
15	14000	2.65	43.957	0.031
16	15000	2.74	47.097	0.032
17	16000	2.85	50.236	0.033
18	17000	2.96	53.376	0.034
19	18000	3.10	56.516	0.036
20	19000	3.27	59.656	0.038
21	20000	3.42	62.795	0.040
22	21000	3.60	65.935	0.042
23	22000	3.78	69.075	0.044
24	23000	4.03	72.215	0.047
25	24000	4.35	75.355	0.051
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 24.733 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.20	
	13.16	24.22	
Promedio	13.18	24.20	318.83

Resistencia máxima = 77.57 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-172 (M25)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	100%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.08	3.135	0.013
3	2000	1.22	6.269	0.014
4	3000	1.33	9.404	0.015
5	4000	1.46	12.539	0.017
6	5000	1.60	15.673	0.019
7	6000	1.75	18.808	0.020
8	7000	1.90	21.943	0.022
9	8000	2.02	25.077	0.023
10	9000	2.13	28.212	0.025
11	10000	2.30	31.347	0.027
12	11000	2.42	34.481	0.028
13	12000	2.53	37.616	0.029
14	13000	2.65	40.750	0.031
15	14000	2.75	43.885	0.032
16	15000	2.87	47.020	0.033
17	16000	3.00	50.154	0.035
18	17000	3.12	53.289	0.036
19	18000	3.23	56.424	0.038
20	19000	3.38	59.558	0.039
21	20000	3.50	62.693	0.041
22	21000	3.75	65.828	0.044
23	22000	3.98	68.962	0.046
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 22873 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.16	
	13.19	24.17	
Promedio	13.22	24.21	319.01

Resistencia máxima = 71.70 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-171 (M25)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.10	3.139	0.013
3	2000	1.20	6.277	0.014
4	3000	1.30	9.416	0.015
5	4000	1.40	12.555	0.016
6	5000	1.50	15.693	0.017
7	6000	1.60	18.832	0.019
8	7000	1.70	21.971	0.020
9	8000	1.78	25.109	0.021
10	9000	1.88	28.248	0.022
11	10000	1.96	31.387	0.023
12	11000	2.05	34.526	0.024
13	12000	2.12	37.664	0.025
14	13000	2.20	40.803	0.026
15	14000	2.31	43.942	0.027
16	15000	2.40	47.080	0.028
17	16000	2.51	50.219	0.029
18	17000	2.63	53.358	0.031
19	18000	2.80	56.496	0.033
20	19000	2.97	59.635	0.035
21	20000	3.10	62.774	0.036
22	21000	3.30	65.912	0.038
23	22000	3.53	69.051	0.041
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 22450 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.19	
	13.21	24.16	
Promedio	13.18	24.17	318.60

Resistencia máxima = 70.46 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Nilda Cuzco Munchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-170 (M25)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.20	3.140	0.014
3	2000	1.33	6.280	0.025
4	3000	1.47	9.419	0.037
5	4000	1.57	12.559	0.048
6	5000	1.70	15.699	0.060
7	6000	1.85	18.839	0.072
8	7000	1.98	21.978	0.083
9	8000	2.13	25.118	0.095
10	9000	2.28	28.258	0.107
11	10000	2.38	31.398	0.118
12	11000	2.52	34.537	0.129
13	12000	2.67	37.677	0.141
14	13000	2.82	40.817	0.152
15	14000	2.92	43.957	0.163
16	15000	3.13	47.097	0.174
17	16000	3.27	50.236	0.185
18	17000	3.45	53.376	0.196
19	18000	3.63	56.516	0.207
20	19000	3.82	59.656	0.218
21	20000	4.03	62.795	0.229
22	21000	4.30	65.935	0.240
23	22000	4.51	69.075	0.251
24	23000	4.80	72.215	0.262
25	24000	5.06	75.355	0.273
26	25000	5.37	78.494	0.284
27	26000	5.70	81.634	0.295
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26213 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.19	
	13.21	24.20	
Promedio	13.19	24.18	318.90

Resistencia máxima= 82.20 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Jorge Minchán</b>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L 169 (M 25)	% sustitución PET:	12%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.18	3.140	0.014
3	2000	1.30	6.280	0.015
4	3000	1.40	9.419	0.016
5	4000	1.49	12.559	0.017
6	5000	1.57	15.699	0.018
7	6000	1.67	18.839	0.019
8	7000	1.80	21.978	0.021
9	8000	1.90	25.118	0.022
10	9000	2.00	28.258	0.023
11	10000	2.11	31.398	0.025
12	11000	2.21	34.537	0.026
13	12000	2.35	37.677	0.027
14	13000	2.46	40.817	0.029
15	14000	2.57	43.957	0.030
16	15000	2.70	47.097	0.031
17	16000	2.82	50.236	0.033
18	17000	2.93	53.376	0.034
19	18000	3.08	56.516	0.036
20	19000	3.22	59.656	0.037
21	20000	3.36	62.795	0.039
22	21000	3.50	65.935	0.041
23	22000	3.67	69.075	0.043
24	23000	3.85	72.215	0.045
25	24000	4.03	75.355	0.047
26	25000	4.23	78.494	0.049
27	26000	4.47	81.634	0.052
28	27000	4.63	84.774	0.054
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27760 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.17	
	13.15	24.20	
Promedio	13.17	24.18	318.49

Resistencia máxima = 87.16 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-168 (M24)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.08	3.135	0.013
3	2000	1.25	6.271	0.015
4	3000	1.42	9.406	0.017
5	4000	1.67	12.541	0.019
6	5000	1.74	15.677	0.020
7	6000	1.90	18.812	0.022
8	7000	2.07	21.948	0.024
9	8000	2.20	25.083	0.026
10	9000	2.38	28.218	0.028
11	10000	2.54	31.354	0.030
12	11000	2.67	34.489	0.031
13	12000	2.82	37.624	0.033
14	13000	3.00	40.760	0.035
15	14000	3.18	43.895	0.037
16	15000	3.38	47.031	0.039
17	16000	3.60	50.166	0.042
18	17000	3.83	53.301	0.045
19	18000	4.15	56.437	0.048
20	19000	4.50	59.572	0.052
21	20000	5.02	62.707	0.058
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20 232 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.16	24.20	
Promedio	13.19	24.19	318.94

Resistencia máxima = 63.43 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Jairo Anichini COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-167 (M24)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.40	3.133	0.016
3	2000	1.67	6.266	0.019
4	3000	1.90	9.399	0.022
5	4000	2.18	12.531	0.025
6	5000	2.40	15.664	0.028
7	6000	2.61	18.797	0.030
8	7000	2.82	21.930	0.033
9	8000	3.00	25.063	0.035
10	9000	3.13	28.196	0.036
11	10000	3.25	31.329	0.038
12	11000	3.38	34.461	0.039
13	12000	3.52	37.594	0.041
14	13000	3.80	40.727	0.044
15	14000	3.90	43.860	0.045
16	15000	4.05	46.993	0.047
17	16000	4.27	50.126	0.050
18	17000	4.52	53.258	0.053
19	18000	4.91	56.391	0.057
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 18280 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.22	
	13.16	24.20	
Promedio	13.19	24.20	319.20

Resistencia máxima = 57.27 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-166 (M24)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.15	3.130	0.013
3	2000	1.35	6.273	0.016
4	3000	1.52	9.410	0.018
5	4000	1.73	12.546	0.020
6	5000	1.91	15.683	0.022
7	6000	2.10	18.819	0.024
8	7000	2.25	21.956	0.026
9	8000	2.40	25.092	0.028
10	9000	2.54	28.229	0.030
11	10000	2.73	31.365	0.032
12	11000	2.90	34.502	0.034
13	12000	3.10	37.638	0.036
14	13000	3.30	40.775	0.038
15	14000	3.50	43.911	0.041
16	15000	3.81	47.048	0.044
17	16000	4.13	50.184	0.048
18	17000	4.42	53.321	0.051
19	18000	4.95	56.457	0.058
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 18573 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.18	
	13.21	24.18	
Promedio	13.20	24.20	319.48

Resistencia máxima = 58.14 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-165 (M24)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.12	3.135	0.013
3	2000	1.23	6.270	0.014
4	3000	1.34	9.405	0.016
5	4000	1.44	12.540	0.017
6	5000	1.62	15.675	0.019
7	6000	1.74	18.810	0.020
8	7000	1.90	21.945	0.022
9	8000	2.04	25.080	0.024
10	9000	2.20	28.215	0.026
11	10000	2.31	31.350	0.027
12	11000	2.46	34.485	0.029
13	12000	2.67	37.620	0.031
14	13000	2.88	40.755	0.033
15	14000	3.08	43.890	0.036
16	15000	3.30	47.025	0.038
17	16000	3.57	50.160	0.042
18	17000	3.85	53.295	0.045
19	18000	4.20	56.430	0.049
20	19000	4.70	59.565	0.055
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 19124 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.19	
	13.16	24.20	
Promedio	13.19	24.18	318.98

Resistencia máxima = 59.95 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Rafael Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 164 (M24)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.98	3.135	0.011
3	2000	1.12	6.270	0.013
4	3000	1.30	9.405	0.015
5	4000	1.45	12.540	0.017
6	5000	1.61	15.675	0.019
7	6000	1.73	18.810	0.020
8	7000	1.88	21.946	0.022
9	8000	2.07	25.081	0.024
10	9000	2.31	28.216	0.027
11	10000	2.56	31.351	0.030
12	11000	2.80	34.486	0.033
13	12000	3.02	37.621	0.035
14	13000	3.27	40.756	0.038
15	14000	3.58	43.891	0.042
16	15000	3.86	47.026	0.045
17	16000	4.20	50.161	0.049
18	17000	4.68	53.296	0.054
19	18000			
20	19000			
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 17381 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.18	
	13.22	24.20	
Promedio	13.19	24.18	318.97

Resistencia máxima = 54.49 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Juico Mincun INGENIERO EN LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-163 (M24)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.09	3.137	0.013
3	2000	1.22	6.273	0.014
4	3000	1.37	9.410	0.016
5	4000	1.43	12.546	0.017
6	5000	1.69	15.683	0.020
7	6000	1.87	18.819	0.022
8	7000	2.08	21.956	0.024
9	8000	2.30	25.092	0.027
10	9000	2.51	28.229	0.029
11	10000	2.70	31.365	0.031
12	11000	2.93	34.502	0.034
13	12000	3.14	37.638	0.037
14	13000	3.38	40.775	0.039
15	14000	3.67	43.911	0.043
16	15000	4.02	47.048	0.047
17	16000	4.39	50.184	0.051
18	17000	4.80	53.321	0.056
19	18000	5.27	56.457	0.061
20	19000	5.77	59.594	0.067
21	20000	6.28	62.730	0.073
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 20428 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.19	
	13.15	24.17	
Promedio	13.20	24.23	318.83

Resistencia máxima = 64.07 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L.162 (M24)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	2%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.13	3.137	0.013
3	2000	1.35	6.273	0.016
4	3000	1.52	9.410	0.018
5	4000	1.72	12.546	0.020
6	5000	1.93	15.683	0.022
7	6000	2.14	18.819	0.025
8	7000	2.37	21.956	0.028
9	8000	2.57	25.092	0.030
10	9000	2.76	28.229	0.032
11	10000	2.94	31.365	0.034
12	11000	3.13	34.502	0.036
13	12000	3.40	37.638	0.040
14	13000	3.62	40.775	0.042
15	14000	3.85	43.911	0.045
16	15000	4.15	47.048	0.048
17	16000	4.44	50.184	0.052
18	17000	4.82	53.321	0.056
19	18000	5.25	56.457	0.061
20	19000	5.88	59.594	0.068
21	20000			
22	21000			
23	22000			
24	23000			
25	24000			
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 19193 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.17	
	13.16	24.20	
Promedio	13.18	24.19	318.82

Resistencia máxima = 60.20 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 161 (M 23)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	24 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.12	3.137	0.013
3	2000	1.23	6.273	0.014
4	3000	1.33	9.410	0.015
5	4000	1.44	12.546	0.017
6	5000	1.53	15.683	0.018
7	6000	1.61	18.820	0.019
8	7000	1.71	21.956	0.020
9	8000	1.84	25.093	0.021
10	9000	1.99	28.229	0.023
11	10000	2.20	31.366	0.026
12	11000	2.39	34.503	0.028
13	12000	2.53	37.639	0.029
14	13000	2.68	40.776	0.031
15	14000	2.82	43.912	0.033
16	15000	2.98	47.049	0.035
17	16000	3.20	50.186	0.037
18	17000	3.32	53.322	0.039
19	18000	3.51	56.459	0.041
20	19000	3.72	59.595	0.043
21	20000	3.97	62.732	0.046
22	21000	4.20	65.869	0.049
23	22000	4.40	69.005	0.051
24	23000	4.63	72.142	0.054
25	24000	5.15	75.278	0.060
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 24227 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.16	
	13.15	24.17	
Promedio	13.18	24.18	318.82

Resistencia máxima = 75.99 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Walter Cuzco Munchán COORDINADOR LABORATORIO DE MATERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 160 (M23)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.11	3.139	0.013
3	2000	1.30	6.279	0.015
4	3000	1.52	9.418	0.018
5	4000	1.70	12.557	0.020
6	5000	1.90	15.697	0.022
7	6000	2.10	18.836	0.024
8	7000	2.30	21.975	0.027
9	8000	2.46	25.115	0.029
10	9000	2.63	28.254	0.031
11	10000	2.75	31.393	0.032
12	11000	2.90	34.533	0.034
13	12000	3.05	37.672	0.035
14	13000	3.23	40.811	0.038
15	14000	3.43	43.951	0.040
16	15000	3.63	47.090	0.042
17	16000	3.80	50.229	0.044
18	17000	3.97	53.369	0.046
19	18000	4.15	56.508	0.048
20	19000	4.35	59.647	0.051
21	20000	4.64	62.787	0.054
22	21000	4.83	65.926	0.056
23	22000	5.07	69.065	0.059
24	23000	5.33	72.205	0.062
25	24000	5.67	75.344	0.066
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 24200 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.16	
	13.15	24.19	
Promedio	13.17	24.19	318.54

Resistencia máxima = 75.97 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Guzco Minchán COORDINADOR DEL LABORATORIO DE CONCRETO Y ACERO EN CIVIL	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 159 (M23)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.00	3.136	0.012
3	2000	1.22	6.271	0.014
4	3000	1.40	9.407	0.016
5	4000	1.60	12.543	0.019
6	5000	1.80	15.679	0.021
7	6000	2.00	18.814	0.023
8	7000	2.16	21.950	0.025
9	8000	2.33	25.086	0.027
10	9000	2.45	28.222	0.028
11	10000	2.60	31.357	0.030
12	11000	2.75	34.493	0.032
13	12000	2.93	37.629	0.034
14	13000	3.13	40.765	0.036
15	14000	3.33	43.900	0.039
16	15000	3.50	47.036	0.041
17	16000	3.67	50.172	0.043
18	17000	3.85	53.307	0.045
19	18000	4.05	56.443	0.047
20	19000	4.34	59.579	0.050
21	20000	4.53	62.715	0.053
22	21000	4.77	65.850	0.055
23	22000	5.03	68.986	0.058
24	23000	5.32	72.122	0.062
25	24000	5.72	75.258	0.062
26	25000	6.17	78.393	0.072
27	26000	6.65	81.529	0.077
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26735 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.19	
	13.18	24.16	
Promedio	13.16	24.22	318.90

Resistencia máxima = 83.83 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Hugo Minchón	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-158(M23)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1.5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	24 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.92	3.136	0.011
3	2000	1.06	6.271	0.012
4	3000	1.21	9.407	0.014
5	4000	1.34	12.543	0.016
6	5000	1.49	15.679	0.017
7	6000	1.64	18.814	0.019
8	7000	1.79	21.950	0.021
9	8000	1.91	25.086	0.022
10	9000	2.09	28.222	0.024
11	10000	2.23	31.357	0.026
12	11000	2.38	34.493	0.028
13	12000	2.54	37.629	0.030
14	13000	2.69	40.765	0.031
15	14000	2.87	43.900	0.033
16	15000	3.07	47.036	0.036
17	16000	3.23	50.172	0.038
18	17000	3.41	53.307	0.040
19	18000	3.61	56.443	0.042
20	19000	3.84	59.579	0.045
21	20000	4.09	62.715	0.048
22	21000	4.31	65.850	0.050
23	22000	4.58	68.986	0.053
24	23000	5.05	72.122	0.059
25	24000	5.58	75.258	0.065
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 24720 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.18	
	13.17	24.16	
Promedio	13.18	24.23	318.90

Resistencia máxima = 77.52 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Victor Cuervo Minchán</b>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	FECHA:

**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L- 157 (M23)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1-5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.20	3.138	0.014
3	2000	1.43	6.276	0.017
4	3000	1.67	9.413	0.019
5	4000	1.90	12.551	0.022
6	5000	2.10	15.689	0.024
7	6000	2.20	18.827	0.026
8	7000	2.37	21.965	0.028
9	8000	2.50	25.103	0.029
10	9000	2.63	28.240	0.031
11	10000	2.80	31.378	0.033
12	11000	2.95	34.516	0.034
13	12000	3.08	37.654	0.036
14	13000	3.20	40.792	0.037
15	14000	3.35	43.930	0.039
16	15000	3.47	47.067	0.040
17	16000	3.60	50.205	0.042
18	17000	3.75	53.343	0.044
19	18000	3.93	56.481	0.046
20	19000	4.17	59.619	0.048
21	20000	4.45	62.756	0.052
22	21000	4.72	65.894	0.055
23	22000	4.98	69.032	0.058
24	23000	5.32	72.170	0.062
25	24000	5.68	75.308	0.066
26	25000	6.08	78.446	0.071
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26066 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.16	
	13.19	24.17	
Promedio	13.18	24.18	318.69

Resistencia máxima = 81.79 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-156 (M23)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1-5%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.07	3.136	0.012
3	2000	1.20	6.271	0.014
4	3000	1.35	9.407	0.016
5	4000	1.47	12.543	0.017
6	5000	1.61	15.679	0.019
7	6000	1.73	18.814	0.020
8	7000	1.90	21.950	0.022
9	8000	2.06	25.086	0.024
10	9000	2.21	28.222	0.026
11	10000	2.38	31.357	0.028
12	11000	2.53	34.493	0.029
13	12000	2.69	37.629	0.031
14	13000	2.88	40.765	0.033
15	14000	3.06	43.900	0.036
16	15000	3.25	47.036	0.038
17	16000	3.46	50.172	0.040
18	17000	3.69	53.307	0.043
19	18000	3.94	56.443	0.046
20	19000	4.19	59.579	0.049
21	20000	4.51	62.715	0.052
22	21000	4.84	65.850	0.056
23	22000	5.21	68.986	0.061
24	23000	5.70	72.122	0.066
25	24000	6.21	75.258	0.072
26	25000	6.81	78.393	0.079
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 25140 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.15	24.19	
	13.19	24.18	
Promedio	13.18	24.17	318.69

Resistencia máxima = 78.89 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <small>COORDINADOR LABORATORIO DE</small>	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: <small>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</small>	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-155 (M23)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	25%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.21	3.136	0.014
3	2000	1.32	6.271	0.015
4	3000	1.48	9.407	0.017
5	4000	1.62	12.543	0.019
6	5000	1.80	15.679	0.021
7	6000	1.98	18.814	0.023
8	7000	2.16	21.950	0.025
9	8000	2.33	25.086	0.027
10	9000	2.50	28.222	0.029
11	10000	2.70	31.357	0.031
12	11000	2.90	34.493	0.034
13	12000	3.10	37.629	0.036
14	13000	3.30	40.765	0.038
15	14000	3.48	43.900	0.040
16	15000	3.70	47.036	0.043
17	16000	3.94	50.175	0.046
18	17000	4.15	53.307	0.048
19	18000	4.40	56.443	0.051
20	19000	4.61	59.579	0.054
21	20000	4.90	62.715	0.057
22	21000	5.18	65.850	0.060
23	22000	5.57	68.986	0.065
24	23000	5.98	72.122	0.070
25	24000	6.45	75.258	0.075
26	25000	7.00	78.393	0.081
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26524 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.20	
	13.15	24.20	
Promedio	13.22	24.17	318.90

Resistencia máxima = 83.17 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-154(M22)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.20	3.135	0.014
3	2000	1.75	6.271	0.028
4	3000	2.20	9.406	0.023
5	4000	2.20	12.542	0.026
6	5000	2.40	15.677	0.028
7	6000	2.55	18.813	0.030
8	7000	2.65	21.948	0.031
9	8000	2.75	25.084	0.032
10	9000	2.85	28.219	0.033
11	10000	2.94	31.354	0.034
12	11000	3.00	34.490	0.035
13	12000	3.07	37.625	0.036
14	13000	3.13	40.761	0.036
15	14000	3.21	43.896	0.037
16	15000	3.30	47.032	0.038
17	16000	3.35	50.167	0.039
18	17000	3.42	53.303	0.040
19	18000	3.52	56.438	0.041
20	19000	3.62	59.573	0.042
21	20000	3.71	62.709	0.043
22	21000	3.80	65.844	0.044
23	22000	3.90	68.980	0.045
24	23000	4.00	72.115	0.047
25	24000	4.10	75.251	0.048
26	25000	4.35	78.386	0.051
27	26000	4.56	81.522	0.053
28	27000	4.88	84.657	0.057
29	28000	5.38	87.792	0.063
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28 700 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.17	
	13.16	24.16	
Promedio	13.22	24.21	318.93

Resistencia máxima = 89.99 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: INGENIERA CIVIL	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA:





<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-153 (M22)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.20	3.139	0.014
3	2000	1.35	6.277	0.016
4	3000	1.50	9.416	0.017
5	4000	1.63	12.554	0.019
6	5000	1.74	15.693	0.020
7	6000	1.85	18.831	0.022
8	7000	1.97	21.970	0.023
9	8000	2.10	25.108	0.024
10	9000	2.25	28.247	0.026
11	10000	2.40	31.385	0.028
12	11000	2.55	34.524	0.030
13	12000	2.65	37.663	0.031
14	13000	2.76	40.801	0.032
15	14000	2.89	43.940	0.034
16	15000	3.02	47.078	0.035
17	16000	3.13	50.217	0.036
18	17000	3.25	53.355	0.038
19	18000	3.35	56.494	0.039
20	19000	3.45	59.632	0.040
21	20000	3.57	62.771	0.042
22	21000	3.70	65.909	0.043
23	22000	3.91	69.048	0.045
24	23000	4.16	72.187	0.048
25	24000	4.37	75.325	0.051
26	25000	4.72	78.464	0.055
27	26000	5.15	81.602	0.060
28	27000	5.80	84.741	0.067
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27 246 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.19	24.18	
	13.18	24.21	
Promedio	13.17	24.19	318.62

Resistencia máxima = 85.57 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA**

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:		% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:	L. 152 (M 22)	% sustitución PAPEL:	14
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.55	3.135	0.018
3	2000	1.83	6.274	0.021
4	3000	2.00	9.410	0.023
5	4000	2.13	12.547	0.025
6	5000	2.32	15.684	0.027
7	6000	2.45	18.821	0.028
8	7000	2.57	21.958	0.030
9	8000	2.76	25.095	0.032
10	9000	2.88	28.231	0.033
11	10000	3.05	31.368	0.035
12	11000	3.21	34.505	0.037
13	12000	3.38	37.642	0.039
14	13000	3.55	40.779	0.041
15	14000	3.67	43.915	0.043
16	15000	3.80	47.052	0.044
17	16000	3.95	50.189	0.046
18	17000	4.10	53.326	0.048
19	18000	4.22	56.463	0.049
20	19000	4.38	59.599	0.051
21	20000	4.51	62.736	0.052
22	21000	4.65	65.873	0.054
23	22000	4.81	69.010	0.056
24	23000	4.96	72.147	0.058
25	24000	5.08	75.284	0.059
26	25000	5.25	78.420	0.061
27	26000	5.53	81.516	0.064
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26 828 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.18	
	13.15	24.20	
Promedio	13.18	24.20	318.96

Resistencia máxima = 84.11 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Hugo Manichán COORDINADOR LABORATORIO DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-151 (M22)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	14
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.99	3.135	0.012
3	2000	1.09	6.269	0.013
4	3000	1.17	9.404	0.014
5	4000	1.24	12.539	0.014
6	5000	1.31	15.673	0.015
7	6000	1.40	18.808	0.016
8	7000	1.50	21.943	0.017
9	8000	1.60	25.077	0.019
10	9000	1.69	28.212	0.020
11	10000	1.77	31.347	0.021
12	11000	1.86	34.481	0.022
13	12000	1.94	37.616	0.023
14	13000	2.03	40.750	0.024
15	14000	2.11	43.885	0.025
16	15000	2.20	47.020	0.026
17	16000	2.31	50.154	0.027
18	17000	2.41	53.289	0.028
19	18000	2.55	56.424	0.030
20	19000	2.67	59.558	0.031
21	20000	2.79	62.693	0.032
22	21000	3.01	65.828	0.035
23	22000	3.21	68.962	0.037
24	23000	3.52	72.097	0.041
25	24000	3.85	75.232	0.045
26	25000	4.19	78.366	0.049
27	26000	4.61	81.501	0.054
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 26155 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.21	24.18	
	13.17	24.19	
Promedio	13.19	24.17	319.01

Resistencia máxima = 81.99 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-150 (M22)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.05	3.137	0.012
3	2000	1.17	6.275	0.014
4	3000	1.28	9.412	0.015
5	4000	1.38	12.550	0.016
6	5000	1.50	15.687	0.017
7	6000	1.59	18.825	0.018
8	7000	1.68	21.962	0.020
9	8000	1.77	25.100	0.021
10	9000	1.88	28.237	0.022
11	10000	2.00	31.375	0.023
12	11000	2.11	34.512	0.025
13	12000	2.22	37.650	0.026
14	13000	2.31	40.787	0.027
15	14000	2.41	43.924	0.028
16	15000	2.51	47.062	0.029
17	16000	2.62	50.199	0.030
18	17000	2.72	53.337	0.032
19	18000	2.83	56.474	0.033
20	19000	2.97	59.612	0.035
21	20000	3.10	62.749	0.036
22	21000	3.31	65.887	0.038
23	22000	3.42	69.024	0.040
24	23000	3.62	72.162	0.042
25	24000	4.19	75.299	0.049
26	25000	4.47	78.437	0.052
27	26000	4.85	81.574	0.056
28	27000	5.26	84.711	0.061
29	28000	6.04	87.849	0.070
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28762 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.20	
	13.19	24.17	
Promedio	13.18	24.18	318.73

Resistencia máxima = 90.24 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Hugo Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-149 (M22)	% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.97	3.137	0.011
3	2000	1.09	6.274	0.013
4	3000	1.23	9.410	0.014
5	4000	1.35	12.547	0.016
6	5000	1.46	15.684	0.017
7	6000	1.56	18.821	0.018
8	7000	1.68	21.958	0.020
9	8000	1.78	25.095	0.021
10	9000	1.87	28.231	0.022
11	10000	1.97	31.368	0.023
12	11000	2.08	34.505	0.024
13	12000	2.20	37.642	0.026
14	13000	2.31	40.779	0.027
15	14000	2.43	43.915	0.028
16	15000	2.57	47.052	0.030
17	16000	2.69	50.189	0.031
18	17000	2.81	53.326	0.033
19	18000	2.92	56.463	0.034
20	19000	3.04	59.599	0.035
21	20000	3.21	62.736	0.037
22	21000	3.35	65.873	0.039
23	22000	3.60	69.010	0.042
24	23000	3.76	72.147	0.044
25	24000	3.98	75.284	0.046
26	25000	4.31	78.420	0.050
27	26000	4.78	81.557	0.056
28	27000	5.72	84.694	0.063
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 27520 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.19	
	13.17	24.18	
Promedio	13.19	24.23	319.12

Resistencia máxima = 86.24 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Quiza Minchun COORDINADOR DE LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:		% sustitución PET:	10%
FECHA DE ELABORACIÓN:	L-148 (M22)	% sustitución PAPEL:	1%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.29	3.137	0.015
3	2000	1.46	6.274	0.017
4	3000	1.65	9.410	0.019
5	4000	1.73	12.547	0.020
6	5000	1.80	15.684	0.021
7	6000	1.89	18.821	0.022
8	7000	2.00	21.958	0.023
9	8000	2.12	25.095	0.025
10	9000	2.23	28.231	0.026
11	10000	2.34	31.368	0.027
12	11000	2.43	34.505	0.028
13	12000	2.53	37.642	0.029
14	13000	2.63	40.779	0.031
15	14000	2.74	43.915	0.032
16	15000	2.84	47.052	0.033
17	16000	2.95	50.189	0.034
18	17000	3.09	53.326	0.036
19	18000	3.22	56.463	0.037
20	19000	3.43	59.599	0.040
21	20000	3.59	62.736	0.042
22	21000	3.84	65.873	0.045
23	22000	4.21	69.010	0.049
24	23000	4.37	72.147	0.051
25	24000	4.57	75.284	0.053
26	25000	4.92	78.420	0.057
27	26000	5.30	81.557	0.062
28	27000	5.74	84.694	0.067
29	28000	6.44	87.831	0.075
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28141 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.17	24.22	
	13.15	24.20	
Promedio	13.17	24.20	318.79

Resistencia máxima = 88.27 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-147 (M21)	% sustitución PET:	0 %
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0 %
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.05	3.139	0.012
3	2000	1.19	6.278	0.014
4	3000	1.45	9.417	0.017
5	4000	1.61	12.556	0.019
6	5000	1.70	15.695	0.020
7	6000	1.79	18.834	0.021
8	7000	1.87	21.973	0.022
9	8000	1.94	25.112	0.023
10	9000	1.99	28.251	0.023
11	10000	2.04	31.390	0.024
12	11000	2.12	34.530	0.025
13	12000	2.19	37.669	0.025
14	13000	2.27	40.808	0.026
15	14000	2.33	43.947	0.027
16	15000	2.40	47.086	0.028
17	16000	2.48	50.225	0.029
18	17000	2.55	53.364	0.030
19	18000	2.62	56.503	0.030
20	19000	2.67	59.642	0.031
21	20000	2.75	62.781	0.032
22	21000	2.83	65.920	0.033
23	22000	2.89	69.059	0.034
24	23000	2.96	72.198	0.034
25	24000	3.04	75.337	0.035
26	25000	3.12	78.476	0.036
27	26000	3.20	81.615	0.037
28	27000	3.28	84.754	0.038
29	28000	3.38	87.893	0.039
30	29000	3.49	91.032	0.041
31	30000	3.59	94.171	0.042
32	31000	3.71	97.311	0.043
33	32000	3.84	100.450	0.045
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 32142 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.16	
	13.16	24.19	
Promedio	13.17	24.18	318.57

Resistencia máxima = 100.90 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-146 (M21)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.91	3.132	0.011
3	2000	1.13	6.265	0.013
4	3000	1.25	9.397	0.015
5	4000	1.32	12.530	0.015
6	5000	1.40	15.662	0.016
7	6000	1.48	18.795	0.017
8	7000	1.55	21.927	0.018
9	8000	1.60	25.059	0.019
10	9000	1.68	28.192	0.020
11	10000	1.73	31.324	0.020
12	11000	1.79	34.457	0.021
13	12000	1.85	37.589	0.022
14	13000	1.91	40.721	0.022
15	14000	1.97	43.854	0.023
16	15000	2.02	46.986	0.023
17	16000	2.08	50.119	0.024
18	17000	2.14	53.251	0.025
19	18000	2.22	56.384	0.026
20	19000	2.30	59.516	0.027
21	20000	2.39	62.648	0.028
22	21000	2.47	65.781	0.029
23	22000	2.54	68.913	0.030
24	23000	2.61	72.046	0.030
25	24000	2.70	75.178	0.031
26	25000	2.77	78.311	0.032
27	26000	2.83	81.443	0.033
28	27000	2.91	84.575	0.034
29	28000	2.99	87.708	0.035
30	29000	3.09	90.840	0.036
31	30000	3.20	93.973	0.037
32	31000	3.31	97.105	0.038
33	32000	3.43	100.237	0.040
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 32393 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.18	
	13.16	24.20	
Promedio	13.19	24.20	319.24

Resistencia máxima = 101.47 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Mincan INGENIERO LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:





<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L - 145 (M21)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.08	3.134	0.013
3	2000	1.17	6.274	0.014
4	3000	1.24	9.414	0.014
5	4000	1.32	12.548	0.015
6	5000	1.38	15.685	0.016
7	6000	1.46	18.822	0.017
8	7000	1.58	21.959	0.018
9	8000	1.70	25.096	0.020
10	9000	1.78	28.233	0.021
11	10000	1.87	31.370	0.022
12	11000	1.95	34.507	0.023
13	12000	2.02	37.644	0.023
14	13000	2.11	40.781	0.025
15	14000	2.19	43.918	0.025
16	15000	2.28	47.055	0.027
17	16000	2.35	50.192	0.027
18	17000	2.42	53.329	0.028
19	18000	2.51	56.467	0.029
20	19000	2.59	59.604	0.030
21	20000	2.68	62.741	0.031
22	21000	2.77	65.878	0.032
23	22000	2.86	69.015	0.033
24	23000	2.95	72.152	0.034
25	24000	3.04	75.289	0.035
26	25000	3.14	78.426	0.037
27	26000	3.25	81.475	0.038
28	27000	3.36	84.608	0.039
29	28000	3.48	87.742	0.040
30	29000	3.61	90.876	0.042
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 29 293 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.18	
	13.17	24.22	
Promedio	13.19	24.20	319.12

Resistencia máxima = 91.79 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Cuzco Minchán	
NOMBRE:	NOMBRE: INGENIERO CIVIL	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L - 144 (M 21)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.97	3.137	0.011
3	2000	1.15	6.275	0.013
4	3000	1.24	9.412	0.014
5	4000	1.32	12.550	0.015
6	5000	1.37	15.687	0.016
7	6000	1.42	18.824	0.017
8	7000	1.49	21.962	0.017
9	8000	1.55	25.099	0.018
10	9000	1.62	28.237	0.019
11	10000	1.69	31.374	0.020
12	11000	1.74	34.511	0.020
13	12000	1.80	37.649	0.021
14	13000	1.87	40.786	0.022
15	14000	1.94	43.923	0.023
16	15000	2.02	47.061	0.023
17	16000	2.09	50.198	0.024
18	17000	2.16	53.336	0.025
19	18000	2.23	56.473	0.026
20	19000	2.29	59.610	0.027
21	20000	2.36	62.748	0.027
22	21000	2.41	65.885	0.028
23	22000	2.49	69.023	0.029
24	23000	2.58	72.160	0.030
25	24000	2.68	75.297	0.031
26	25000	2.80	78.435	0.033
27	26000	2.90	81.572	0.034
28	27000	3.03	84.710	0.035
29	28000	3.16	87.847	0.037
30	29000			
31	30000			
32	31000			
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 28748 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.20	24.18	
	13.18	24.16	
Promedio	13.16	24.21	318.74

Resistencia máxima = 90.19 kg/cm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE: <b>Walter Cuzco Minchán</b> COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE:
FECHA:	FECHA: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-143 (M21)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	1.11	3.140	0.013
3	2000	1.28	6.280	0.025
4	3000	1.40	9.420	0.036
5	4000	1.53	12.560	0.048
6	5000	1.62	15.700	0.059
7	6000	1.71	18.839	0.070
8	7000	1.79	21.979	0.081
9	8000	1.88	25.119	0.092
10	9000	1.97	28.259	0.103
11	10000	2.05	31.399	0.114
12	11000	2.13	34.539	0.125
13	12000	2.20	37.679	0.136
14	13000	2.26	40.819	0.147
15	14000	2.32	43.959	0.158
16	15000	2.39	47.099	0.169
17	16000	2.46	50.239	0.180
18	17000	2.53	53.379	0.191
19	18000	2.61	56.518	0.202
20	19000	2.70	59.658	0.213
21	20000	2.77	62.798	0.224
22	21000	2.83	65.938	0.235
23	22000	2.89	69.078	0.246
24	23000	2.97	72.218	0.257
25	24000	3.05	75.358	0.268
26	25000	3.13	78.498	0.279
27	26000	3.23	81.638	0.290
28	27000	3.33	84.778	0.301
29	28000	3.45	87.918	0.312
30	29000	3.56	91.058	0.323
31	30000	3.68	94.197	0.334
32	31000	3.82	97.337	0.345
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 30054 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.18	24.18	
	13.15	24.16	
Promedio	13.20	24.17	318.48

Resistencia máxima = 94.37 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L-142 (M21)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.97	3.137	0.011
3	2000	1.05	6.274	0.012
4	3000	1.10	9.411	0.013
5	4000	1.15	12.548	0.013
6	5000	1.22	15.685	0.014
7	6000	1.28	18.822	0.015
8	7000	1.34	21.959	0.016
9	8000	1.40	25.098	0.016
10	9000	1.49	28.233	0.017
11	10000	1.58	31.370	0.018
12	11000	1.65	34.507	0.019
13	12000	1.73	37.644	0.020
14	13000	1.82	40.781	0.021
15	14000	1.90	43.918	0.022
16	15000	1.97	47.055	0.023
17	16000	2.02	50.192	0.023
18	17000	2.09	53.329	0.024
19	18000	2.17	56.467	0.025
20	19000	2.23	59.604	0.026
21	20000	2.30	62.741	0.027
22	21000	2.38	65.878	0.028
23	22000	2.45	69.015	0.028
24	23000	2.52	72.152	0.029
25	24000	2.58	75.289	0.030
26	25000	2.65	78.426	0.031
27	26000	2.70	81.563	0.031
28	27000	2.77	84.700	0.032
29	28000	2.85	87.837	0.033
30	29000	2.96	90.974	0.034
31	30000	3.08	94.111	0.036
32	31000	3.20	97.248	0.037
33	32000	3.34	100.385	0.039
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 32204 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.16	24.18	
	13.19	24.20	
Promedio	13.19	24.19	318.99

Resistencia máxima = 100.96 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA	<b>CÓDIGO:</b> .....
<b>NORMA</b>	NTP 399.604	
<b>PROYECTO</b>	" RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CON SUSTITUCIÓN DE AGREGADO POR PAPEL Y PET "	

ESPECIMEN:	L. 141 (M21)	% sustitución PET:	0%
FECHA DE ELABORACIÓN:		% sustitución PAPEL:	0%
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
EDAD DEL LADRILLO:	14 días	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0			
2	1000	0.98	3.137	0.011
3	2000	1.14	6.274	0.013
4	3000	1.26	9.411	0.015
5	4000	1.34	12.548	0.016
6	5000	1.43	15.685	0.017
7	6000	1.51	18.822	0.018
8	7000	1.56	21.959	0.018
9	8000	1.62	25.096	0.019
10	9000	1.68	28.233	0.020
11	10000	1.74	31.370	0.020
12	11000	1.80	34.507	0.021
13	12000	1.86	37.644	0.022
14	13000	1.94	40.781	0.023
15	14000	2.03	43.918	0.024
16	15000	2.12	47.055	0.025
17	16000	2.20	50.192	0.026
18	17000	2.26	53.329	0.026
19	18000	2.33	56.467	0.027
20	19000	2.39	59.604	0.028
21	20000	2.48	62.741	0.029
22	21000	2.57	65.878	0.030
23	22000	2.66	69.015	0.031
24	23000	2.75	72.152	0.032
25	24000	2.83	75.289	0.033
26	25000	2.92	78.426	0.034
27	26000	3.01	81.563	0.035
28	27000	3.10	84.700	0.036
29	28000	3.19	87.837	0.037
30	29000	3.28	90.974	0.038
31	30000	3.38	94.111	0.039
32	31000	3.50	97.248	0.041
33	32000	3.63	100.385	0.042
34	33000	3.78	103.522	0.044
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			

Carga Máxima = 33204 kg

Muestra	a (cm)	b (cm)	Área de contacto (cm <sup>2</sup> )
	13.15	24.21	
	13.18	24.16	
Promedio	13.18	24.18	318.77

Resistencia máxima = 104.16 kg/cm<sup>2</sup>

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 Victor Vinco Mancari COORDINADOR DEL LABORATORIO DE CONCRETO DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA: