

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL  
CONCRETO  $F'C=280\text{KG}/\text{CM}^2$  CON ADICIÓN DE  
POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN  
PORCENTAJES DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA  
2022”

Tesis para optar el título profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

**Autores:**

Edwin Cristhian Apaestegui Vargas

Kenny Daniel Salazar Fernandez

**Asesor:**

Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga

<https://orcid.org/000-0002-9255-1285>

Cajamarca - Perú

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>MARIO RENE CARRANZA LIZA</b>	<b>26602358</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>ERLYN GIORDANY SALAZAR HUAMÁN</b>	<b>71106769</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>TULIO EDGAR GUILLÉN SHEEN</b>	<b>26676774</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>3%</b>	<b>0%</b>	<b>3%</b>	<b>0%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	Norma Cristina Solarte Vanegas. "Efecto en el módulo dinámico de la mezcla asfáltica modificada con añadido de residuos triturados de la industria cerámica", Universitat Politecnica de Valencia, 2022 Publicación	<1%
<b>2</b>	CONSORCIO ORIENTAL CONSULTANTS-CESEL-GEA. "DIA del Proyecto Ampliación y Mejoramiento de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en los Centros Poblados Urbanos de las Localidades de Pedro Ruiz Gallo, Shipasbamba, San Carlos, Cuispes, Churuja y San Pablo de Valera y los Centros Rurales de Suyubamba, Chosgón, San Gerónimo y Cocachimba, Provincia de Bongará - Amazonas-IGA0000863", R.A. N° 160-2016-MPB, 2021 Publicación	<1%
<b>3</b>	SANDOVAL ALVARADO LEANDRO. "EIA del Proyecto de Relleno Sanitario de la Provincia de Ica-IGA0005419", R.D. N° 2802/2008/DSB/DIGESA, 2020 Publicación	<1%

## DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi padre Amado Apaestegui Izquierdo.

Edwin C.Apaestegui

Este trabajo va dedicado a mi abuela Dionicia, gracias a quien pude estudiar, y sin  
la cual no habría podido hacer realidad mi sueño de ser ingeniero.

Kenny D. Salazar

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre y hermana quienes siempre me apoyaron y que gracias a ellas pude superar varias dificultades en mi vida, de igual manera agradezco a los amigos que conocí durante la universidad que fueron quienes junto a mi familia lograron que pueda culminar satisfactoriamente la carrera de Ingeniería Civil. Agradezco al personal de laboratorio y a mi asesor por el apoyo brindado.

Edwin C. Apaestegui

Agradezco a mis padres que siempre han creído en mis capacidades, a mi amigo Antony y a Dios porque nos permitió salir airosos de la terrible pandemia y culminar mis estudios satisfactoriamente. Del mismo modo, gracias a los miembros del laboratorio de concreto de nuestra universidad y a nuestro asesor por su ayuda a lo largo del desarrollo de la investigación.

Kenny D. Salazar

## TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE GRÁFICAS	10
ÍNDICE DE ECUACIONES	10
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	16
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	17
1.1.    Realidad problemática	17
1.2.    Formulación del problema	22
1.3.    Objetivos	22
1.3.1.  Objetivo General	22
1.3.2.  Objetivos específicos	22
1.4.    Hipótesis	23
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	23
2.1    Población y muestra	23
2.1.1  Población	23
2.1.2  Muestra	23
2.2    Materiales, instrumentos y métodos:	24
CAPÍTULO III: RESULTADOS	32
3.1    Propiedades físicas y mecánicas de los materiales	32
3.1.1  Análisis granulométrico de agregados	32

3.1.2	Contenido de humedad	35
3.1.3	Gravedad específica, peso específico y absorción de los agregados	36
3.1.3.1	Gravedad específica, peso específico y absorción de agregado fino	36
3.1.3.2	Gravedad específica, peso específico y absorción de agregado grueso	37
3.1.4	Peso unitario de los agregados	37
3.1.4.1	Peso unitario de agregado fino	37
3.1.4.2	Peso unitario de agregado grueso	38
3.1.5	Abrasión de Los Ángeles al desgaste de los agregados	39
3.2	Diseño de mezcla	39
3.3	Resistencia a la compresión de probetas	46
3.3.1	Resistencia a la compresión de probetas con adición de 0.5%	47
3.3.2	Resistencia a la compresión de probetas con adición de 1%	47
3.3.3	Resistencia a la compresión de probetas con adición de 3%	49
3.3.4	Resistencia a la compresión de probetas con adición de 0%	50
3.4	Comparación de la resistencia a la compresión de probetas	51
3.4.1	Comparación de la resistencia a la compresión de probetas a los 7 días	51
3.4.2	Comparación de la resistencia a la compresión de probetas a los 14 días	51
3.4.3	Comparación de la resistencia a la compresión de probetas a los 21 días	53
3.4.4	Comparación de la resistencia a la compresión de probetas a los 28 días	54
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		57
REFERENCIAS		62
ANEXOS		64

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 <i>Muestras de concreto</i>	24
TABLA 2 <i>Determinación de peso unitario de agregado fino</i>	27
TABLA 3 <i>Determinación de peso unitario de agregado grueso</i>	27
TABLA 4 <i>Determinación de peso específico y absorción de agregado grueso</i>	28
TABLA 5 <i>Determinación de peso específico y absorción de agregado fino</i>	29
TABLA 6 <i>Resultados del análisis granulométrico del agregado grueso</i>	32
TABLA 7 <i>Huso granulométrico N° 67</i>	33
TABLA 8 <i>Resultados del análisis granulométrico del agregado fino</i>	34
TABLA 9 <i>Límites granulométricos del agregado fino</i>	35
TABLA 10 <i>Contenido de humedad del agregado fino</i>	36
TABLA 11 <i>Contenido de humedad del agregado grueso</i>	36
TABLA 12 <i>Peso específico del agregado fino</i>	36
TABLA 13 <i>Peso específico del agregado grueso</i>	37
TABLA 14 <i>Peso unitario suelto del agregado fino</i>	38
TABLA 15 <i>Peso unitario compactado del agregado fino</i>	38
TABLA 16 <i>Peso unitario suelto del agregado grueso</i>	38
TABLA 17 <i>Peso unitario compactado del agregado grueso</i>	39
TABLA 18 <i>Desgaste a la abrasión Los Ángeles del agregado grueso</i>	39
TABLA 19 <i>Características del agregado fino</i>	39
TABLA 20 <i>Características del agregado grueso</i>	40
TABLA 21 <i>Resistencia promedio a la compresión</i>	40
TABLA 22 <i>Volumen unitario de agua y contenido de aire</i>	40
TABLA 23 <i>Relación agua/cemento para un concreto sin aire incorporado</i>	41
TABLA 24 <i>Volumen de agregado grueso seco compactado</i>	41
TABLA 25 <i>Resumen de cantidad de materiales por metro cúbico de concreto</i>	43



TABLA 26 <i>Corrección por humedad del agregado</i>	43
TABLA 27 <i>Aporte de humedad del agregado</i>	44
TABLA 28 <i>Pesos de los materiales corregidos por humedad</i>	44
TABLA 29 <i>Cantidad de material por proporción</i>	44
TABLA 30 <i>Volumen de material con desperdicio de 10%</i>	45
TABLA 31 <i>Volumen total por cantidad de probetas</i>	45
TABLA 32 <i>Cantidad total de materiales</i>	46
TABLA 33 <i>Cantidad por tanda de 6 probetas</i>	46
TABLA 34 <i>Resistencia a la compresión de probetas con adición de 0.5%</i>	48
TABLA 35 <i>Resistencia a la compresión de probetas con adición de 1%</i>	499
TABLA 36 <i>Resistencia a la compresión de probetas con adición de 3%</i>	50
TABLA 37 <i>Resistencia a la compresión de probetas con adición de 0%</i>	53
TABLA 38 <i>Resumen de ensayos de resistencia a la compresión</i>	56
TABLA 39 <i>Variación porcentual de la resistencia a la compresión</i>	566

**ÍNDICE DE GRÁFICAS**

GRÁFICA 1 <i>Curva granulométrica del agregado grueso - Huso N° 67</i>	333
GRÁFICA 2 <i>Curva granulométrica del agregado fino</i>	355
GRÁFICA 3 <i>Resistencia a la compresión – adición 0.5% polímero de paleta de tuna</i>	<b>¡ERROR!</b>
<b>MARCADOR NO DEFINIDO.7</b>	
GRÁFICA 4 <i>Resistencia a la compresión – adición 1% polímero de paleta de tuna</i>	487
GRÁFICA 5 <i>Resistencia a la compresión – adición 3% polímero de paleta de tuna</i>	
50	
GRÁFICA 6 <i>Resistencia a la compresión – adición 0% polímero de paleta de tuna</i>	5151
GRÁFICA 7 <i>Comparación de la resistencia a la compresión tras 7 días de curado</i>	<b>¡ERROR!</b>
<b>MARCADOR NO DEFINIDO.1</b>	
GRÁFICA 8 <i>Comparación de la resistencia a la compresión tras 14 días de curado</i>	544
GRÁFICA 9 <i>Comparación de la resistencia a la compresión tras 21 días de curado</i>	554
GRÁFICA 10 <i>Comparación de la resistencia a la compresión tras 28 días de curado</i>	555
GRÁFICA 11 <i>Resumen de la resistencia a la compresión a los 7, 14, 21 y 28 días</i>	566

## ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1 <i>Contenido de humedad</i>	26
ECUACIÓN 2 <i>Determinación de peso unitario de agregado fino</i>	26
ECUACIÓN 3 <i>Determinación de peso unitario de agregado grueso</i>	27
ECUACIÓN 4 <i>Porcentaje de desgaste</i>	30
ECUACIÓN 5 <i>Esfuerzo y deformación</i>	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Tamizaje de agregado grueso</i>	64
Figura 2 <i>Ensayo de granulometría de finos</i>	64
Figura 3 <i>Ensayo de contenido de Humedad</i>	65
Figura 4 <i>Registro de taras bajo incubación</i>	65
Figura 5 <i>Ensayo de abrasión los Ángeles</i>	66
Figura 6 <i>Gravedad específica del agregado grueso</i>	66
Figura 7 <i>Ensayo de peso unitario del agregado grueso</i>	67
Figura 8 <i>Peso unitario compactado del agregado grueso</i>	67
Figura 9 <i>Peso unitario del agregado fino</i>	68
Figura 10 <i>Peso unitario compactado del agregado fino</i>	68
Figura 11 <i>Suelo saturado superficialmente seco</i>	69
Figura 12 <i>Ensayo de peso específico de agregado fino</i>	69
Figura 13 <i>Obtención de agregados</i>	70
Figura 14 <i>Agregados fino y grueso</i>	70
Figura 15 <i>Limpieza de moldes cilíndricos</i>	71
Figura 16 <i>Materiales para elaboración de probetas de concreto</i>	71
Figura 17 <i>Ensayo de compresión</i>	72
Figura 18 <i>Ensayo de consistencia - Slump</i>	72
Figura 19 <i>Supervisión de ensayo del Slump</i>	73
Figura 20 <i>Supervisión de ensayo del Slump segunda tanda</i>	73
Figura 21 <i>Desmoldado de probetas</i>	74
Figura 22 <i>Registro de ensayos en el laboratorio UPN - Cajamarca</i>	74
Figura 23 <i>Elaboración de mezcla de concreto</i>	75
Figura 24 <i>Enrasado del cono de Abrams – adición 0.5% de polímero de paleta de tuna</i>	75
Figura 25 <i>Comprobación de Slump adición de 3% de polímero de paleta de tuna</i>	76
Figura 26 <i>Comprobación de Slump adición 1% de polímero de paleta de tuna</i>	76
Figura 27 <i>Comprobación de Slump adición 0% de polímero de paleta de tuna tanda - 1</i>	77
Figura 28 <i>Comprobación de Slump adición 0% de polímero de paleta de tuna tanda - 2</i>	77
Figura 29 <i>Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 1</i>	78
Figura 30 <i>Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 2</i>	78
Figura 31 <i>Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 3</i>	79
Figura 32 <i>Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 4</i>	79

Figura 33 Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 5	80
Figura 34 Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 6	80
Figura 35 Ensayos de compresión 0.5% - 14 días probeta 1	81
Figura 36 Ensayos de compresión 0.5% - 14 días probeta 2	81
Figura 37 Ensayos de compresión 0.5% - 14 días probeta 3	82
Figura 38 Ensayos de compresión 0.5% - 14 días probeta 6	82
Figura 39 Ensayos de compresión 0.5% - 21 días probeta 2	83
Figura 40 Ensayos de compresión 0.5% - 21 días probeta 3	83
Figura 41 Ensayos de compresión 0.5% - 21 días probeta 4	84
Figura 42 Ensayos de compresión 0.5% - 21 días probeta 5	84
Figura 43 Ensayos de compresión 0.5% - 21 días probeta 6	85
Figura 44 Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 1	85
Figura 45 Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 2	86
Figura 46 Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 3	86
Figura 47 Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 4	87
Figura 48 Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 5	87
Figura 49 Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 6	88
Figura 50 Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 1	88
Figura 51 Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 2	89
Figura 52 Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 3	89
Figura 53 Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 4	90
Figura 54 Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 5	90
Figura 55 Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 6	91
Figura 56 Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 1	91
Figura 57 Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 2	92
Figura 58 Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 3	92
Figura 59 Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 4	93
Figura 60 Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 4	93
Figura 61 Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 6	94
Figura 62 Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 1	94
Figura 63 Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 2	95
Figura 64 Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 3	95
Figura 65 Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 4	96
Figura 66 Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 5	96
Figura 67 Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 6	97

Figura 68 <i>Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 1</i>	97
Figura 69 <i>Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 2</i>	98
Figura 70 <i>Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 3</i>	98
Figura 71 <i>Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 4</i>	99
Figura 72 <i>Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 5</i>	99
Figura 73 <i>Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 6</i>	100
Figura 74 <i>Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 1</i>	100
Figura 75 <i>Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 2</i>	101
Figura 76 <i>Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 3</i>	101
Figura 77 <i>Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 4</i>	102
Figura 78 <i>Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 5</i>	102
Figura 79 <i>Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 6</i>	103
Figura 80 <i>Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 1</i>	103
Figura 81 <i>Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 2</i>	104
Figura 82 <i>Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 3</i>	104
Figura 83 <i>Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 4</i>	105
Figura 84 <i>Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 5</i>	105
Figura 85 <i>Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 6</i>	106
Figura 86 <i>Ensayos de compresión 3% - 28 días probeta 1</i>	106
Figura 87 <i>Ensayos de compresión 3% - 28 días probeta 3</i>	107
Figura 88 <i>Ensayos de compresión 3% - 28 días probeta 4</i>	107
Figura 89 <i>Ensayos de compresión 3% - 28 días probeta 5</i>	108
Figura 90 <i>Ensayos de compresión 3% - 28 días probeta 6</i>	108
Figura 91 <i>Ensayos de compresión 0% - 14 días probeta 1</i>	109
Figura 92 <i>Ensayos de compresión 0% - 14 días probeta 3</i>	109
Figura 93 <i>Ensayos de compresión 0% - 14 días probeta 4</i>	110
Figura 94 <i>Ensayos de compresión 0% - 14 días probeta 5</i>	110
Figura 95 <i>Ensayos de compresión 0% - 14 días probeta 6</i>	111
Figura 96 <i>Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 1</i>	111
Figura 97 <i>Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 2</i>	112
Figura 98 <i>Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 3</i>	112
Figura 99 <i>Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 4</i>	113
Figura 100 <i>Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 5</i>	113
Figura 101 <i>Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 6</i>	114
Figura 102 <i>Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 1</i>	114

Figura 103 <i>Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 2</i>	115
Figura 104 <i>Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 3</i>	115
Figura 105 <i>Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 4</i>	116
Figura 106 <i>Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 5</i>	116
Figura 107 <i>Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 5</i>	117

## RESUMEN

La investigación realizada se justifica en la búsqueda de nuevos aditivos ecoamigables que mejoren las propiedades mecánicas del concreto, por ello se planteó el empleo del polímero que posee la paleta de tuna, puesto que su polímero posee propiedades que incrementa la resistencia a la compresión del concreto. El objetivo general es determinar la resistencia a la compresión del concreto al adicionar polímero de paleta de tuna. Para ello se realizó un estudio de la cantera La Victoria, luego un diseño de mezcla empleando el método ACI y finalmente se evaluó la resistencia a la compresión de las diferentes dosificaciones.

Como resultados se obtuvieron que adicionar 0.5% de polímero de paleta de tuna incrementa en 6.35% la resistencia a los 28 días. La adición de 1% redujo 0.31% la resistencia a los 28 días y finalmente, la adición de 3% redujo en 44.49% la resistencia final. Se concluye que adicionar 0.5% de polímero de paleta de tuna incrementa la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días.

**PALABRAS CLAVES:** Resistencia a la compresión, polímero, paleta de tuna.



## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Según un estudio de Oxford Economics realizado en 2021 por la transnacional Marsh, la industria de la construcción ha demostrado una capacidad de recuperación notable durante la pandemia del coronavirus e inflación de la economía mundial, ante este panorama en efecto, la industria de la construcción lidera la económica mundial. Se espera que el mercado mundial de la construcción crezca en 4,5 billones de dólares durante esta década hasta 2030 alcanzando los 15,2 billones de dólares. Solo cuatro países, China, India, Estados Unidos e Indonesia, representarán casi el 60% de este crecimiento, mientras que se espera que los 10 principales mercados de la construcción mundial representen casi el 70% del crecimiento durante el mismo período (Robinson et. al., 2021).

Por otro lado, en Perú según la revista COMEX PERÚ categoriza al sector construcción como un dinamizador natural de la economía peruana, pues permite cerrar brechas de infraestructura existentes a lo largo del país, elevando no solo sus estándares de vida sino también su productividad al PBI nacional. En ese sentido demuestra la relevancia que tiene fomentar tanto la inversión pública como privada, la cual, a pesar del ambiente económico adverso (ComexPerú, 2022).

Como se aprecia, el sector construcción es muy importante a nivel mundial y nuestro país no es la excepción. En Perú, los materiales que más se emplean en este rubro son el acero y el concreto, entonces, no es de extrañar que generen un impacto ambiental significativo por requerirse en grandes cantidades. Este hecho, conduce a buscar nuevas sustancias que permitan la sustitución parcial de componentes del concreto, sin que sus

propiedades se vean afectadas, por el contrario, se espera que las incrementen, de modo que se reduzca el impacto ambiental que conlleva su manufactura. Paricaguán y su equipo concuerdan con la idea antes mencionada, ellos expresan que el concreto pese a las especificaciones estandarizadas que posee, aún necesita de mejoras en su resistencia a la tracción, dureza, ductilidad y durabilidad con el fin de tener un mejor comportamiento en proyectos más específicos (Paricaguán & Muñoz, 2019).

La tuna, *Opuntia ficus-indica*, es una planta que pertenece a la familia *Cactaceae*. Viven y crecen en zonas donde la disponibilidad de agua es baja, tiene cladodios -paletas de tuna- los cuales cumplen funciones análogas de hojas, en ellos se halla tejido vegetal que posee un polímero capaz de retener agua (Silva, 2017), esta sustancia es un hidrocolide compuesta por heteropolisacáridos de arabinosa, galactosa, ramnosa y xilosa, es empleado para la conservación del suelo puesto que protege de la erosión y se considera que podría ser utilizado en la industria de la construcción por sus compuestos ligantes (Vargas Rodríguez et. al., 2016).

Resistencia a la compresión: Es la capacidad del concreto a resistir un fenómeno de aplastamiento (Chimento et. al., 2018). Este concepto es importante en la industria constructiva, según sus diferentes valores, se destina a elementos que soportan cargas o no como columnas o muros de contención.

A continuación se listan antecedentes que sostienen que la adición de polímero de paleta de tuna incrementa la resistencia a la compresión del concreto:

Ortiz y Pumayalla en 2022 realizaron “Adición de mucílago de nopal para mejora de las propiedades físicas del concreto estructural en Nuevo Chimbote”, trabajo en el cual diseñaron un concreto de  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , encontrando que tras 7 días la resistencia a la

compresión disminuye 5.35 % al adicionar 1% de mucílago de tuna, aumenta 14.35% al adicionar 3%, disminuye 22.82% al agregar 5% y disminuye 15.88% al adicionar 7%, tras 14 días de curado la resistencia a la compresión disminuye 8.26 % al adicionar 1% de mucílago de tuna, aumenta 11.76% al adicionar 3%, disminuye 23.4% al agregar 5% y disminuye 29.52% al adicionar 7%, finalmente tras 28 días de curado la resistencia a la compresión disminuye 1.10 % al adicionar 1% de mucílago de tuna, aumenta 6.89% al adicionar 3%, disminuye 20.47% al agregar 5% y disminuye 32.86% al adicionar 7%, determinaron que la mejor adición para el concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  es de 3% de mucílago de tuna (Ortiz & Pumayalla, 2022).

Aguirre y Chávez en 2022 realizaron: “Comportamiento del Mucílago de Tuna en el Congelamiento – Deshielo del Concreto  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$  Caserío Melgas, Sayapullo - La Libertad 2022”, diseñaron un concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  con adición de 0.5, 1, 2, 3 y 5% de mucílago de tuna encontrando que tras 7 días la resistencia a la compresión aumenta 5.84 % al adicionar 0.5% de mucílago de tuna, aumenta 3.89% al adicionar 1%, disminuye 1.22% al adicionar 3% y disminuye 5.60% al adicionar 5%, tras 14 días de curado la resistencia a la compresión aumenta 3.97 % al adicionar 0.5% de mucílago de tuna, disminuye 13.57% al adicionar 1%, disminuye 22.18% al adicionar 3% y disminuye 23.84% al adicionar 5%, tras 21 días de curado la resistencia a la compresión aumenta 5.78 % al adicionar 0.5% de mucílago de tuna, disminuye 8.79% al adicionar 1%, disminuye 20.73% al adicionar 3% y disminuye 23.74% al adicionar 5%, finalmente tras 28 días de curado la resistencia a la compresión (base  $292.00\text{kg/cm}^2$ ) aumenta 9.36 % al adicionar 0.5% ( $319.33\text{kg/cm}^2$ ) de mucílago de tuna, disminuye 3.42% al adicionar 1% ( $282.00\text{kg/cm}^2$ ), disminuye 7.88 % al adicionar 3% ( $269.03\text{kg/cm}^2$ ) y disminuye 9.48% al adicionar 5% ( $264.33\text{kg/cm}^2$ ).

Concluyeron que dosificaciones superiores a 0.5% obtuvieron valores por debajo de la resistencia de diseño (Aguirre & Chavez, 2022).

Paredes en 2022 realizó: “Influencia de la incorporación del mucílago de nopal en las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido”, diseñó un concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  con adición de 1 , 2 y 3% encontrando que tras 7 días la resistencia a la compresión disminuye 2.85 % al adicionar 1% de mucílago de tuna y disminuye 23.86% al agregar 3%, tras 14 días de curado la resistencia a la compresión aumenta 12.57% al adicionar 1% de mucílago de tuna y disminuye 14.46% al agregar 3%, finalmente tras 28 días de curado la resistencia a la compresión aumenta 3.75 % al adicionar 1% de mucílago de tuna y disminuye 2.55% al agregar 3% (Paredes, 2022).

Cervantes y Espinoza en 2021 realizaron : “Propuesta de impermeabilización en cimentaciones, realizando un diseño de mezcla con tecnologías de bajo costo adicionando mucílago del nopal Opuntia Ficus-Indica en Lara-Arequipa-Perú ”, diseñaron un concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  con adición de 0.5 , 1 y 3% de mucílago de tuna encontrando que tras la resistencia a la compresión disminuye 6.76 % al adicionar 0.5% de mucílago de tuna, disminuye 0.42 % al adicionar 1%, y disminuye 2.22% al adicionar 3%, tras 14 días de curado la resistencia a la compresión disminuye 1.27% al adicionar 0.5% de mucílago de tuna, aumenta 2.06% al adicionar 1%, y disminuye 1.51 % al adicionar 3%, finalmente tras 28 días de curado la resistencia a la compresión (base  $266.80\text{ kg/cm}^2$ ) aumenta 3.05 % al adicionar 0.5% ( $274.94\text{kg/cm}^2$ ) de mucílago de tuna, aumenta 7.07% al adicionar 1% ( $285.67\text{kg/cm}^2$ ) y aumenta 4.36 % al adicionar 3% ( $4.36\text{kg/cm}^2$ ). Concluyeron que la mejor adición corresponde a 1% y resaltaron que si el mucílago de tuna incrementa la resistencia si se adiciona en cantidades máximas de hasta el 1% puesto que si se supera dicho valor, la resistencia mecánica decae (Cervantes & Espinoza, 2021).

Quispe en 2021 realizó : “Efectos del aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto f'c 280Kg/cm<sup>2</sup>”, diseñó un concreto f'c=280kg/cm<sup>2</sup> con adición de 5, 10 y 15% de mucílago de tuna encontrando que tras 7 días la resistencia a la compresión aumenta 1.67 % al adicionar 5% de mucílago de tuna, aumenta 3.36% al adicionar 10%, y aumenta 4.40% al adicionar 15%, tras 14 días de curado la resistencia a la compresión aumenta 1.67% al adicionar 5% de mucílago de tuna, aumenta 2.37% al adicionar 10%, y aumenta 4.40 % al adicionar 15%, finalmente tras 28 días de curado la resistencia a la compresión (base 280.44kg/cm<sup>2</sup>) aumenta 6.75 % al adicionar 5% (285.11kg/cm<sup>2</sup>) de mucílago de tuna, aumenta 7.30% al adicionar 10% (286.60kg/cm<sup>2</sup>) y aumenta 8.21 % al adicionar 15% (289.03kg/cm<sup>2</sup>). Adicionalmente, tras realizar una prueba de hipótesis de la resistencia a la compresión con porcentajes de mucílago se obtuvo que no hay relación para la dosificación de 5%, pero para las dosis de 10 y 15 % dichas cantidades si influyen significativamente en la resistencia a la compresión (Quispe, 2021).

Primo en 2014 realizó “Efecto de la adición de extracto de paleta de tuna (Opuntia Ficus-Indica) en la resistencia a la compresión del concreto”, investigación en el cual diseñó un concreto f'c=210kg/cm<sup>2</sup> con adición de 1, 3 y 5% de extracto de paleta de tuna y encontró que tras 28 días la adición de 1% la resistencia base se incrementa en 21%, al adicionar 3% se reduce en 10% y al agregar 5% se reduce en 38%, concluyendo que la adición de paleta de tuna en dosis pequeñas tiene influencia positiva pero si se incrementa la dosificación se obtienen resultados negativos, encontró que la mejor adición para el concreto f'c=210 kg/cm<sup>2</sup> es de 1% de mucílago de tuna (Primo, 2014).

La investigación se justifica teóricamente en la creación de nuevo conocimiento en el campo de los materiales de construcción. Dicha contribución será concerniente al uso de aditivos de origen natural que mejoran las propiedades mecánicas del concreto f'c=280kg/cm<sup>2</sup>, específicamente, la resistencia a la compresión. Esta información podrá ser

usada en el futuro como antecedente para investigaciones de aditivos de origen natural. De manera práctica, este proyecto se justifica al encontrar un polímero que es capaz de incrementar la resistencia del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  proveniente de una planta que se encuentra presente durante todo el año en la región Cajamarca. La metodología se justifica en un diseño experimental en el cual se adiciona polímero de tuna al 0%, 0.5%, 1% y 3%. Investigaciones mencionadas en los antecedentes reportan que bajo estas dosificaciones se incrementa la resistencia a la compresión del concreto. Además, se debe mencionar que la investigación se llevará a cabo bajo la supervisión de personal del laboratorio que cuenta con conocimiento en concreto garantizando la obtención de datos confiables mediante ensayos.

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando polímero de paleta de tuna en porcentaje de 0.5%, 1% y 3%, Cajamarca 2022?

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo General

Determinar la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  adicionando polímero de paleta de tuna en porcentaje de 0.5%, 1% y 3%, Cajamarca 2022.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la cantera de río La Victoria.
- Realizar el diseño de mezcla para el agregado de río empleando el método ACI.
- Elaborar probetas para un tiempo de fraguado de 7, 14, 21 y 28 días.
- Comparar la resistencia entre las probetas elaboradas con y sin polímero de paleta de tuna.

## 1.4. Hipótesis

La resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  adicionando polímero de paleta de tuna se incrementa hasta 5%.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1 Población y muestra

#### 2.1.1 Población

La población está constituida por 96 probetas de concreto elaboradas usando el método ACI con adición de polímero de paleta de tuna para cada probeta en 0.0%, 0.5%, 1% y 3%, diseñadas para un  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ .

#### 2.1.2 Muestra

La muestra se indica en la **Tabla 1** y está distribuida en 4 grupos de dosificación, el primer grupo es el control el cual no posee ninguna adición, al segundo se le adicionó 0.5% polímero de paleta de tuna, al tercero, 1% polímero de paleta de tuna y al cuarto, 3% polímero de paleta de tuna. La resistencia de cada dosificación fue evaluada a 7, 14, 21 y 28 días respectivamente. El Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006 de la norma E060, capítulo 5, numeral 3.3.2 letra d señala que para calcular la desviación estándar deben curarse al menos 3 probetas para obtener resultados de la resistencia promedio (Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado, 2009). En esta investigación se curaron 6 especímenes para reducir la probabilidad de error aumentado y mejorar la eficacia del estudio. Además, la NTP 339.183:2013 (revisada el 2018) sostiene que el número mínimo de especímenes y tandas deberán ser 3 para cada edad.

## 2.2 Materiales, instrumentos y métodos:

Para poder recolectar los datos se realizarán ensayos en los laboratorios de la Universidad Privada del Norte, teniendo en cuenta lo especificado en las normas NTP y ASTM. Estos procedimientos servirán para obtener las propiedades físicas tanto del agregado grueso como del agregado fino de la cantera de río de modo que se realice el diseño de mezcla según el método ACI y se determine la dosificación exacta de los materiales para la elaboración del concreto. Luego de preparado el concreto, se elaborarán probetas de acuerdo a la NTP 339.036: Práctica normalizada para muestreo de mezclas de concreto fresco (Práctica Normalizada Para Muestreo de Mezclas de Concreto Fresco, 1999) aguardando 7, 14, 21 y 28 días de acuerdo a la dosificación establecida en la tabla 1. Al cabo de dichos tiempos, se procederá a realizar el ensayo de compresión de probetas de concreto (Método de Ensayo Normalizado Para La Determinación de La Resistencia a La Compresión Del Concreto, En Muestras Cilíndricas, 2008). Finalizada la recopilación de los datos de laboratorio, se procesará la información empleando el software MS Excel.

**Tabla 1**

*Muestras de concreto*

Porcentaje de Adición de Polímero de Tuna	Días de Curado				Número de Probetas
	7 días	14 días	21 días	28 días	
0.00%	6	6	6	6	24
0.50%	6	6	6	6	24
1.00%	6	6	6	6	24
3.00%	6	6	6	6	24



---

Total

---

96

---

Fuente: Elaboración propia

Se recurrirá a protocolos establecidos por el laboratorio de la Universidad Privada del Norte como técnica de recolección de datos, ellos registrarán la información adecuadamente.

Los ensayos a realizar para el diseño de mezclas y la determinación de la resistencia a la compresión se listan a continuación:

- Contenido de Humedad
- Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos
- Peso específico y Absorción de los agregados finos
- Peso específico y Absorción de los agregados gruesos
- Peso unitario de los agregados
- Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200
- Abrasión Los Ángeles
- Asentamiento del concreto
- Resistencia a compresión de probetas de concreto

### 2.3 Procedimiento:

- I Etapa: Se inició identificando una problemática existente, para luego proceder a investigar, hallar una justificación, crear una hipótesis y plantear objetivos. En esta etapa se indagó información relacionada al tópico de estudio como: artículos, revistas, tesis, normas técnicas, libros.
- II Etapa: Se planteó la población y muestra, se describió la zona de recolección de la tuna, cantidad de probetas, así como su dosificación.

- III Etapa: Se completaron los protocolos de laboratorio de los siguientes ensayos según la normativa vigente:

- **Contenido de humedad (NTP 339.127 -ASTM D2216)**

Definida como la cantidad de agua retenida por un lapso de tiempo determinado por partículas de agregado. Esta es una característica importante pues influye en la cantidad de agua en un diseño de concreto.

Para este ensayo se coloca una muestra de los agregados al horno a una temperatura de 110 °C ± 5 °C durante 24 horas después es retirado del horno y se obtiene el peso de la muestra seca. Se toma una cantidad de agregado fino y agregado grueso mayor de 500 gr.

### **Ecuación 1**

*Contenido de humedad*

$$W\% = \frac{(\text{Peso de muestra humeda} - \text{Peso de muestra seca})}{\text{Peso de muestra seca}} * 100$$

- **Análisis de granulometría (NTP 339.128 – ASTM C136)**

Basada en la norma la cual establece el empleo de tamices de diversas aperturas, buscando determinar el tamaño de partículas con las que cuenta el agregado.

Para este ensayo se utiliza tamices de diversos diámetros, para lo cual necesita la muestra seca de cada agregado el cual se zarandea con el fin de retener partículas del agregado en los tamices correspondientes para posteriormente pesar el material retenido en cada tamiz.

### **Ecuación 2**

### Módulo de finura de agregado grueso

$$M.F = \frac{(\sum \% \text{ Retenido acumulado en las mallas N}^\circ 1 \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{3}{8}, 4, 8, 16, 30, 50 \text{ y } 100)}{100}$$

### Ecuación 3

#### Módulo de finura de agregado fino

$$M.F = \frac{\sum \% \text{ Retenido acumulado en las mallas N}^\circ 4, 8, 16, 30, 50 \text{ y } 100}{100}$$

#### - Peso unitario de los agregados (NTP 400.017 – ASTM C29)

Se refiere a la cantidad de material necesaria para ocupar un recipiente de volumen unitario, logrando convertir volumen unitario suelto a peso unitario suelto o viceversa.

Para este ensayo se utiliza material (agregado fino y grueso) el cual rellena el molde cilíndrico. Este proceso se repite en 3 ocasiones con el fin de tener un valor más exacto.

**Tabla 2**

*Determinación de peso unitario de agregado fino*

ID	DESCRIPCIÓN	UND
A	Peso del Molde + AF Compactado	Kg
B	Peso del molde	Kg
C	Peso del AF Compactado, C = A – B	Kg
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	Kg/m <sup>3</sup>
E	Peso del Molde + AF Suelto	Kg
F	Peso del AF Suelto, F = E – B	Kg
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde	Kg/m <sup>3</sup>

Fuente: Laboratorios – UPN Cajamarca

**Tabla 3**

*Determinación de peso unitario de agregado grueso*

ID	DESCRIPCIÓN	UND
A	Peso del Molde + AG Compactado	Kg
B	Peso del molde	Kg
C	Peso del AG Compactado, C = A – B	Kg

D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	Kg/m <sup>3</sup>
E	Peso del Molde + AG Suelto	Kg
F	Peso del AG Suelto, $F = E - B$	Kg
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	Kg/m <sup>3</sup>

Fuente: Laboratorios – UPN Cajamarca

- **Peso específico y absorción del agregado grueso (NTP 400.021 – ASTM C127)**

Por definición el peso específico se define como la relación entre masa de un volumen unitario del material y la masa de igual volumen de agua. De acuerdo a la condición de humedad del agregado el peso específico se determina en condición seca, saturada con superficie seca y nominal.

Para este ensayo se tuvo que pesar el material en su condición seca el cual posteriormente se saturó superficialmente, para finalmente sumergirla haciendo uso de la canastilla metálica para estos ensayos obteniendo el peso sumergido como consecuencia.

**Tabla 4**

*Determinación de peso específico y absorción de agregado grueso*

ID	DESCRIPCIÓN	UND
A	Peso en el aire de la muestra seca	gr.
B	Peso en el aire de la muestra saturada con superficieseca	gr.
C	Peso Sumergido en agua de la muestra saturada. (Utilizando canasta) Peso específico aparente seco	gr.
D	$P. e. a(seco) = A/(B-C)$ Peso específico aparente SSS	gr/cm <sup>3</sup>
E	$P. e. a(SSS) = B-(B-C)$ Peso específico nominal	gr/cm <sup>3</sup>
F	$P. e. a(SSS) = A/(A-C)$	gr/cm <sup>3</sup>

Fuente: Laboratorios – UPN Cajamarca

- **Peso específico y absorción del agregado fino (NTP 400.022 – ASTM C128)**

Por definición el peso específico del agregado fino es la relación entre la densidad del material y la densidad del agua. Este ensayo nos da la información que nos permite hacer una relación entre el peso de los agregados y el volumen que ocupa dentro de la mezcla.

Para este ensayo es necesario tener el material en su condición seca el cual se pesa para posteriormente introducirla en la fiola junto al agua ya pesada para que finalmente este material se extraiga y seque en un horno a una temperatura de 110 °C ± 5 °C durante 24 horas obteniendo así el peso seco.

**Tabla 5**

*Determinación de peso específico y absorción de agregado fino*

ID	DESCRIPCIÓN	Und.
A	Peso al aire de la muestra desecada.	gr.
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua.	gr.
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	gr.
S	Peso de la Muestra Saturada Superficie Seca Peso específico aparente (Seco)	gr.
E	$P. e. a(seco) = (A / (B + S - C))$ Peso específico aparente (SSS)	gr./cm <sup>3</sup>
F	$P. e. a(SSS) = (S / (B + S - C))$ Peso específico nominal (Seco)	gr./cm <sup>3</sup>
G	$P. e. n(seco) = (A / (B + A - C))$	gr./cm <sup>3</sup>
H	Absorción $Abs(\%) = (S - A) / A * 100\%$	(%)

Fuente: Laboratorios – UPN Cajamarca

- **Abrasión Los Ángeles al desgaste de los agregados (NTP 400.019 – ASTM C131)**

Con este ensayo se determinó la resistencia al desgaste del agregado grueso utilizando la máquina Los Ángeles.

Para este ensayo se procedió a pesar el material que ingresó al tambor metálico, junto a las esferas metálicas el cual después de un ciclo de revoluciones se extrajo la muestra y se pesó, para finalmente obtener la diferencia de pesos y, por lo tanto, el desgaste total del material.

A= Peso muestra total.

B= Peso retenido en tamiz N° 12.

D= Desgaste a la abrasión Los Ángeles.

#### **Ecuación 4**

*Porcentaje de desgaste*

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

#### - **Asentamiento del concreto o slump (NPT 339.035 – ASTM C143)**

Este ensayo determina el asentamiento del concreto, este dato indica la consistencia del concreto el cual tiene relación con el estado de fluidez de la muestra.

Datos considerados:

Consistencia de cono: Plástica de 3-5cm.

Número de golpes: 3 capas, 25 golpes por capa.

#### - **Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 – ASTM C39)**

Se basa principalmente en someter a los testigos cilíndricos (30 cm x 15 cm) a fuerzas de aplastamiento o compresión. Para este ensayo se necesita las

dimensiones y la carga ejercida en los testigos cilíndricos, este ensayo nos brinda una referencia de control de calidad de un diseño de concreto.

### Ecuación 5

*Esfuerzo y deformación*

$$Esfuerzo(\sigma) = \frac{Fuerza}{Área}$$

$$Deformación unitaria(\epsilon_u) = \frac{Deformación}{Altura}$$

- IV Etapa: Se registraron los resultados obtenidos haciendo uso de los protocolos establecidos en el laboratorio. Los protocolos fueron validados por especialistas quienes verificaron que los datos de los ensayos sean correctos.
- VII Etapa: Se realizó el análisis de los datos obtenidos, y se organizó la información procesada en gráficos usando el software MS Excel.
- VIII Etapa: Obtenido los resultados, se discutió con otros autores y se probó la hipótesis planteada.

## 2.4 Aspectos éticos

El desarrollo de la investigación, citación y referencias bibliográficas se realizó de acuerdo a la séptima edición del manual American Psychological Association (APA). Los documentos empleados para el presente estudio se basaron en las normas APA. Se solicitó el uso de la máquina de compresión a la Universidad para realizar el ensayo de la resistencia a la compresión del concreto, la tuna fue recolectada de propiedad privada en el distrito de Llapa, provincia de San Miguel, región

Cajamarca. La información recopilada es verdadera y confiable, no sufrió alteración, es plasmada tal cual en la realidad.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

En este capítulo se describen los resultados obtenidos en los diferentes ensayos realizados en el Laboratorio de Concreto, comprende desde el análisis de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados con los que se realizó el diseño de mezcla hasta la comparación de la resistencia alcanzada por las probetas con las diferentes dosificaciones de polímero de paleta de tuna.

Los agregados fueron obtenidos de la cantera La Victoria y fueron cuarteados antes de ser ensayados, se trabajó con cemento Portland tipo I de la marca Pacasmayo. Adicionalmente, el polímero de paleta de tuna fue recolectado en el distrito de Llapa, provincia de San Miguel, región Cajamarca.

### 3.1 Propiedades físicas y mecánicas de los materiales

#### 3.1.1 Análisis granulométrico de agregados (NTP 400.012/ASTM C136)

En la **Tabla 6** y **Tabla 8** se observan los resultados de la gradación granulométrica del agregado grueso y fino respectivamente. En la **Gráfica 1** se tiene la curva granulométrica de agregado grueso la cual cumple con el huso granulométrico N° 37 indicando que se tiene una buena graduación del agregado grueso.

##### 3.1.1.1 Agregado grueso

Se tamizó 2000.00 g de agregado grueso, obteniéndose:

**Tabla 6**

*Resultados del análisis granulométrico del agregado grueso*

Tamices	Abertura (mm)	Peso seco inicial (g)		2000.00
		Peso retenido (g)	Porcentaje retenido (%)	



				Porcentaje retenido acumulado (%)	Porcentaje acumulado que pasa (%)
3"	75.000	0.000	0.000	0.000	100.000
2"	50.800	0.000	0.000	0.000	100.000
1 1/2"	37.500	0.000	0.000	0.000	100.000
1"	25.400	0.000	0.000	0.000	100.000
3/4"	19.100	242.900	12.145	12.145	87.855
1/2"	12.700	640.500	32.025	44.170	55.830
3/8"	9.520	468.500	23.425	67.595	32.405
N° 4	4.760	636.500	31.825	99.420	0.580
Cazoleta	-	11.600	0.580	100.000	0.000

Fuente: Elaboración propia

El tamaño máximo (TM) es 1".

El tamaño máximo nominal (TMN) es 3/4".

El módulo de fnura del agregado grueso es 6.79.

El huso granulométrico empleado fue el N° 67.

### Tabla 7

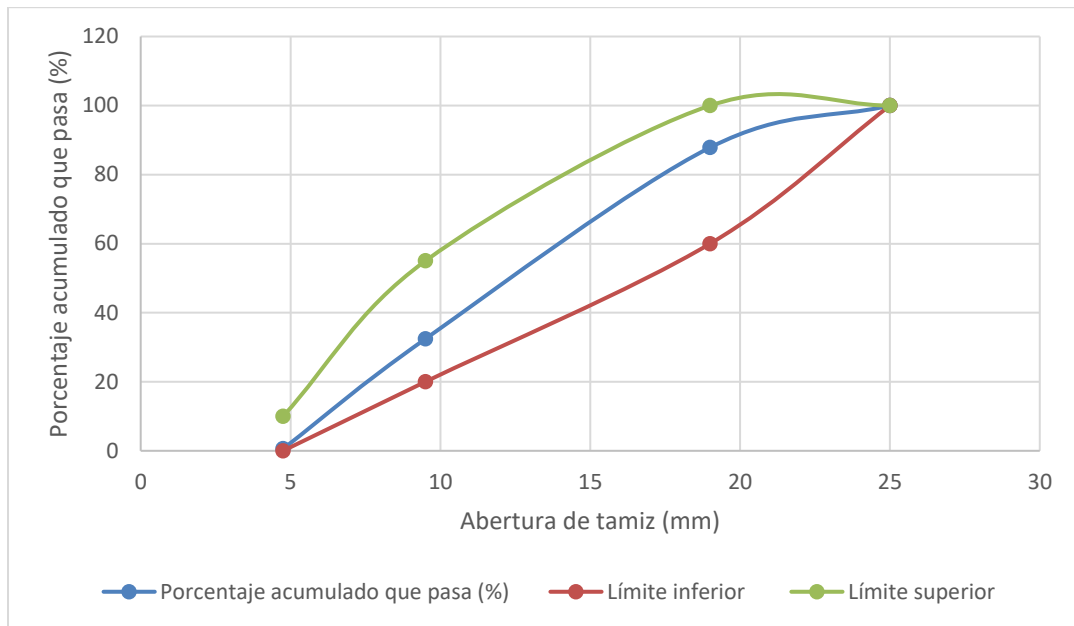
Huso N° 67

Tamiz		Porcentaje acumulado que pasa (%)	Límite inferior	Límite superior
Pulgadas	mm			
1"	25	100	100	100
3/4"	19	87.86	60	100
3/8"	9.5	32.41	20	55
N° 4	4.75	0.58	0	10

Fuente: Elaboración propia

### Gráfica 1

Curva granulométrica del agregado grueso empleando Huso N° 67



Fuente: Elaboración propia

### 3.1.1.2 Agregado fino

Se tamizó 1000 g de agregado fino, obteniéndose un módulo de finura que corresponde a 3.39. En la **Gráfica 2** se observa que los agregados finos que pasan el tamiz N° 4 y N° 8 no superan el límite establecido.

**Tabla 8**

*Resultados del análisis granulométrico del agregado fino*

Tamices	Abertura (mm)	Peso seco inicial (g)			1000.00
		Peso retenido (g)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje retenido acumulado (%)	Porcentaje acumulado que pasa (%)
3/8"	9.520	0.000	0.000	0.000	100.00
N° 4	4.760	168.100	16.810	16.810	83.19
N° 8	2.360	195.100	19.510	36.320	63.68
N° 16	1.180	116.300	11.630	47.954	52.05
N° 30	0.600	108.100	10.810	58.764	41.236
N° 50	0.300	240.400	24.040	82.804	17.196
N° 100	0.149	139.700	13.970	96.774	3.226
N° 200	0.074	18.400	1.840	98.614	1.386
Cazoleta	-.-	13.900	1.386	100.000	0.000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9**

*Límites granulométricos del agregado fino*

Tamiz		Porcentaje acumulado que pasa (%)	Límite inferior	Límite superior
Pulgadas	mm			
N° 4	4.75	83.19	95	100
N° 8	2.36	63.68	80	100
N° 16	1.18	52.05	50	85
N° 30	0.6	41.24	25	60
N° 50	0.3	17.2	10	30
N° 100	0.15	3.23	2	10
N° 200	0.075	1.39	0	3

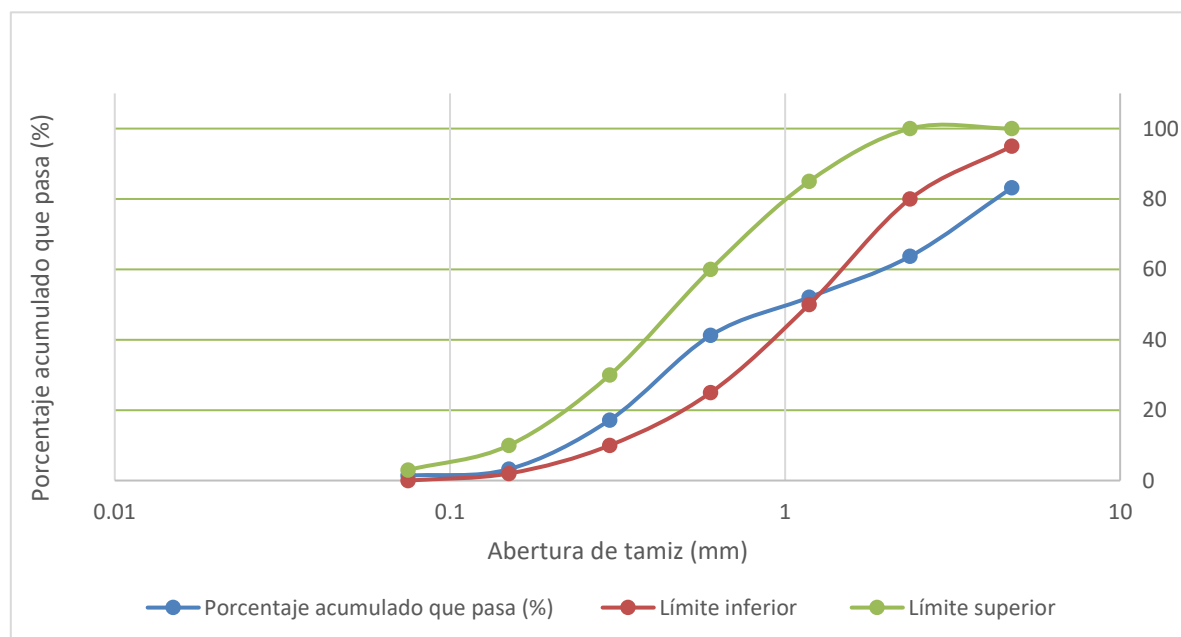
Fuente: Elaboración propia

**3.1.2 Contenido de humedad (NTP 339.127 / ASTM D2216)**

En la **Tabla 10** y **Tabla 11** se muestra el análisis de contenido de humedad de los agregados grueso y fino, los cuales son necesarios para realizar los ajustes de humedad requeridos para el diseño correcto de la mezcla. El contenido de humedad del agregado fino fue de 3.97%, mientras que el del agregado grueso fue de 1.24%.

**Gráfica 2**

Curva granulométrica del agregado fino



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10**

*Contenido de humedad del agregado fino*

N° de Tara	T-01	T-02	T-07
<b>Peso de la tara (g)</b>	178.50	177.20	178.20
<b>Peso tara + muestra húmeda (g)</b>	1536.00	1654.90	1513.70
<b>Peso tara + muestra seca (g)</b>	1480.00	1604.50	1461.40
<b>Peso del agua (g)</b>	56.00	50.40	52.30
<b>Peso de la muestra seca (g)</b>	1301.50	1427.30	1283.20
<b>Contenido de humedad (%)</b>	4.30%	3.53%	4.08%
<b>Contenido de humedad promedio (%)</b>	<b>3.97%</b>		

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3 Gravedad específica, peso específico y absorción de los agregados

#### 3.1.3.1 Gravedad específica, peso específico y absorción de agregado fino (NTP 400.021

- ASTM C128)

En la **Tabla 12** se muestra los resultados del ensayo para determinar el peso específico del agregado fino, así como de absorción, valores necesarios para un buen diseño de mezcla. El peso específico del agregado fino fue de 2.65 g/cm<sup>3</sup> y su absorción fue de 3.05%.

**Tabla 11**

*Contenido de humedad del agregado grueso*

N° de Tara	T-01	T-02	T-07
<b>Peso de la tara (g)</b>	178.50	177.20	178.20
<b>Peso tara + muestra húmeda (g)</b>	2149.20	2169.20	2137.10
<b>Peso tara + muestra seca (g)</b>	2123.00	2148.40	2111.60
<b>Peso del agua (g)</b>	26.20	20.80	25.50
<b>Peso de la muestra seca (g)</b>	1944.50	1971.20	1933.40
<b>Contenido de humedad (%)</b>	1.35%	1.06%	1.32%
<b>Contenido de humedad promedio (%)</b>	<b>1.24%</b>		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 12**

*Peso específico del agregado fino*

Muestra	T5	T3	T2
<b>Peso al aire de la muestra desecada (g)</b>	487.40	484.30	483.90

Peso del picnómetro aforado lleno de agua (g)	1296.90	1296.90	1296.90
P. fiola + agregado + agua (g)	1599.80	1599.10	1598.40
Peso de la muestra saturada superficie seca	500.00	500.00	500.00
Peso específico aparente (seco)	2.47	2.45	2.44
Peso específico seco (g/cm <sup>3</sup> )		<b>2.45</b>	
Peso específico aparente (SSS)	2.54	2.53	2.52
P. específico aparente (g/cm <sup>3</sup> )		<b>2.53</b>	
P. específico nominal (seco)	2.64	2.66	2.65
P. específico nominal (g/cm <sup>3</sup> )		<b>2.65</b>	
Absorción Abs= $((500-W_o)/W_o)*100$	2.59%	3.24%	3.33%
Absorción promedio (%)		<b>3.05%</b>	

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3.2 Peso específico y absorción de agregado grueso (NTP 400.022 - ASTM C127)

En la **Tabla 13** se muestra los resultados del ensayo para determinar el peso específico que fue de 2.63 g/cm<sup>3</sup> y su absorción fue de 2.77%. Dichos valores son necesarios para el diseño de mezcla y su corrección por humedad respectiva.

### 3.1.4 Peso unitario de los agregados

#### 3.1.4.1 Peso unitario de agregado fino (NTP 400.017 - ASTM C29)

En la **Tabla 14** y **Tabla 15** se presentan los resultados del peso unitario suelto y compactado del agregado fino, su peso seco suelto fue de 1584.245 kg/m<sup>3</sup> y su peso seco compactado fue de 1762.217 kg/m<sup>3</sup>.

**Tabla 13**

*Peso específico del agregado grueso*

Descripción	M1	M2
A= peso en el aire de la muestra seca al horno (g)	2387.00	2273.50
B= peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca (g)	2452.40	2337.20
C= peso en el agua de la muestra saturada (g)	1404.30	1472.30
Peso específico de masa $P_e = A/(B-C)$	2.28	2.63
Peso específico de masa promedio (g/cm <sup>3</sup> )		<b>2.45</b>
P. específico de masa saturado superficie seco $P_e = B/(B-C)$	2.34	2.70
P. específico de masa saturado superficie seco (g/cm <sup>3</sup> )		<b>2.52</b>
P. específico aparente $P_e = A/(A-C)$	2.43	2.84

<b>P. específico nominal (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.63</b>	
<b>Absorción Abs=((B-A)/A)*100</b>	2.74%	2.80%
<b>Absorción promedio (%)</b>	<b>2.77%</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14**

*Peso unitario suelto del agregado fino*

Descripción	M1	M2	M3
<b>Peso molde (kg)</b>	5.38	5.38	5.38
<b>Peso de molde + peso de muestra (kg)</b>	19.82	19.68	20.08
<b>Peso muestra suelta (kg)</b>	14.44	14.30	14.70
<b>Volumen de recipiente (m<sup>3</sup>)</b>	0.0091	0.0091	0.0091
<b>Peso unitario suelto (kg/m<sup>3</sup>)</b>	1579.87	1564.55	1608.32
<b>Peso unitario suelto promedio (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1584.245</b>		

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.4.2 Peso unitario de agregado grueso (NTP 400.017 - ASTM C29)

En la **Tabla 16** y **Tabla 17** se presentan los resultados del peso unitario suelto y compactado del agregado grueso, su peso seco suelto fue de 1341.357 kg/m<sup>3</sup> y su peso seco compactado fue de 1454.413 kg/m<sup>3</sup>.

**Tabla 15**

*Peso unitario compactado del agregado fino*

Descripción	M1	M2	M3
<b>Peso molde (kg)</b>	5.38	5.38	5.38
<b>Peso de molde + peso de muestra (kg)</b>	21.38	21.50	21.58
<b>Peso muestra suelta (kg)</b>	16.00	16.12	16.20
<b>Volumen de recipiente (m<sup>3</sup>)</b>	0.0091	0.0091	0.0091
<b>Peso unitario compactado (kg/m<sup>3</sup>)</b>	1750.55	1763.68	1772.43
<b>Peso unitario compactado promedio (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1762.217</b>		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16**

*Peso unitario suelto del agregado grueso*

Descripción	M1	M2	M3
<b>Peso molde (kg)</b>	5.38	5.38	5.38
<b>Peso de molde + peso de muestra (kg)</b>	17.74	17.68	17.50
<b>Peso muestra suelta (kg)</b>	12.36	12.30	12.12
<b>Volumen de recipiente (m<sup>3</sup>)</b>	0.0091	0.0091	0.0091
<b>Peso unitario suelto (kg/m<sup>3</sup>)</b>	1352.30	1345.73	1326.04

**Peso unitario suelto promedio ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )** **1341.357**

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 17**

*Peso unitario compactado del agregado grueso*

Descripción	M1	M2	M3
Peso molde (kg)	5.38	5.38	5.38
Peso de molde + peso de muestra (kg)	18.80	18.60	18.62
Peso muestra suelta (kg)	13.42	13.22	13.24
Volumen de recipiente ( $\text{m}^3$ )	0.0091	0.0091	0.0091
Peso unitario compactado ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	1468.27	1446.39	1448.58
<b>Peso unitario compactado promedio (<math>\text{kg}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>1454.413</b>		

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.5 Abrasión de Los Ángeles al desgaste de los agregados (NTP 400.020 - ASTM C131)

En la **Tabla 18** se muestra el desgaste del agregado grueso se muestra a continuación, la carga abrasiva fue de 11 esferas de acero (gradación B), la abrasión del agregado grueso fue de 27.02%.

**Tabla 18**

*Desgaste a la abrasión Los Ángeles del agregado grueso*

Peso retenido	UND	1
<b>Peso muestra total</b>	g	5000.07
<b>Peso retenido en tamiz N° 12</b>	g	3649.00
<b>Desgaste a la abrasión Los Ángeles</b>	%	27.02%

Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Diseño de mezcla

Se realizó el diseño de mezcla de un concreto de resistencia a la compresión a los 28 días de  $280\text{ kg}/\text{cm}^2$ , el mismo que no será expuesto a acciones especiales y presentará una consistencia plástica según el método **ACI 221.1**

**Tabla 19**

*Características del agregado fino*

**Agregado fino**

Característica	Valor	Unidad
<b>Peso específico</b>	2.65	$\text{g}/\text{cm}^3$
<b>Absorción</b>	3.05	%
<b>Contenido de humedad</b>	3.97	%
<b>Módulo de finura</b>	3.39	

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 19** y **Tabla 20** se presenta un resumen de las características del agregado fino y grueso a emplear en el diseño. Debido a que no se tiene registros de probetas de obras pasadas se empleará la **Tabla 21** para obtener la resistencia promedio a la compresión del concreto ( $f'cr$ ).

**Tabla 20**

*Características del agregado grueso*

Agregado grueso		
Característica	Valor	Unidad
<b>Tamaño máximo nominal</b>	3/4"	pulg
<b>Peso seco compactado</b>	1454.41	$\text{kg}/\text{m}^3$
<b>Peso específico</b>	2.63	$\text{g}/\text{cm}^3$
<b>Absorción</b>	2.77	%
<b>Contenido de humedad</b>	1.24	%
<b>Módulo de finura</b>	6.79	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21**

*Resistencia promedio a la compresión*

$f'c$ ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	$f'cr$ ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	$f'c$ ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	$f'cr$ ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )
<b>Menor de 210</b>	$f'c + 70$	175	245
<b>210 a 350</b>	$f'c + 84$	<b>280</b>	<b>364</b>
<b>Mayor de 350</b>	$f'c + 98$	360	458

Fuente: Elaboración propia

Debido a que el TMN del agregado grueso es de 3/4" y la consistencia del concreto es plástica ( asentamiento de 3"- 4" ) se requiere la siguiente cantidad de agua:

**Tabla 22**

*Volumen unitario de agua y contenido de aire*



Asentamiento	Agua en $\text{L}/\text{m}^3$ de concreto para los tamaños nominales máximos del agregado grueso y consistencia indicada							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
<b>Concretos sin aire incorporado</b>								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-
<b>Contenido de Aire atrapado (%)</b>	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2

Nota: Empleando un TMN de 3/4" y considerando un asentamiento de 3"- 4" y sin aire incorporado se requiere  $205 \text{ L} / \text{m}^3$  de concreto, el contenido de aire atrapado para un TMN de 3/4" es de 2%.

**Tabla 23**

*Relación agua/cemento para un concreto sin aire incorporado.*

Resistencia a la compresión a los 28 días ( $\text{kg} / \text{cm}^2$ ) $f'cr$	Relación agua / cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire	Concreto con aire
	Incorporado	Incorporado
450	0.38	-
400	0.43	-
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

Nota: Tomamos el valor de  $364 \text{ kg}/\text{cm}^2$  obtenida de la tabla 19, para obtener el valor de esta relación se necesitó utilizar el método de interpolación entre 350 y  $400 \text{ kg}/\text{cm}^2$  obteniendo como resultado una relación agua/cemento de **0.47**.

**Tabla 24**

*Volumen de agregado grueso seco compactado*

Tamaño máximo nominal del agregado	Volumen del agregado grueso, seco y compactado por unidad de volumen			
	Concreto para diferentes módulos de finura del agregado fino			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3 / 8 "	0.50	0.46	0.46	0.44
1 / 2 "	0.59	0.57	0.55	0.53
3 / 4 "	0.66	0.64	0.62	0.60
1 "	0.71	0.69	0.67	0.65

1 1/2 "	0.75	0.73	0.71	0.69
2 "	0.78	0.76	0.74	0.72
3 "	0.82	0.80	0.78	0.76
6 "	0.87	0.85	0.83	0.81

Nota: Utilizamos el MF del agregado fino obtenida de la tabla 17, para obtener el valor de que buscamos se hace uso del método de interpolación obteniendo como resultado un valor de volumen de agregado grueso de **0.561**.

Para la obtener el factor cemento se realizaron los siguientes cálculos:

### Cemento

$$\text{Factor Cemento} = \frac{\text{Volumen unitario del agua}}{\text{Relación agua cemento}}$$

$$\text{Factor Cemento} = \frac{205}{0.47}$$

$$\text{Factor Cemento} = 439.91 \text{ kg}/\text{m}^3$$

$$\text{Cemento} = \frac{\text{Factor cemento}}{\text{Peso específico del cemento en kg}/\text{m}^3}$$

$$\text{Cemento} = \frac{439.91 \text{ kg}/\text{m}^3}{3.15 \text{ g}/\text{cm}^3 * 1000}$$

$$\text{Cemento} = 0.14 \text{ m}^3$$

### Aire

$$\text{Aire} = 1 \text{ m}^3 * 2\%$$

$$\text{Aire} = 0.02 \text{ m}^3$$

### Agregado Grueso

*Peso del agregado grueso seco = Volumen de agregado grueso \* P. Seco compactado A. G.*

$$\text{Peso del agregado grueso seco} = 0.561 \text{ m}^3 * 1454.41 \text{ kg}/\text{m}^3$$

$$\text{Peso del agregado grueso seco} = 815.93 \text{ kg}$$

$$\text{Agregado Grueso} = \frac{\text{Peso del agregado grueso seco}}{\text{Peso específico del agregado kg}/\text{cm}^3}$$

$$\text{Agregado Grueso} = \frac{815.93 \text{ kg}}{2.63 \text{ g}/\text{cm}^3 * 1000}$$

$$\text{Agregado Grueso} = 0.31 \text{ m}^3$$

### Suma de volúmenes

$$\text{Suma de volúmenes} = \text{Vol. cemento} + \text{agua} + \text{aire} + \text{agregado grueso}$$

$$\text{Suma de volúmenes} = 0.675 \text{ m}^3$$

### Agregado fino

$$\text{Volumen del agregado fino} = \text{Volumen total} - \text{suma de volúmenes}$$

$$\text{Volumen del agregado fino} = 1 \text{ m}^3 - 0.675 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen del agregado fino} = 0.325 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso del agregado fino seco} = 0.325 \text{ m}^3 * 2.65 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * 1000$$

$$\text{Peso del agregado fino seco} = 861.71 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

### **Tabla 25**

*Resumen de cantidad de materiales por metro cúbico de concreto*

#### **Diseño de mezcla**

<b>Cemento</b>	439.9 kg/m <sup>3</sup>
<b>Agua de diseño</b>	205.0 L/m <sup>3</sup>
<b>Agregado Fino seco</b>	861.7 kg/m <sup>3</sup>
<b>Agregado Grueso seco</b>	815.9 kg/m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

### Corrección por humedad de los materiales

$$\text{Agregado Fino} = \text{Agregado fino seco} + \left( \frac{\text{Agregado Fino seco} * \text{Contenido de humedad}}{100} \right)$$

$$\text{Agregado Grueso} = \text{Agregado grueso seco} + \left( \frac{\text{Agregado grueso seco} * \text{Contenido de humedad}}{100} \right)$$

### **Tabla 26**

*Corrección por humedad del agregado*

#### **Corrección por Humedad**

<b>Agregado Fino</b>	895.9 kg/m <sup>3</sup>
<b>Agregado Grueso</b>	826.0 kg/m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

### Aporte de humedad de los agregados

$$\text{Humedad sup. (AF. y AG.)} = \text{Agregado seco} + \left( \frac{\text{Agregado seco} * (\% \text{ humedad} - \text{Absorción})}{100} \right)$$

$$\text{Aporte de Humedad (AF. y AG.)} = (\text{Agregado seco} * \frac{\text{Humedad superficial}}{100})$$

$$\text{Agua Efectiva} = (\text{Agua Total por diseño} - \text{Aporte de Humedad Total})$$

**Tabla 27**

*Aporte de humedad del agregado*

Aporte de Humedad	
<b>Agregado Fino</b>	7.9 L/m <sup>3</sup>
<b>Agregado Grueso</b>	-12.5 L/m <sup>3</sup>
<b>Aporte Total</b>	-4.6 L/ m <sup>3</sup>
<b>Agua Efectiva</b>	209.6 L/ m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28**

*Pesos de los materiales corregidos por humedad*

Material Efectivo (m <sup>3</sup> )	
<b>Cemento</b>	440.0 kg/m <sup>3</sup>
<b>Agregado Fino</b>	896.0 kg/m <sup>3</sup>
<b>Agregado Grueso</b>	826.0 kg/ m <sup>3</sup>
<b>Agua Efectiva</b>	209.6 L/ m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

Material por proporción de cemento

$$\text{Agregado fino} = \left( \frac{\text{Peso de Agregado fino}}{\text{Peso de Cemento}} \right)$$

$$\text{Agregado Grueso} = \left( \frac{\text{Peso de Agregado grueso}}{\text{Peso de Cemento}} \right)$$

$$\text{Agua} = \left( \frac{\text{Peso de Agua}}{\text{Peso de Cemento}} \right)$$

**Tabla 29**

*Cantidad de material por proporción*

Proporción	
<b>Cemento</b>	1
<b>Agregado Fino</b>	2.04
<b>Agregado Grueso</b>	1.88
<b>Agua</b>	20.2 L/saco

Fuente: Elaboración propia

Material por desperdicio en ensayos (10%)

$$\text{Agregado fino} = (\text{Peso de Agregado fino} * 1.1)$$

$$\text{Agregado Grueso} = (\text{Peso de Agregado grueso} * 1.1)$$

$$\text{Agua} = (\text{Peso de Agua} * 1.1)$$

**Tabla 30**

Volumen de material con desperdicio de 10%.

Material	Peso Neto 10%
Cemento	484.0 kg
Agregado Fino	985.6 kg
Agregado Grueso	908.6 kg
Agua	230.6 L

Fuente: Elaboración propia

Volumen total por cantidad de probetas

$$\text{Volumen de Probeta de 12"} = \pi * r^2 * h$$

$$\text{Volumen de Probeta de 12"} = \pi * 0.075^2 * 0.30$$

$$\text{Volumen de Probeta de 12"} = 0.005\text{m}^3$$

$$\text{Volumen Total} = \text{Vol. Probeta de 12"} * \# \text{ Total de probetas} = 0.51\text{m}^3$$

**Tabla 31**

Volumen total por cantidad de probetas

Porcentaje de Adición de Polímero de Tuna	Días de Curado				Número de Probetas
	7 días	14 días	21 días	28 días	
0.00%	6	6	6	6	24
0.50%	6	6	6	6	24
1.00%	6	6	6	6	24
3.00%	6	6	6	6	24
Total para cemento, agregados y agua.					96
Total con Adición de Polímero de paleta de tuna.					72
Volumen para cemento, agregados y agua.					0.51 m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

### Material total utilizado

**Tabla 32**

*Cantidad total de materiales*

Material	Peso Neto
Cemento	223.89 kg
Agregado Fino	455.97 kg
Agregado Grueso	420.41 kg
Agua	106.70 L
Polímero de paleta de tuna	15.12 kg

Fuente: Elaboración propia

### Material utilizado por tanda de 6 probetas

**Tabla 33**

*Cantidad por tanda de 6 probetas*

Material	0%	0.5%	1%	3%
Cemento	13.99	13.99	13.99	13.99
Agregado Fino	28.50	28.50	28.50	28.50
Agregado Grueso	26.28	26.28	26.28	26.28
Agua	6.7	6.7	6.7	6.7
Polímero de paleta de tuna	0	0.42	0.84	2.52

Nota: Se tomó en cuenta esta cantidad dado que el trompo utilizado abastece 6 probetas por tanda.

### **3.3 Resistencia a la compresión de probetas**

A continuación, se muestran los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de las probetas con 3 diferentes adiciones de polímero de paleta de tuna (0.5%, 1% y 3%) y un patrón sin adición (0%) a los 7, 14, 21 y 28 días de curado.

### 3.3.1 Resistencia a la compresión de probetas con adición de 0.5% de polímero de paleta de tuna

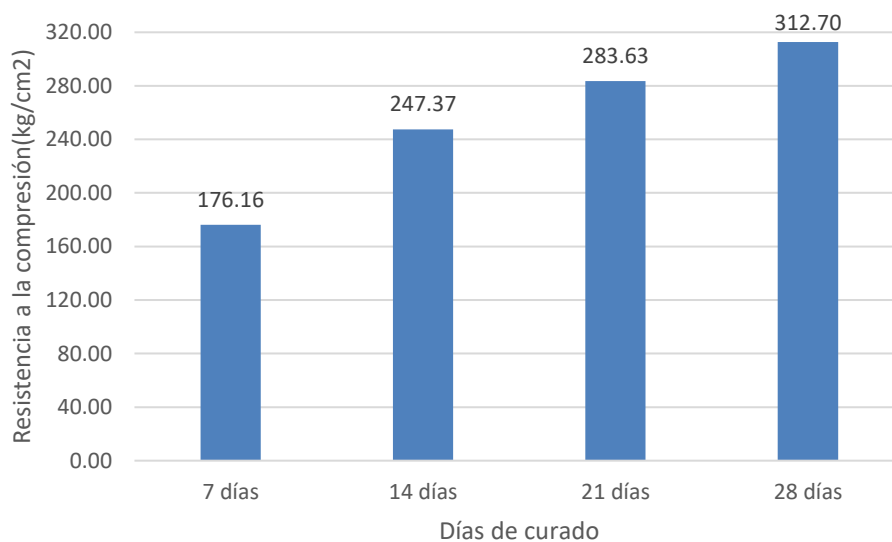
En la **Tabla 34** se observa las dimensiones, cargas y resistencias a la compresión de las 24 probetas con adición de 0.5% de polímero de paleta de tuna. En la **Gráfica 3** se observa el incremento de la resistencia luego de 7, 14, 21 y 28 días de curado.

### 3.3.2 Resistencia a la compresión de probetas con adición de 1% de polímero de paleta de tuna

En la **Tabla 35** se observa las dimensiones, cargas y resistencias a la compresión de las 24 probetas con adición de 1% de polímero de paleta de tuna. En la **Gráfica 4** se observa el incremento de la resistencia luego de 7, 14, 21 y 28 días de curado.

#### Gráfica 3

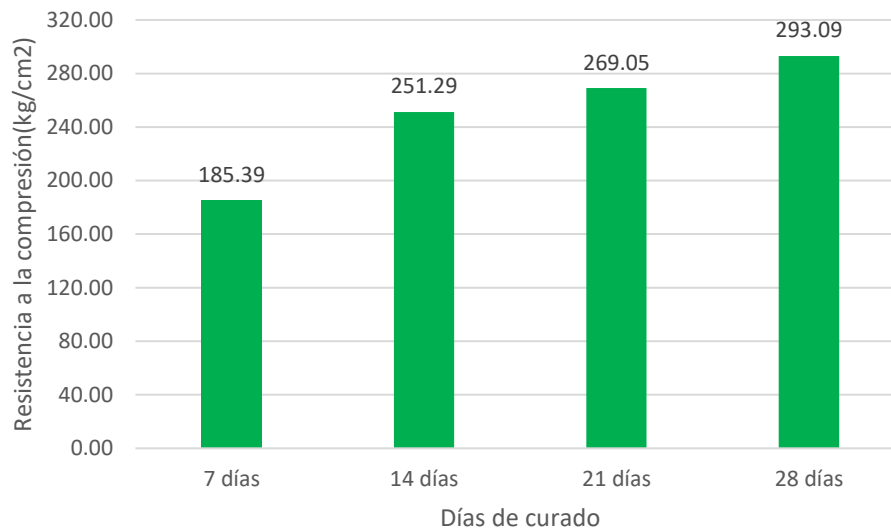
*Resistencia a la compresión – adición 0.5% polímero de paleta de tuna*



Fuente: Elaboración propia

#### Gráfica 4

Resistencia a la compresión – adición 1% polímero de paleta de tuna



Fuente: Elaboración propia

#### Tabla 34

Resistencia a la compresión de probetas con adición de 0.5% de polímero de paleta de tuna

Curado	Probeta	Diámetro promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la compresión promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
7 días	0.5-7-1	14.87	29.99	29392.00	169.17	176.16
	0.5-7-2	15.15	30.69	32010.00	177.49	
	0.5-7-3	15.49	30.74	34570.00	183.52	
	0.5-7-4	14.96	30.10	30088.00	171.17	
	0.5-7-5	15.24	30.71	32052.00	175.71	
	0.5-7-6	15.50	30.48	33924.00	179.86	
14 días	0.5-14-1	14.78	30.01	44148.00	257.32	247.37
	0.5-14-2	14.91	29.87	40245.00	230.39	
	0.5-14-3	14.84	29.86	41884.00	242.04	
	0.5-14-4	14.79	29.66	40607.00	236.47	
	0.5-14-5	15.44	30.57	52472.00	280.13	
	0.5-14-6	15.11	30.48	42676.00	237.89	
21 días	0.5-21-1	15.22	30.76	48800.00	268.23	283.63



	0.5-21-2	15.21	30.62	52671.00	290.01	
	0.5-21-3	15.26	30.56	56768.00	310.25	
	0.5-21-4	15.27	30.37	57120.00	311.77	
	0.5-21-5	15.43	30.59	47216.00	252.39	
	0.5-21-6	15.09	30.78	48136.00	269.15	
28 días	0.5-28-1	14.81	29.99	57326.00	332.63	
	0.5-28-2	14.92	29.89	53421.00	305.55	
	0.5-28-3	15.04	30.64	58100.00	327.18	312.70
	0.5-28-4	15.14	29.62	57288.00	318.22	
	0.5-28-5	15.06	29.62	55577.00	312.14	
	0.5-28-6	15.12	30.63	50340.00	280.49	

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3 Resistencia a la compresión de probetas con adición de 3% de polímero de paleta de tuna

En la **Tabla 36** se observa las dimensiones, cargas y resistencias a la compresión de las 24 probetas con adición de 3% de polímero de paleta de tuna. En la **Gráfica 5** se observa el incremento de la resistencia luego de 7, 14, 21 y 28 días de curado.

**Tabla 35**

*Resistencia a la compresión de probetas con adición de 1% de polímero de paleta de tuna*

Curado	Probeta	Diámetro promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la compresión promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
7 días	1-7-1	15.11	30.55	33883.00	189.04	185.39
	1-7-2	15.20	30.47	34567.00	190.58	
	1-7-3	15.15	30.45	35481.00	196.91	
	1-7-4	14.82	30.02	35335.00	204.93	
	1-7-5	15.15	30.58	30149.00	167.25	
	1-7-6	14.99	30.60	28872.00	163.60	
14 días	1-14-1	14.97	30.39	40501.00	230.21	251.29
	1-14-2	14.93	30.24	47006.00	268.50	
	1-14-3	15.14	30.71	45562.00	252.97	
	1-14-4	15.21	30.49	48681.00	267.92	
	1-14-5	14.98	30.27	44458.00	252.37	
	1-14-6	15.04	30.47	41905.00	235.77	

21 días	1-21-1	14.77	29.94	42112.00	245.78	269.05
	1-21-2	15.20	30.54	51221.00	282.40	
	1-21-3	14.93	29.95	46429.00	265.09	
	1-21-4	15.02	30.53	53336.00	301.15	
	1-21-5	14.79	29.83	43624.00	253.92	
	1-21-6	14.88	29.93	46267.00	265.94	
28 días	1-28-1	15.10	30.66	58861.00	328.83	293.09
	1-28-2	15.18	30.32	48104.00	265.80	
	1-28-3	14.65	30.18	48356.00	287.00	
	1-28-4	15.20	30.47	52275.00	287.96	
	1-28-5	15.17	30.54	56387.00	311.84	
	1-28-6	15.26	30.83	50666.00	277.15	

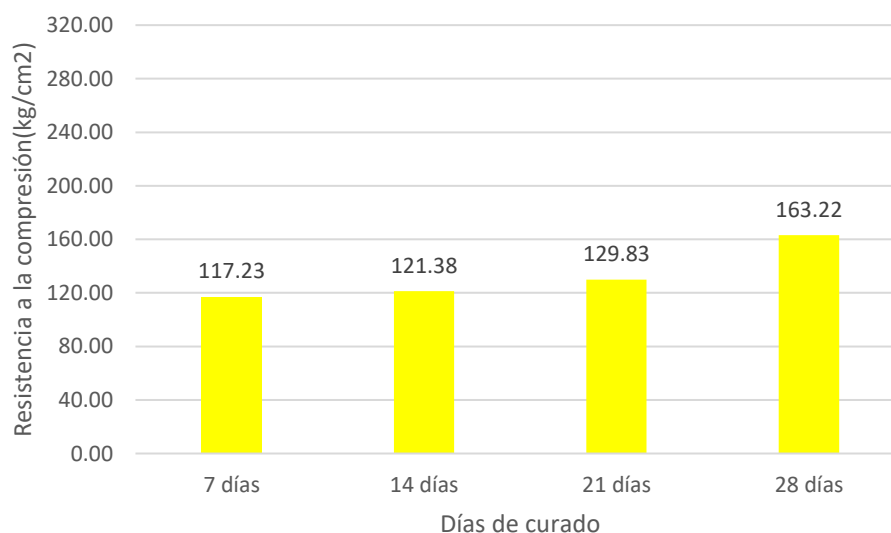
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.4 Resistencia a la compresión de probetas con adición de 0% de polímero de paleta de tuna

En la **Tabla 37** se observa las dimensiones, cargas y resistencias a la compresión de las 24 probetas sin adición de polímero de paleta de tuna. En la **Gráfica 6** se observa el incremento de la resistencia luego de 7, 14, 21 y 28 días de curado.

#### Gráfica 5

*Resistencia a la compresión – adición 3% polímero de paleta de tuna*



Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Comparación de la resistencia a la compresión de probetas con adición de polímero de paleta de tuna

#### 3.4.1 Comparación de la resistencia a la compresión de probetas con adición de polímero de paleta de tuna a los 7 días

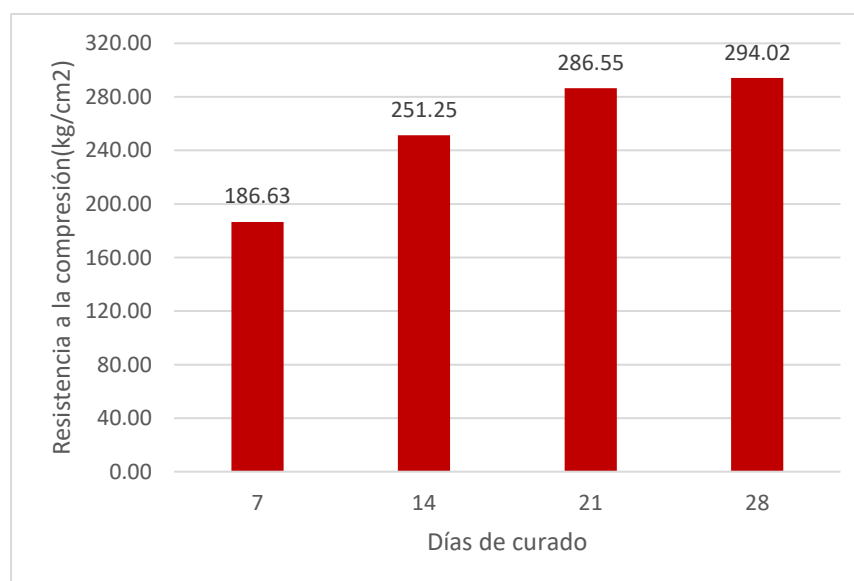
En la **Gráfica 7** se observa la variación de la resistencia la compresión del concreto tras 7 días de curado, es notable que la resistencia más alta procede del patrón, la menor procede de las probetas con la mayor adición correspondiente a 3%.

#### 3.4.2 Comparación de la resistencia a la compresión de probetas con adición de polímero de paleta de tuna a los 14 días

En la **Gráfica 8** se observa la variación de la resistencia la compresión del concreto tras 14 días de curado, las resistencias más alta proceden del patrón y de la adición de 1%, la menor continúa siendo de las probetas con la adición de 3%.

#### Gráfica 6

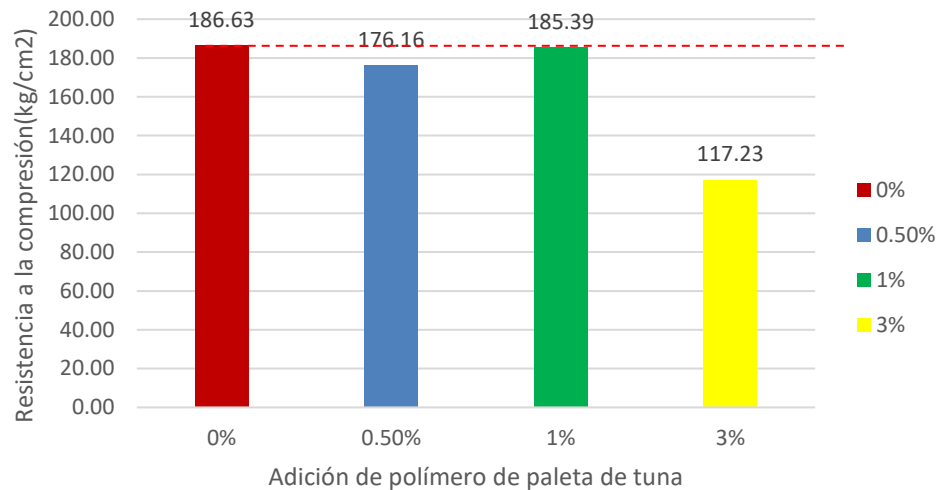
*Resistencia a la compresión – adición 0% polímero de paleta de tuna*



Fuente: Elaboración propia

### Gráfica 7

*Comparación de la resistencia a la compresión tras 7 días de curado*



Fuente: Elaboración propia

### Tabla 36

*Resistencia a la compresión de probetas con adición de 3% de polímero de paleta de tuna*

Curado	Probeta	Diámetro promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la compresión promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
7 días	3-7-1	14.88	30.01	20273.00	116.53	117.23
	3-7-2	15.44	30.58	20345.00	108.66	
	3-7-3	14.96	29.85	22162.00	126.08	
	3-7-4	15.14	30.65	20397.00	113.30	
	3-7-5	15.25	30.65	15170.00	83.05	
	3-7-6	15.44	30.62	29149.00	155.75	
14 días	3-14-1	15.46	30.53	32483.00	172.97	121.38
	3-14-2	14.95	30.04	25573.00	145.62	
	3-14-3	15.17	30.45	20451.00	113.10	
	3-14-4	15.16	30.45	19772.00	109.49	
	3-14-5	15.07	30.59	19812.00	111.07	
	3-14-6	14.99	29.80	13423.00	76.06	

21 días	3-21-1	15.42	30.67	26989.00	144.58	129.83
	3-21-2	14.94	29.86	19224.00	109.66	
	3-21-3	15.33	30.56	29521.00	159.87	
	3-21-4	15.35	30.43	23176.00	125.29	
	3-21-5	15.44	30.55	20076.00	107.27	
	3-21-6	15.21	30.40	24045.00	132.28	
28 días	3-28-1	15.91	29.99	28067.00	141.18	163.22
	3-28-2	14.88	30.21	26965.00	154.99	
	3-28-3	15.18	30.44	32605.00	180.16	
	3-28-4	15.16	30.60	32740.00	181.46	
	3-28-5	15.11	30.11	27947.00	155.85	
	3-28-6	14.85	30.00	28708.00	165.68	

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.3 Comparación de la resistencia a la compresión de probetas con adición de polímero de paleta de tuna a los 21 días

En la **Gráfica 9** se observa la variación de la resistencia la compresión del concreto tras 21 días de curado, la resistencia más alta procede del patrón, la menor sigue siendo de la adición de 3%.

**Tabla 37**

*Resistencia a la compresión de probetas con adición de 0% de polímero de paleta de tuna*

Curado	Probeta	Diámetro promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a la compresión promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
7 días	0-7-1	14.89	30.17	32865.00	188.82	186.75
	0-7-2	15.13	30.62	33032.00	183.64	
	0-7-3	15.10	30.66	32883.00	183.70	
	0-7-4	14.84	29.95	36906.00	213.47	
	0-7-5	15.25	30.61	39876.00	218.41	
	0-7-6	14.99	30.11	23383.00	132.44	
14 días	0-14-1	15.25	30.65	55112.00	301.60	251.25
	0-14-2	15.15	30.69	44615.00	247.60	
	0-14-3	15.19	30.83	45273.00	249.71	
	0-14-4	14.87	29.86	42988.00	247.42	
	0-14-5	15.20	30.42	44226.00	243.73	
	0-14-6	14.89	29.88	37863.00	217.44	

21 días	0-21-1	14.94	30.17	47077.00	268.55	286.85
	0-21-2	14.98	29.95	59022.00	334.89	
	0-21-3	14.92	30.12	48167.00	275.62	
	0-21-4	15.29	30.55	52163.00	284.22	
	0-21-5	14.86	30.06	48736.00	281.01	
	0-21-6	15.00	30.11	48901.00	276.85	
28 días	0-28-1	15.13	30.65	58371.00	324.52	294.02
	0-28-2	15.41	30.59	53787.00	288.52	
	0-28-3	15.19	30.46	55871.00	308.31	
	0-28-4	15.16	30.66	50174.00	278.09	
	0-28-5	15.15	30.64	51745.00	287.06	
	0-28-6	14.78	29.96	47631.00	277.62	

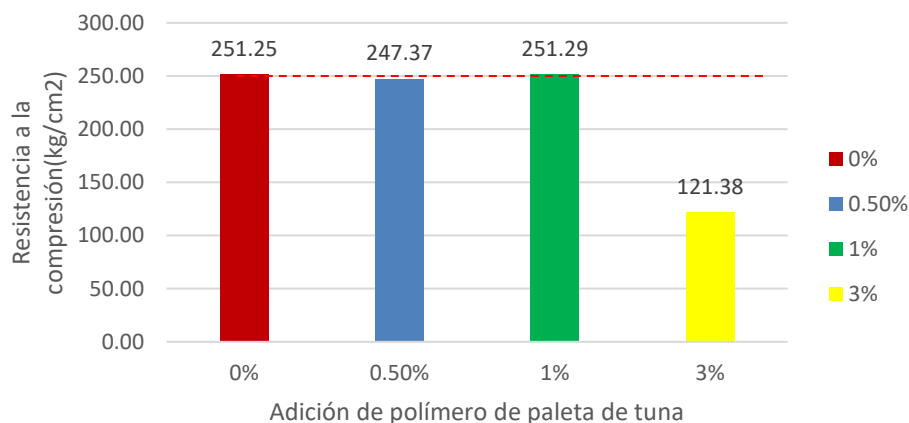
Fuente: Elaboración propia

### 3.4.4 Comparación de la resistencia a la compresión de probetas con adición de polímero de paleta de tuna a los 28 días

En la **Gráfica 10** se observa la variación de la resistencia la compresión del concreto tras 28 días de curado, la resistencia más alta fue alcanzada por la adición de 0.5%, la menor fue la adición de 3%.

#### Gráfica 8

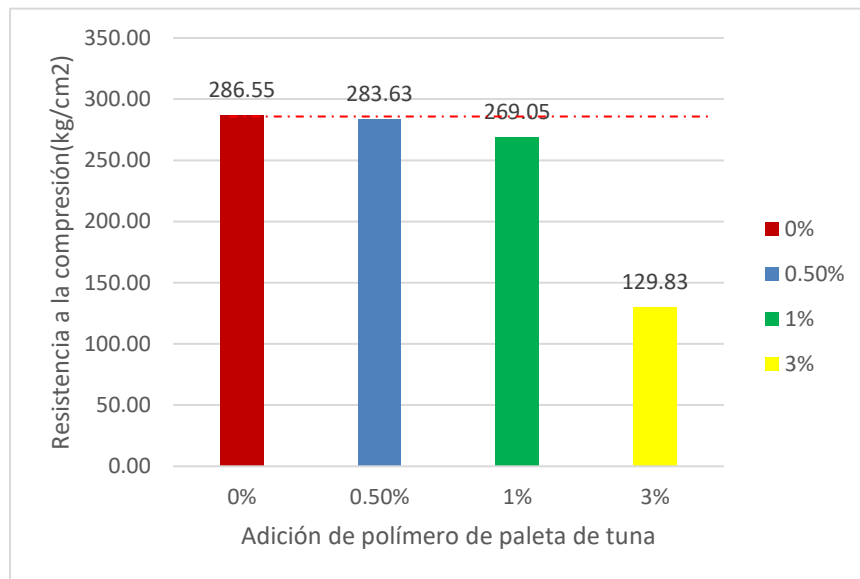
Comparación de la resistencia a la compresión tras 14 días de curado



Fuente: Elaboración propia

**Gráfica 9**

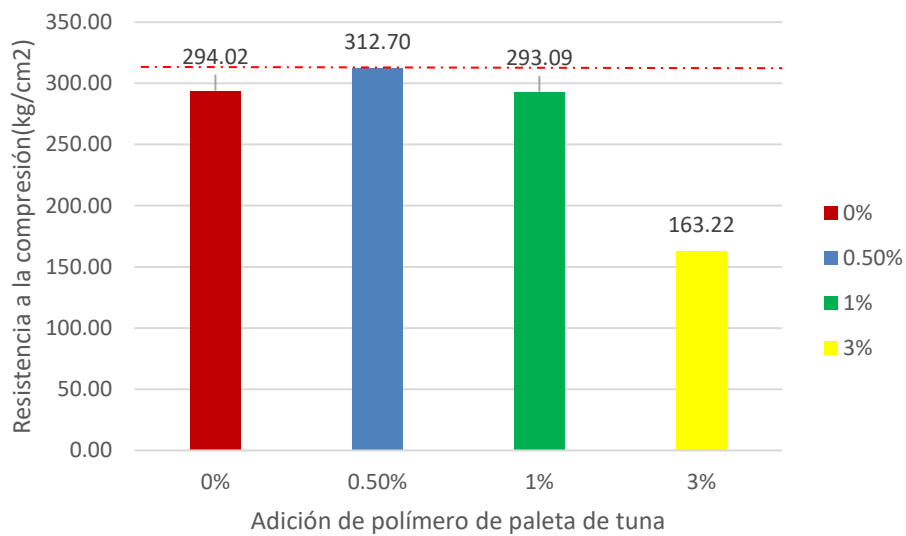
*Comparación de la resistencia a la compresión tras 21 días de curado*



Fuente: Elaboración propia

**Gráfica 10**

*Comparación de la resistencia a la compresión tras 28 días de curado*



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente **Tabla 38** se observa un resumen de la resistencia a la compresión de las diferentes adiciones, es notable que la mejor dosificación fue la de 0.50% y que el añadir 3% de polímero reduce considerablemente la resistencia a la compresión.

**Tabla 38**

*Resumen de ensayos de resistencia a la compresión*

Dosificación	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )			
	7 días	14 días	21 días	28 días
0%	186.63	251.25	286.55	294.02
0.50%	176.16	247.37	283.63	312.70
1%	185.39	251.29	269.05	293.09
3%	117.23	121.38	129.83	163.22

Fuente: Elaboración propia

En la **Gráfica 11** se observa el resumen de todos ensayos de resistencia a la compresión, destacando que a los 7 días la mayor resistencia alcanzada fue de la dosificación sin polímero; a los 14 días, fue la dosificación de 1%; a los 21 días, fue la dosificación de 0% nuevamente y finalmente a los 28 días la dosificación de 0.5% fue la que tuvo mejor resistencia a la compresión. En la **Tabla 39** se observa la variación porcentual de la resistencia a compresión en función a las probetas de diseño patrón, en los cuales es notoria la semejanza entre la misma y las adiciones de 0.5% y 1% y la amplia diferencia respecto de la probeta con la adición mayor.

**Tabla 39**

*Variación porcentual de la resistencia a la compresión*

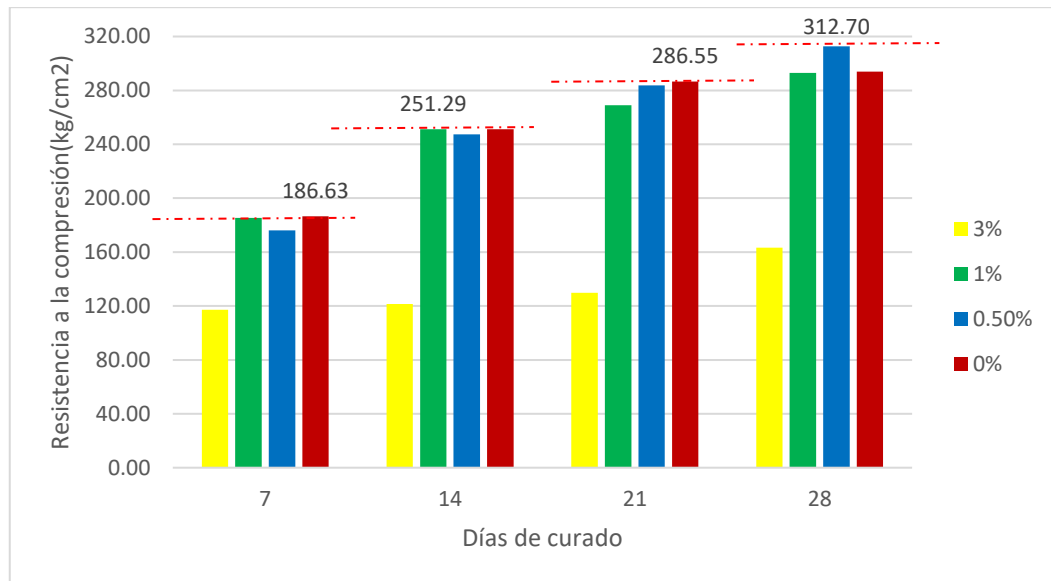
Dosificación	Resistencia en base al patrón			
	7 días	14 días	21 días	28 días
0%	100.0%	100.00%	100.00%	100.00%
0.50%	94.4%	98.46%	98.98%	106.35%
1%	99.3%	100.02%	93.89%	99.69%
3%	62.8%	48.31%	45.31%	55.51%

Fuente: Elaboración propia

**Gráfica 11**

*Resumen de la resistencia a la compresión a los 7, 14, 21 y 28 días*





Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La limitación principal del trabajo está relacionada con la obtención del mucílago pues la tuna posee muchas espinas que por ser tan pequeñas se incrustan debajo de la piel si no se manipula con guantes, además se necesita del uso de lentes de protección porque al momento de colectarlas estas espinas también pueden ingresar a los ojos y causar daño. Por otro lado, otra limitación presentada fue que las paletas se localizaban en zonas agrestes y de difícil acceso, esto debido a que esta planta se encuentra en áreas rurales. Adicionalmente, únicamente se investigó el efecto del mucílago en la resistencia a la compresión, no se investigaron los efectos en otras propiedades mecánicas como la resistencia a la tracción ya que se necesitaría de un presupuesto mayor y de equipos para realizar análisis de flexión de vigas, equipos no disponibles actualmente en el laboratorio de la universidad.

Las implicancias del trabajo realizado son en el reforzamiento o reparación de elementos estructurales cuya resistencia a la compresión sea de 280 kg/cm<sup>2</sup>. Cuando se realiza el recrido de la sección a reparar o reforzar, se necesita que el concreto posea una resistencia superior, luego en algunos lugares no es sencillo obtener materiales de calidad suficiente para poder obtener un concreto de 350 kg/cm<sup>2</sup>, entonces podría emplearse un concreto de diseño 280 kg/cm<sup>2</sup> con adición de 0.5% de polímero de paleta de tuna ya que se obtiene una resistencia de 312.70 kg/cm<sup>2</sup>. Por otro lado, este concreto de alta resistencia podría ser empleado en la construcción de pavimentos rígidos, ya que se necesitaría de menos agregados y significaría un ahorro en el presupuesto. Finalmente, también podría usarse en la construcción de muros de contención pequeños, entre 1 – 1.5 metros de altura, que no tienen refuerzo de acero.

En la **Gráfica 7** se observa que la ausencia de adición de polímero supera en 5.6% la resistencia a los 7 días de la adición de 0.5%, en 0.7% a la adición de 1% y en 37.2% a la adición del 3%. Este fenómeno puede explicarse debido a que el polímero posee un efecto de retardo del fraguado (Aquilina et. al., 2018), vale indicar que las probetas con adición de 3% tardaron 2 días en desencofrar en comparación con el patrón y las otras adiciones, los cuales fueron encofrados tras 1 día de fraguado.

Tras 14 días de curado, en la **Gráfica 8** la adición de 1% supera al patrón en 0.02%, la tendencia de la adición de 0.5% se mantiene al obtener 1.5% menos de la resistencia del patrón y la adición de 3% queda rezagada con 51.7% menos de resistencia. Sin embargo, tras 21 días de curado, en la **Gráfica 9** la adición de 0.5% es superada por el patrón, consiguiendo un 1.02% menos de la resistencia patrón, la adición de 1% desciende y es superada en 6.11%, la adición de 3% se perfila como la de menor resistencia obteniendo un 54.7% menos de resistencia. Finalmente, tras 28 días de curado, en la **Gráfica 10** la adición

de 0.5% se consolida como la mejor resistencia alcanzada superando por 6.4% a la resistencia patrón, la adición de 1% es menor al patrón en 0.3% y la resistencia de la adición de 3% es menor en 44.5% al patrón.

En la **Gráfica 11** y en la **Tabla 38** se observa que la adición de 1% mostró en los primeros 14 días tendencias de ser la mejor adición, tal como los trabajos de Primo, Paredes y Cervantes y Espinoza para su diseño de 210 kg/cm<sup>2</sup> (Cervantes & Espinoza, 2021, Paredes, 2022, Primo, 2014), pero al llegar a los 28 días alcanzó una resistencia por debajo del patrón coincidiendo con Aguirre y Chávez cuyo diseño es de 280 kg/cm<sup>2</sup> (Aguirre & Chavez, 2022) en el cual dosificaciones mayores a 0.5% alcanzaron valores por debajo de la resistencia de diseño.

También se rescata que la adición de 0.5% es la que mejor contribuyó al incremento de la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días alcanzando una resistencia de 312.70 kg/cm<sup>2</sup>, se obtuvo una resistencia menor a la de Aguirre y Chávez quienes alcanzaron 319.33kg/cm<sup>2</sup> pero se coincidió en que la mejor dosificación es de 0.5% y que adiciones superiores reducen la resistencia por debajo de la resistencia de diseño, lo anterior se corrobora con los resultados obtenidos por Quispe (Quispe, 2021) cuya mejor adición fue de 15% pero únicamente alcanzó una resistencia de 289.03 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

Es notable que la adición del polímero de paleta de tuna presenta resultados distintos para diferentes resistencias de diseño, tal el caso que para una resistencia de 280 kg/cm<sup>2</sup> adiciones superiores a 0.5% disminuyen la resistencia a los 28 días (Aguirre & Chavez, 2022, Quispe, 2021) alcanzando incrementos de hasta 9.36%. Sin embargo, para diseños de resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> las adiciones de 1% (Cervantes & Espinoza, 2021, Paredes, 2022, Primo, 2014), y 3%(Ortiz & Pumayalla, 2022) son las que mejor incrementan la resistencia del concreto alcanzando incrementos de 7.07%. Este hecho conlleva a afirmar que la adición

de polímero de paleta de tuna con efecto positivo en la resistencia a la compresión varía de acuerdo a la resistencia de diseño y no puede generalizarse que cierta dosificación con un efecto positivo a determinada resistencia pueda contribuir del mismo modo a otro diseño de concreto.

La disminución de la resistencia al incrementar la adición también es notoria dado que se alcanzan reducciones hasta de 32.86% (Ortiz & Pumayalla, 2022) cuando se agrega 7%. En este trabajo se obtuvo una reducción de 44.49% al añadir 3% de polímero de paleta de tuna. Una explicación para la obtención de dicho resultado estriba en la cantidad de azúcares del mucílago de paleta de tuna – la tuna se compone de 5% de azúcar (Silva, 2017)-, estos afectan retardando el fraguado y dependiendo de la concentración pueden llegar a detenerlo (Aquilina et. al., 2018), considerando que las probetas de esta dosificación fraguaron luego de 2 días inferimos que la cantidad de azúcar influyó considerablemente hasta el punto de afectar la resistencia a la compresión.

En conclusión, se determinó un incremento de 6.35% de la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  al adicionarse 0.5% de polímero de paleta de tuna. Asimismo, se obtuvieron disminuciones de 0.31% y 45.49% de la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=280\text{kg/cm}^2$  al añadirse polímero de paleta de tuna en las dosificaciones de 1% y 3% respectivamente.

Se determinaron las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la cantera La Victoria. El contenido de humedad del agregado grueso fue de 1.24% y del agregado fino fue de 3.97%, el peso específico del agregado grueso fue de  $2.65\text{ g/cm}^3$  y del agregado fino fue de  $2.63\text{ g/cm}^3$ , la absorción del agregado grueso fue de 2.77% y del agregado fino fue de 3.05%, el peso unitario compactado del agregado grueso fue de  $1454.41\text{ kg/m}^3$  y el porcentaje de abrasión fue de 27.02%.

Se realizó el diseño de mezcla según el método ACI 221.1 para obtener una resistencia a la compresión del concreto  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ , la dosificación resultante fue 1 : 2.04 : 1.88 : 20.2 L (cemento: agregado fino: agregado grueso: agua).

Se elaboraron 96 probetas de concreto para dosificaciones de 0%, 0.5%, 1% y 3% de polímero de paleta de tuna, evaluándose la resistencia a la compresión a los 7, 14, 21 y 28 días.

Finalmente, se compararon los diferentes valores de resistencia a la compresión de las probetas elaboradas con y sin polímero de paleta de tuna, y se concluye que la mejor adición corresponde a la dosificación de 0.5% de polímero de paleta de tuna pues se alcanzó una resistencia de  $312.70 \text{ kg/cm}^2$ , valor que superó en 6.35% la resistencia a la compresión de las probetas patrón.

Se recomienda que antes de aprovechar el efecto retardante del polímero de paleta de tuna en la mezcla se cuantifiquen los azúcares presentes pues puede impactar significativamente en la resistencia a la compresión del concreto, alternativamente se pueden hacer testigos de concreto para determinar la resistencia a la compresión. Asimismo, se sugiere investigar el efecto de los azúcares del polímero de la paleta de tuna en la resistencia a la compresión del concreto. Del mismo modo, podrían indagarse la resistencia a la compresión al adicionarse polímero de paleta de tuna en los rangos de 0.25%, 0.75% y 1.25%.

## REFERENCIAS

- Aguirre, R., & Chavez, V. (2022). *Comportamiento del Mucílago de Tuna en el Congelamiento - Deshielo del Concreto f'c=280 kg/cm<sup>2</sup> Caserío Melgas, Sayapullo - La Libertad 2022*. Universidad Cesar Vallejo.
- Aquilina, A., Borg, R. P., & Buhagiar, J. (2018). The application of Natural Organic Additives in Concrete: Opuntia ficus-indica. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 442(1), 10. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/442/1/012016>
- Cervantes, C., & Espinoza, D. (2021). *Propuesta de impermeabilización en cimentaciones, realizando un diseño de mezcla con tecnologías de bajo costo adicionando mucílago del nopal Opuntia Ficus-Indica en Lara-Arequipa-Perú*. Universidad Católica de Santa María.
- Chimento, J. G., Hernández, L., Contreras, A., & Padilla, L. (2018). *Resistencia a la compresión del concreto*. October, 0–6. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16390.63044>
- ComexPerú. (2022). El sector construcción registró un crecimiento interanual del 4.9% en abril de 2022. In *Sociedad de Comercio Exterior del Perú*,. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/el-sector-construccion-registro-un-crecimiento-interanual-del-49-en-abril-de-2022>
- Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado, 2001 (2009). [www.construccion.org](http://www.construccion.org)
- Norma Técnica Peruana 339.183:2013 (revisada el 2018) CONCRETO. Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio. (2018). 2da Ed.
- Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas, 23 (2008).
- Práctica normalizada para muestreo de mezclas de concreto fresco, (1999).
- Ortiz, M., & Pumayalla, M. (2022). *Adición de mucílago de nopal para mejora de las propiedades físicas del concreto estructural en Nuevo Chimbote* [Universidad Nacional del Santa]. [http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2690/42788.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://www.uv.mx/personal/yvelasco/files/2012/08/Implicaciones\\_educativas\\_de\\_la\\_teor%C3%ADa\\_sociocultural\\_de\\_Vigotsky.pdf](http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2690/42788.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://www.uv.mx/personal/yvelasco/files/2012/08/Implicaciones_educativas_de_la_teor%C3%ADa_sociocultural_de_Vigotsky.pdf)
- Paredes, K. (2022). *Influencia de la incorporación del mucílago de nopal en las propiedades*

- del concreto en estado fresco y endurecido.* Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Paricaguán, B., & Muñoz, J. (2019). Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. *Revista Ingeniería UC*, 26, 12.
- Primo, C. (2014). *Efecto de la adición de extracto de paleta de tuna (Opuntia Ficus-Indica) en la resistencia a la compresión del concreto.* Universidad Nacional de Cajamarca.
- Quispe, J. (2021). *Efectos del aloe-vera y mucílago de nopal en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto F´c 280Kg/cm2* [Universidad Cesar Vallejo]. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50737/Cusma\\_GM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50737/Cusma_GM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Robinson, G., Leonard, J., & Whittington, T. (2021). Future of Construction Technology. *Oxford Economics, September*, 14. <https://www.buildotechindia.com/future-of-construction-technology/2/>
- Silva, M. (2017). *Extracción del mucílago de la penca de tuna y su aplicación en el proceso de coagulación-floculación de aguas turbias* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7155/Silva\\_cm.pdf?sequence=3](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7155/Silva_cm.pdf?sequence=3)
- Vargas Rodríguez, L., Arroyo Figueroa, G., Herrera Méndez, C. H., Pérez Nieto, A., García Vieyra, M. I., & Rodríguez Núñez, J. R. (2016). Physical properties of mucilage prickly pear. *Acta Universitaria*, 26(NE-1), 8–11. <https://doi.org/10.15174/au.2016.839>

## ANEXOS

**Figura 1**

*Tamizaje de agregado grueso*



**Figura 2**

*Ensayo de granulometría de finos*





**Figura 3**

*Ensayo de contenido de Humedad*



**Figura 4**

*Registro de taras bajo incubación*

MATERIALES Y PROVEDORES	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENFRIAMIENTO	FECHA DE PRUEBA	MUESTRA	MÓDULO	MUESTRA	MUESTRA	MUESTRA
Empedrado Vaguarda Grava Xela	03/11/22	11/10/22	11/10/22	4	CAJ-182			
Materiales Diferencia Grava	03/11/22	11/10/22	11/10/22	4	CAJ-183			
Apuestegui Vaguarda Grava	03/11/22	11/10/22	11/10/22	3	CAJ-184			

**Figura 5**

*Ensayo de abrasión los Ángeles*



**Figura 6**

*Gravedad específica del agregado grueso*



**Figura 7**

*Ensayo de peso unitario del agregado grueso*



**Figura 8**

*Peso unitario compactado del agregado grueso*



**Figura 9**

*Peso unitario del agregado fino*



**Figura 10**

*Peso unitario compactado del agregado fino*



**Figura 11**

*Suelo saturado superficialmente seco*



**Figura 12**

*Ensayo de peso específico de agregado fino*



**Figura 13**

*Obtención de agregados*



**Figura 14**

*Agregados fino y grueso*



**Figura 15**

*Limpieza de moldes cilíndricos*



**Figura 16**

*Materiales para elaboración de probetas de concreto*



**Figura 17**

*Ensayo de compresión*





**Figura 18**

*Ensayo de consistencia - Slump*



**Figura 19**

*Supervisión de ensayo del Slump*



**Figura 20**

*Supervisión de ensayo del Slump segunda tanda*



**Figura 21**

*Desmoldado de probetas*



**Figura 22**

*Registro de ensayos en el laboratorio UPN - Cajamarca*

4

FECHA	CODIGO DE ESTUDIANTE	APELLIDOS Y NOMBRES	Practica	HORA DE INICIO	HORA DE FIN	DBSE
31/03/23	N00027536	Marín Vigo Verner	Topografía	6:00 PM	6:30 PM	
31/03/23		Sangpy Sangpy Homer	Tesis	14:30	17:40	
31/03/23	N00031097	Vilasequez Homero Geumer	Los Nidos	06:50 PM	7:00 PM	
01/04/23		Alvarez Manas Jona	Apogeo	7:30 am	10:40 pm	
01/04/23		Bada Aldane Alberto	Tesis	7:30 am	10:40 pm	
01/04/23	N00030655	Apuestegui Vargas Edwin Cristman		8:40 am	12:00 am	

**Figura 23**

*Elaboración de mezcla de concreto*



**Figura 24**

*Enrasado del cono de Abrams – adición 0.5% de polímero de paleta de tuna*



**Figura 25**

*Comprobación de Slump adición de 3% de polímero de paleta de tuna*



**Figura 26**

*Comprobación de Slump adición 1% de polímero de paleta de tuna*



**Figura 27**

*Comprobación de Slump adición 0% de polímero de paleta de tuna – tanda 1*



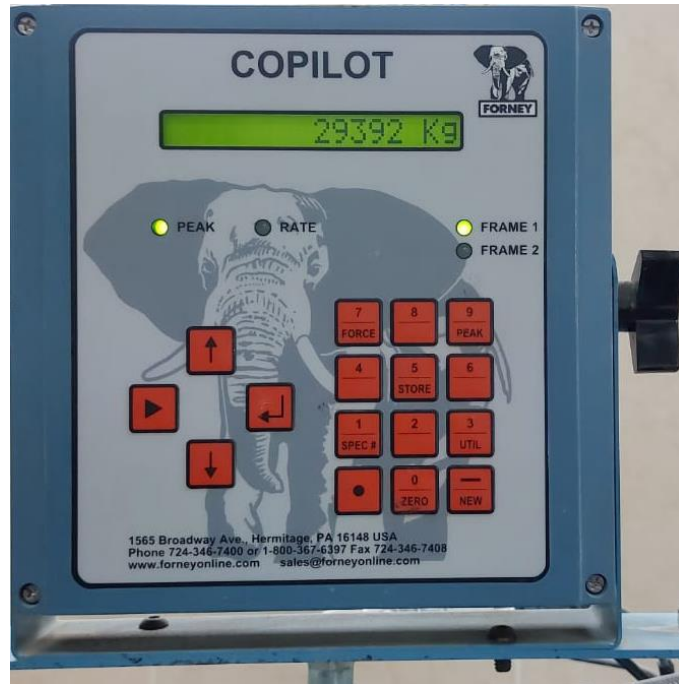
**Figura 28**

*Comprobación de Slump adición 0% de polímero de paleta de tuna tanda - 2*



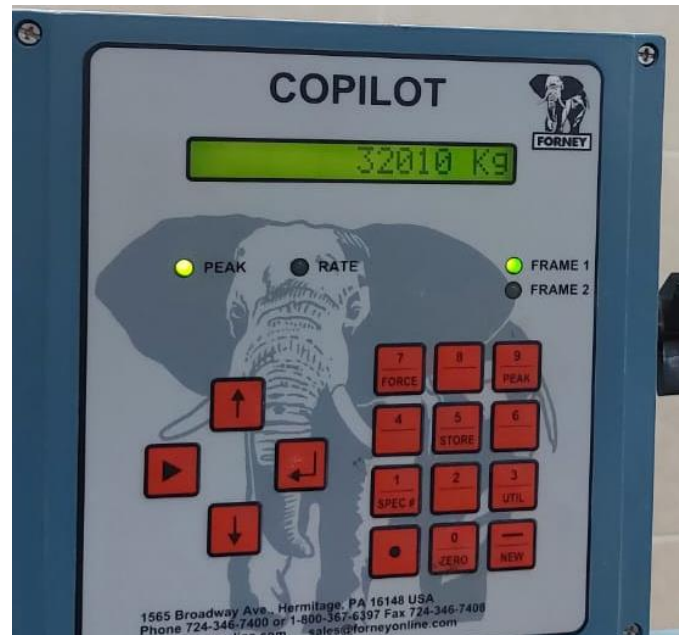
**Figura 29**

*Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 1*



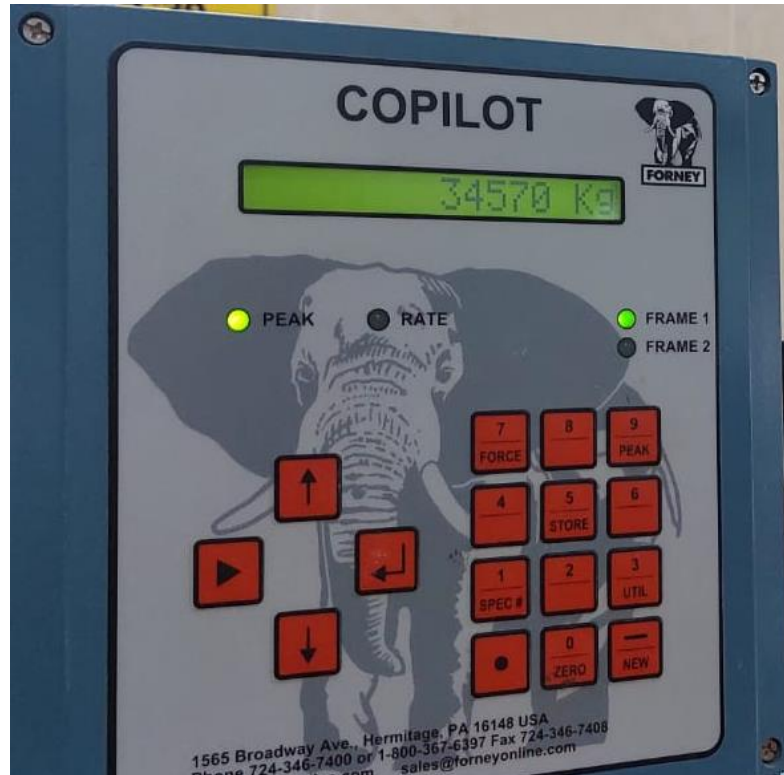
**Figura 30**

*Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 2*



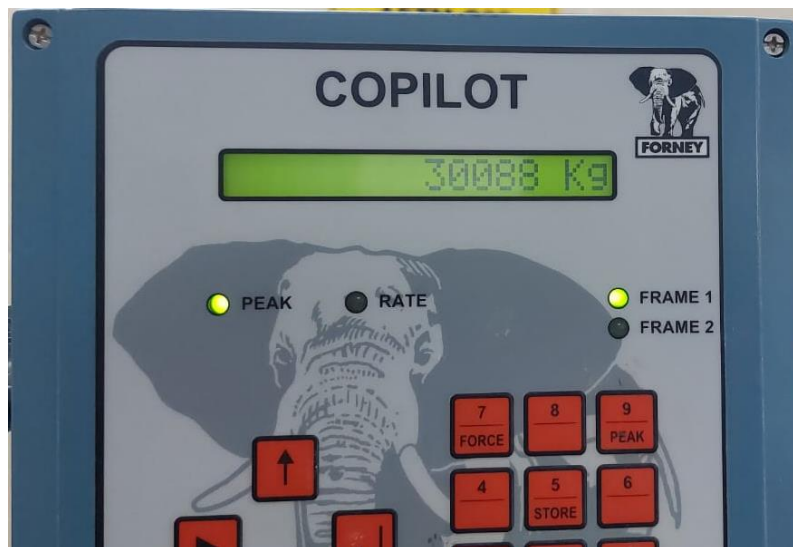
**Figura 31**

*Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 3*



**Figura 32**

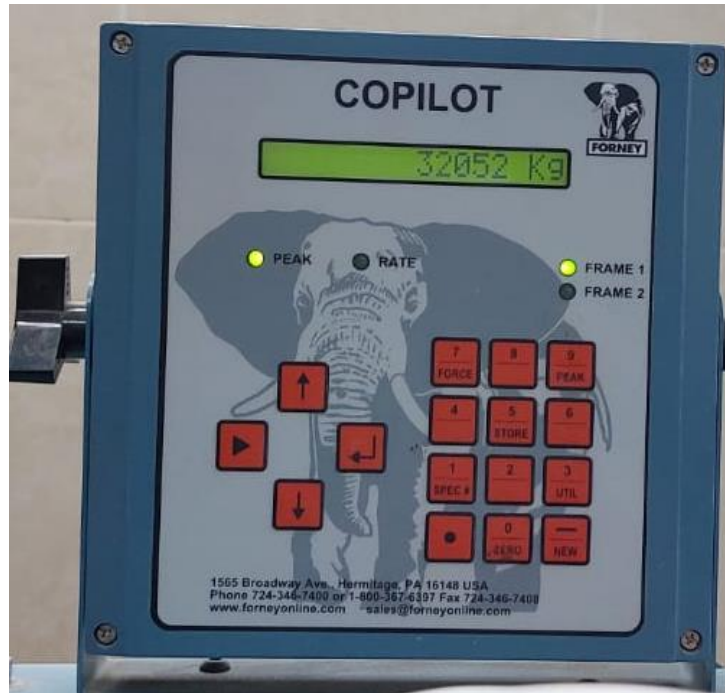
*Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 4*



**Figura 33**

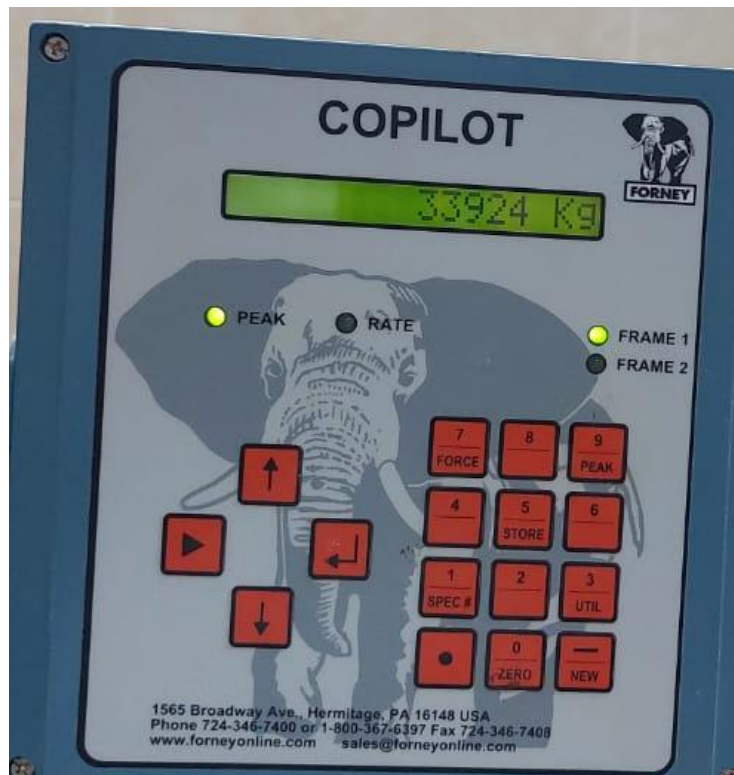
*Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 5*





**Figura 34**

*Ensayos de compresión 0.5% - 7 días probeta 6*



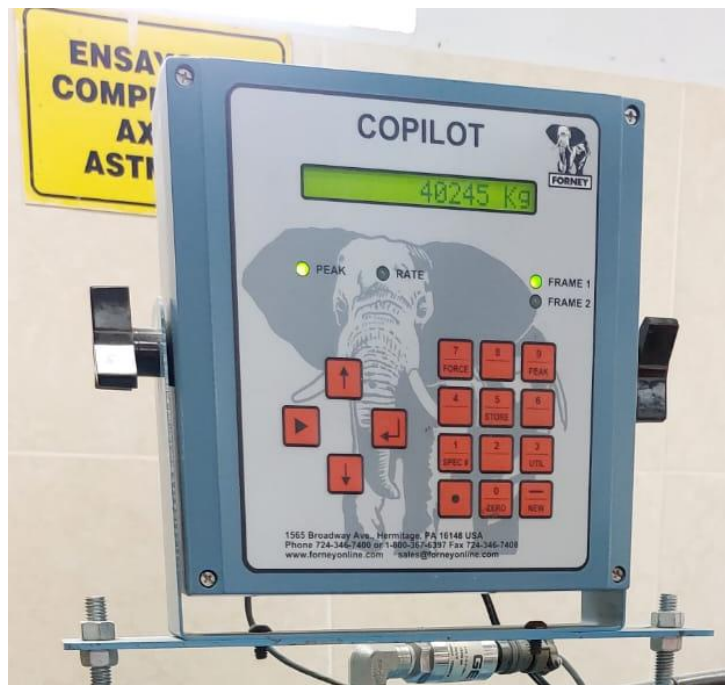
**Figura 35**

*Ensayos de compresión 0.5% - 14 días probeta 1*



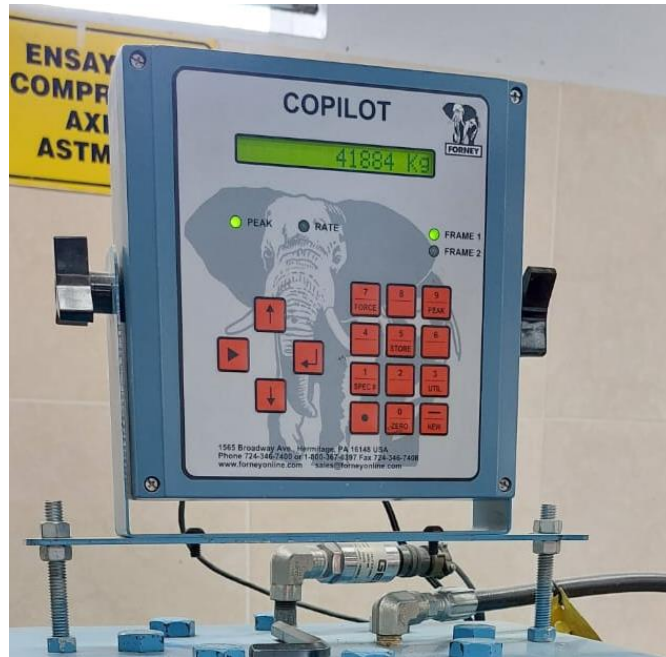
**Figura 36**

*Ensayos de compresión 0.5% - 14 días probeta 2*



**Figura 37**

*Ensayos de compresión 0.5% - 14 días probeta 3*



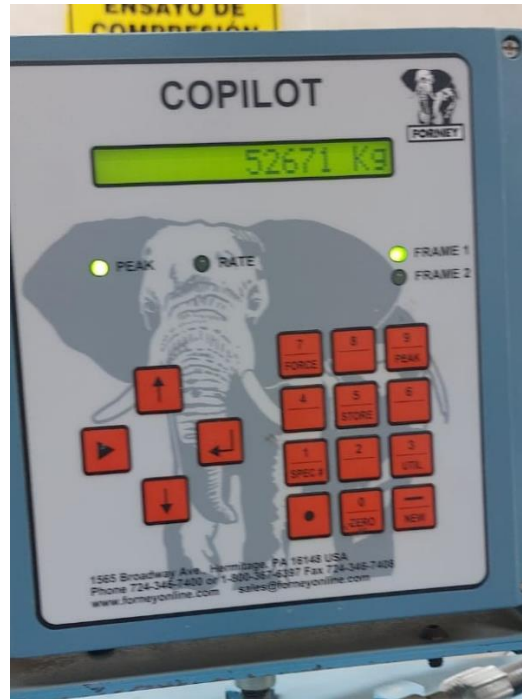
**Figura 38**

*Ensayos de compresión 0.5% - 14 días probeta 6*



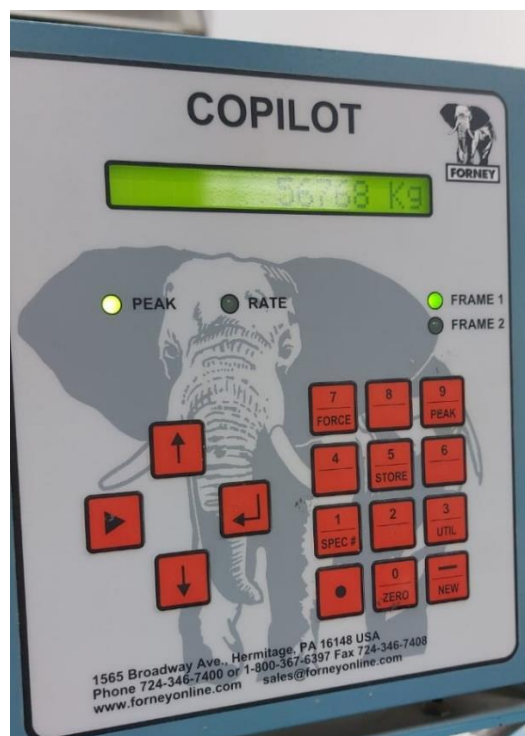
**Figura 39**

*Ensayos de compresión 0.5% - 21 días probeta 2*



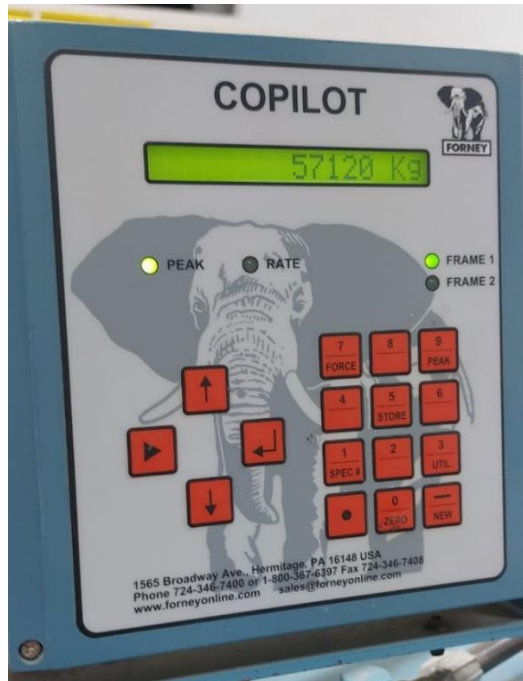
**Figura 40**

*Ensayos de compresión 0.5% - 21 días probeta 3*



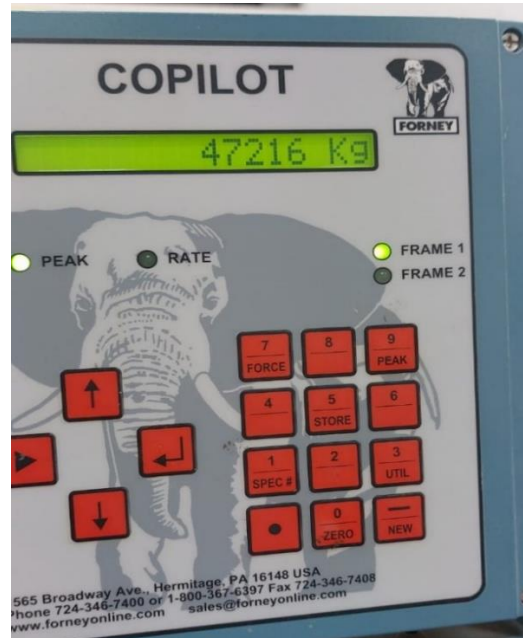
**Figura 41**

*Ensayos de compresión 0.5% - 21 días probeta 4*



**Figura 42**

*Ensayos de compresión 0.5% - 21 días probeta 5*



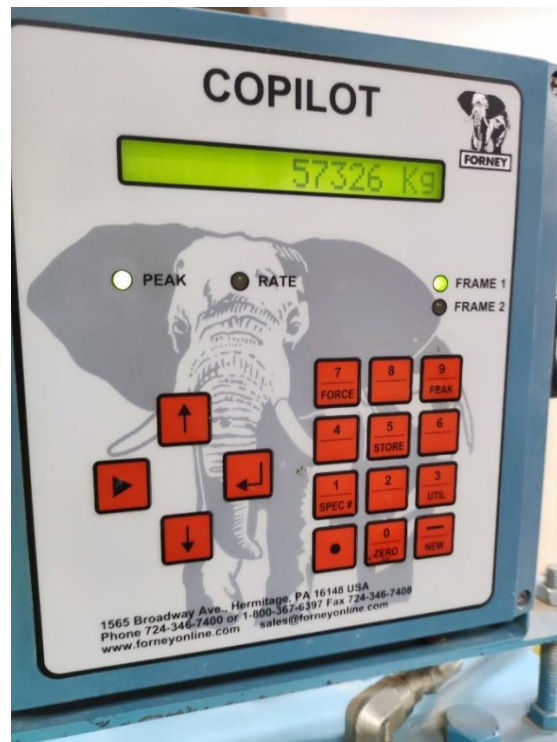
**Figura 43**

*Ensayos de compresión 0.5% - 21 días probeta 6*



**Figura 44**

*Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 1*



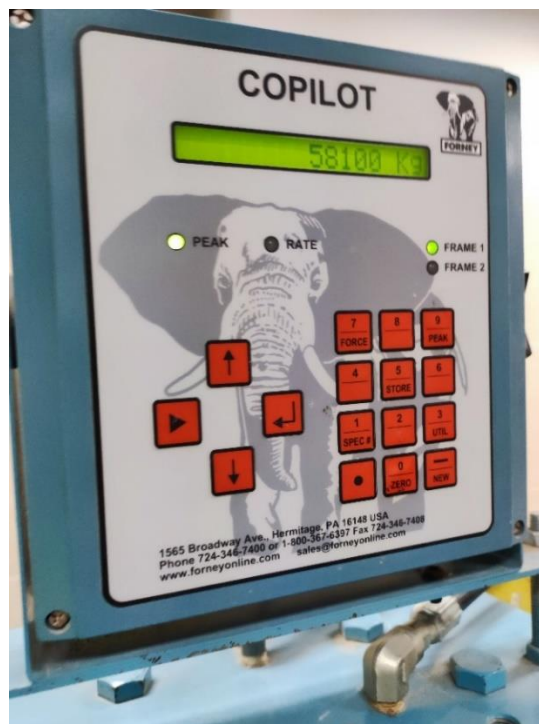
**Figura 45**

*Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 2*



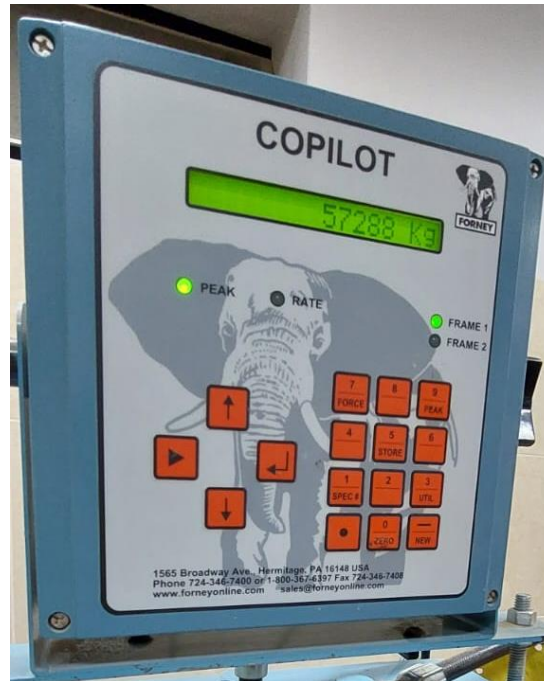
**Figura 46**

*Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 3*



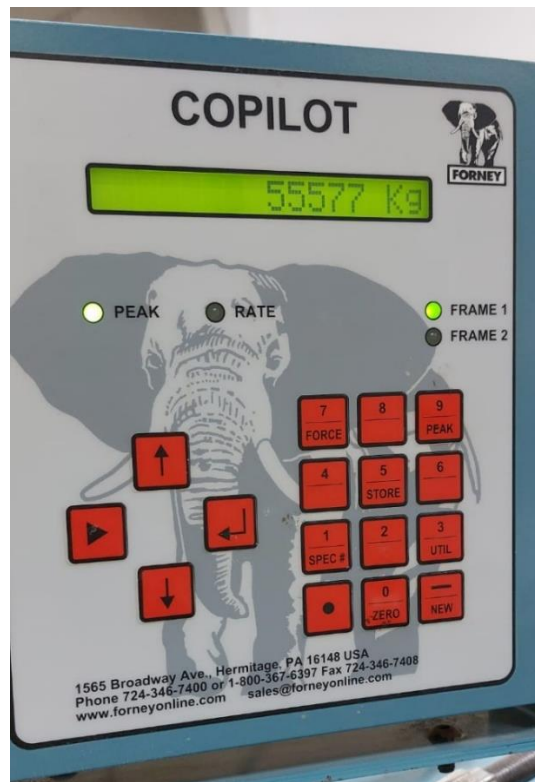
**Figura 47**

*Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 4*



**Figura 48**

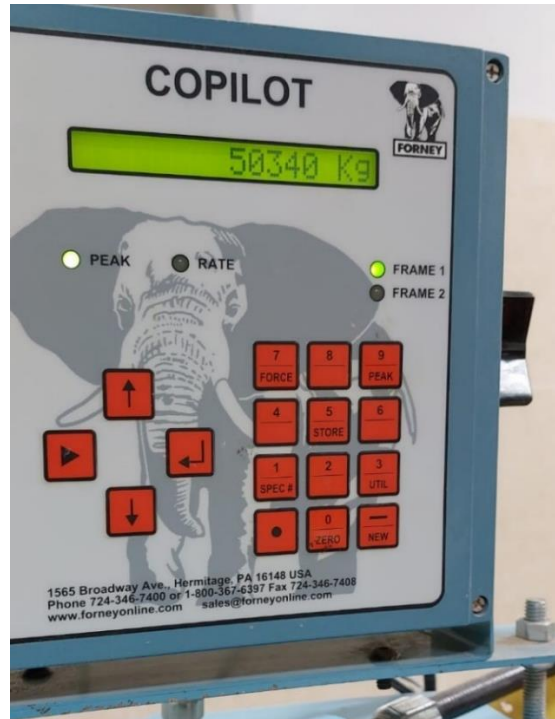
*Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 5*



**Figura 49**

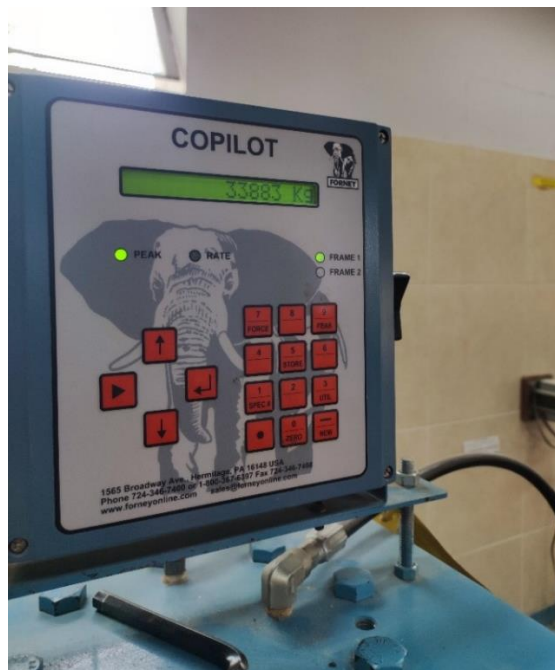
*Ensayos de compresión 0.5% - 28 días probeta 6*





**Figura 50**

*Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 1*



**Figura 51**

*Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 2*



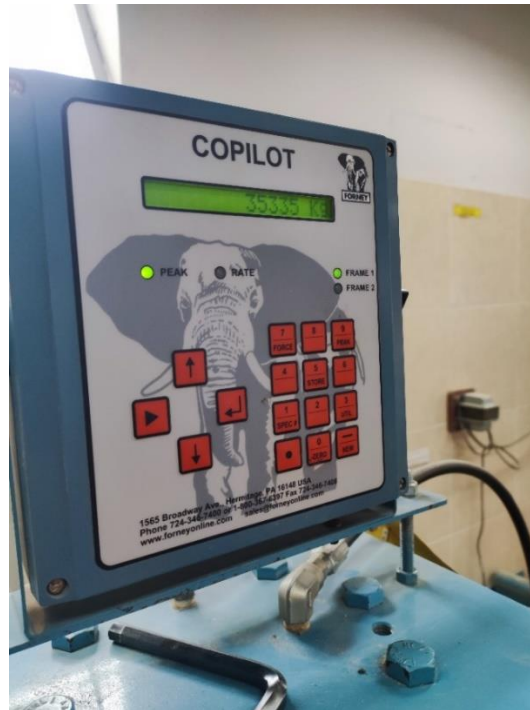
**Figura 52**

*Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 3*



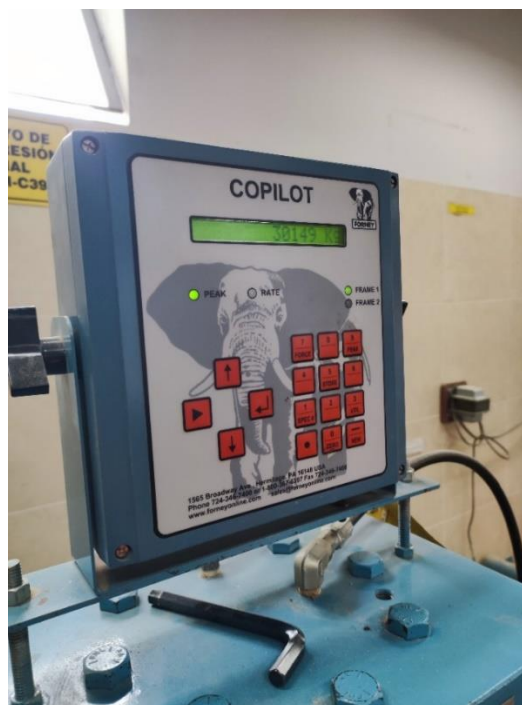
**Figura 53**

*Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 4*



**Figura 54**

*Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 5*



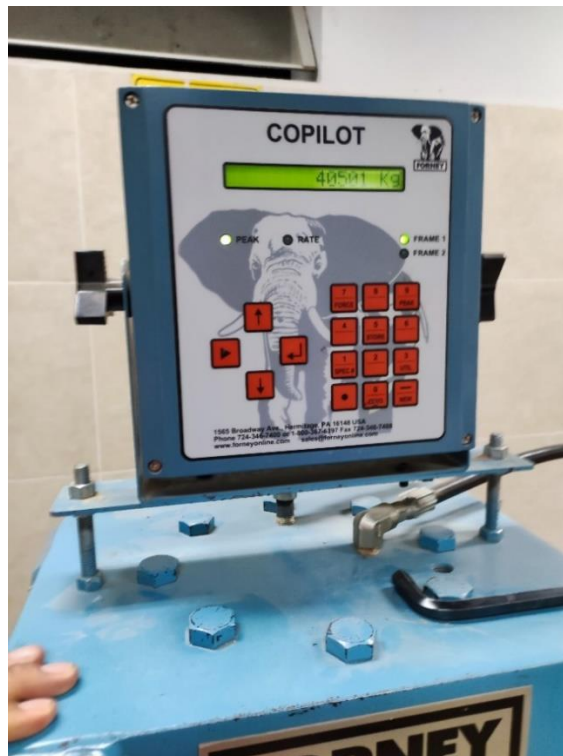
**Figura 55**

*Ensayos de compresión 1% - 7 días probeta 6*



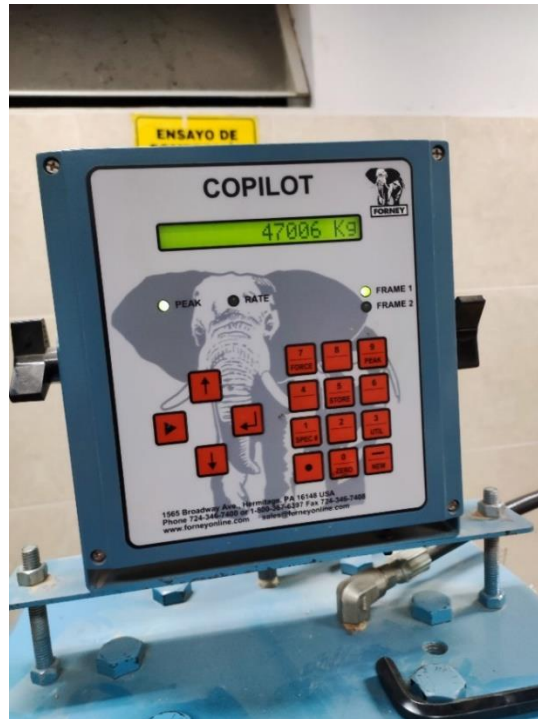
**Figura 56**

*Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 1*



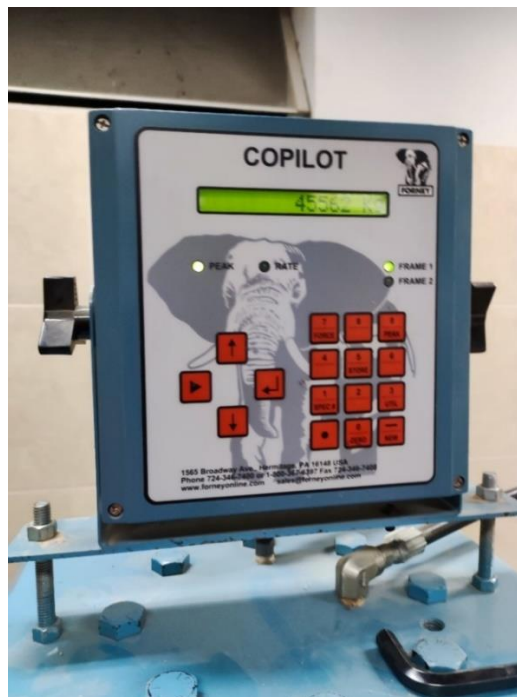
**Figura 57**

*Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 2*



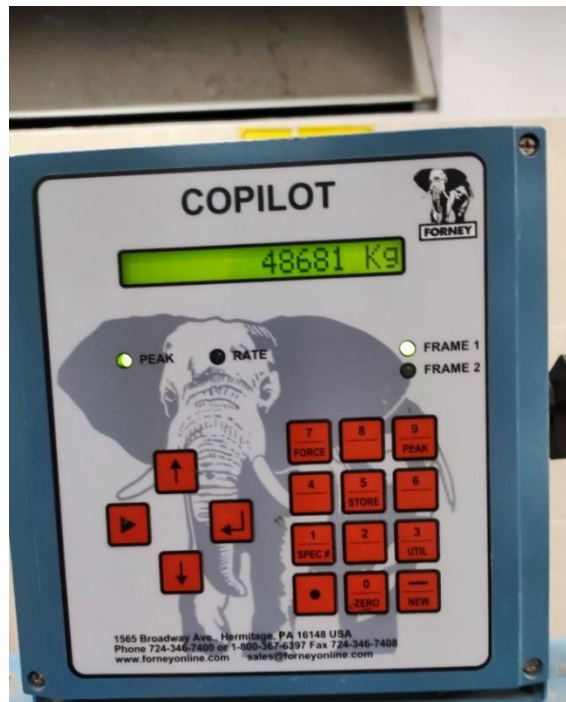
**Figura 58**

*Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 3*



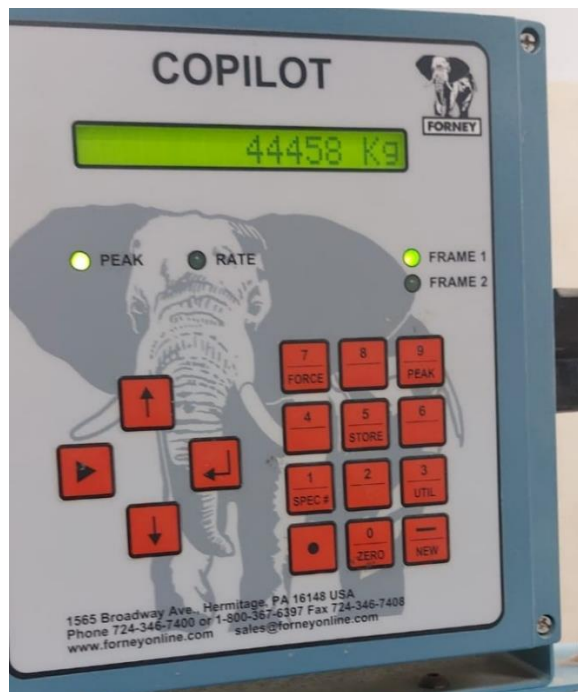
**Figura 59**

*Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 4*



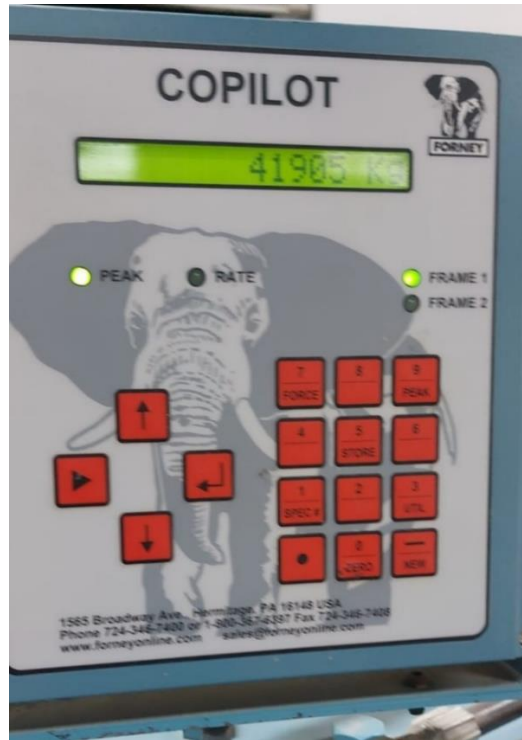
**Figura 60**

*Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 4*



**Figura 61**

*Ensayos de compresión 1% - 14 días probeta 6*



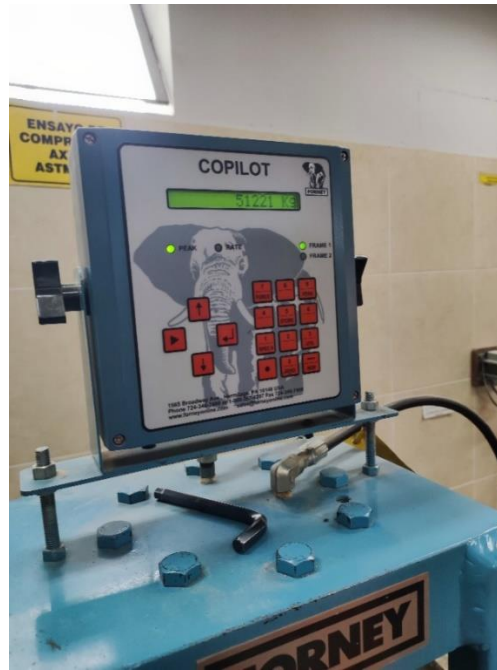
**Figura 62**

*Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 1*



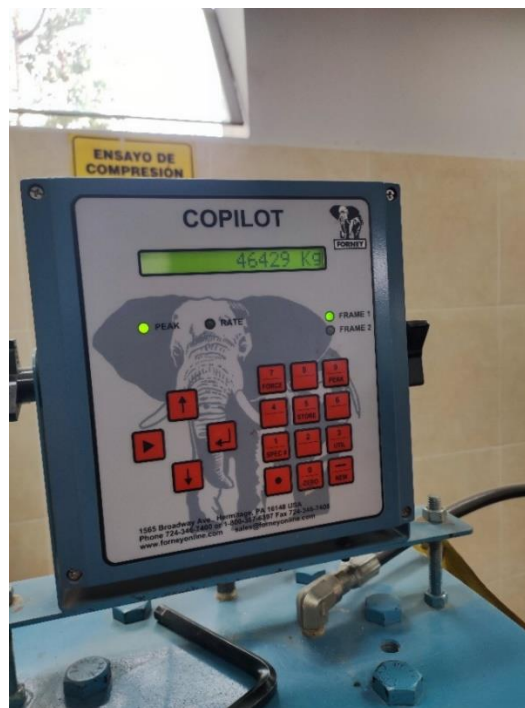
**Figura 63**

*Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 2*



**Figura 64**

*Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 3*



**Figura 65**

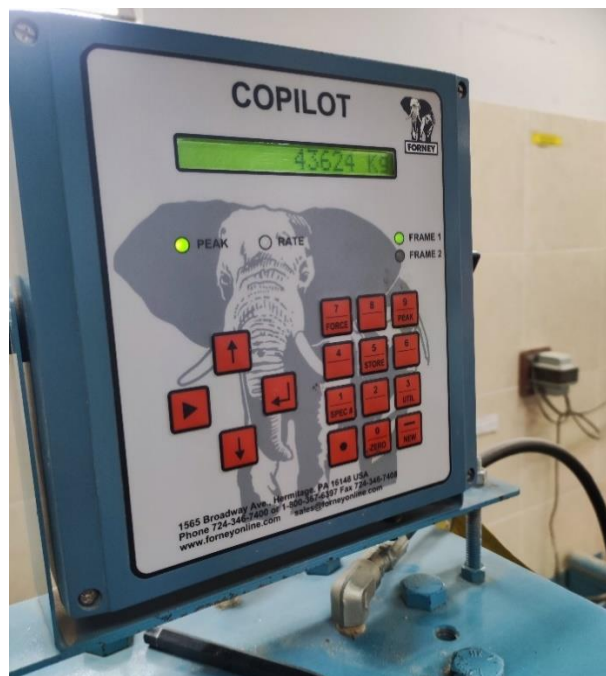
*Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 4*





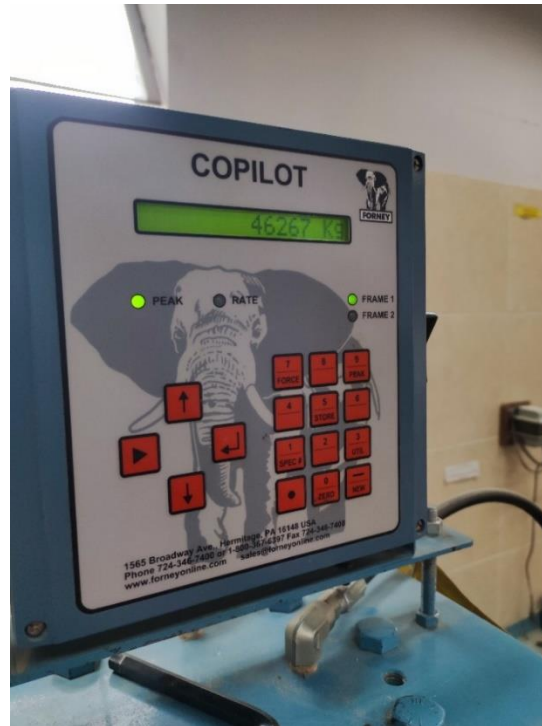
**Figura 66**

*Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 5*



**Figura 67**

*Ensayos de compresión 1% - 21 días probeta 6*



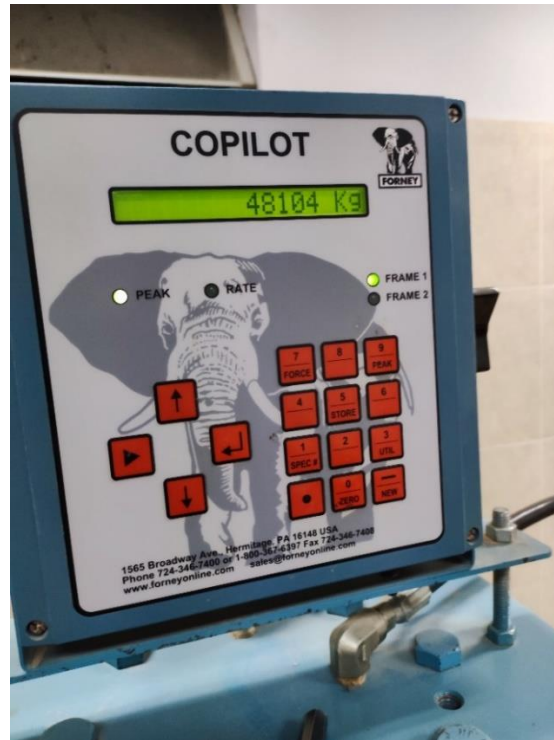
**Figura 68**

*Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 1*



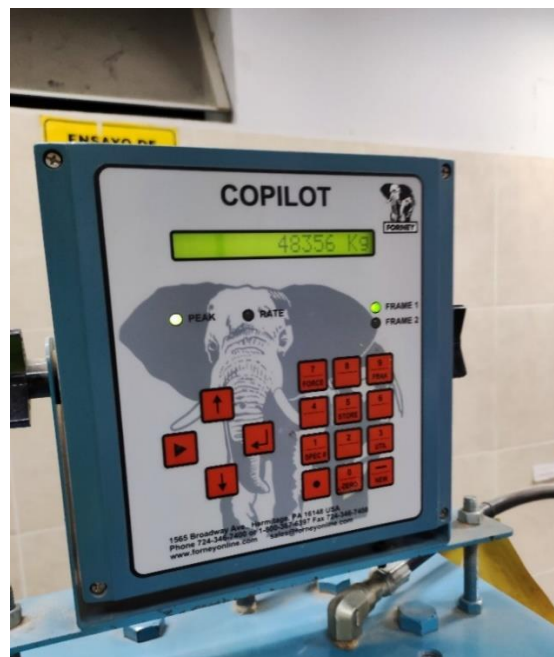
**Figura 69**

*Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 2*



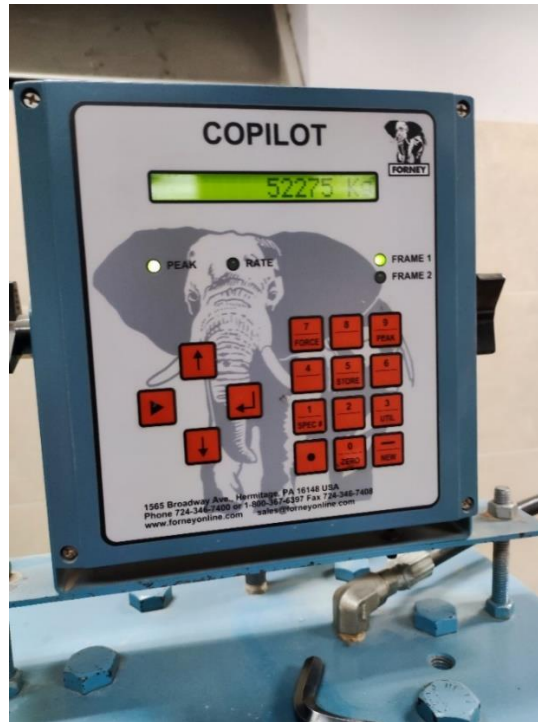
**Figura 70**

*Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 3*



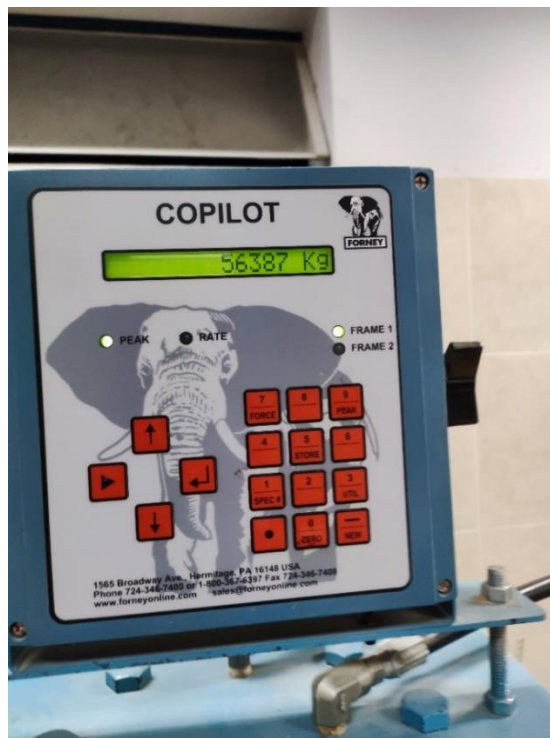
**Figura 71**

*Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 4*



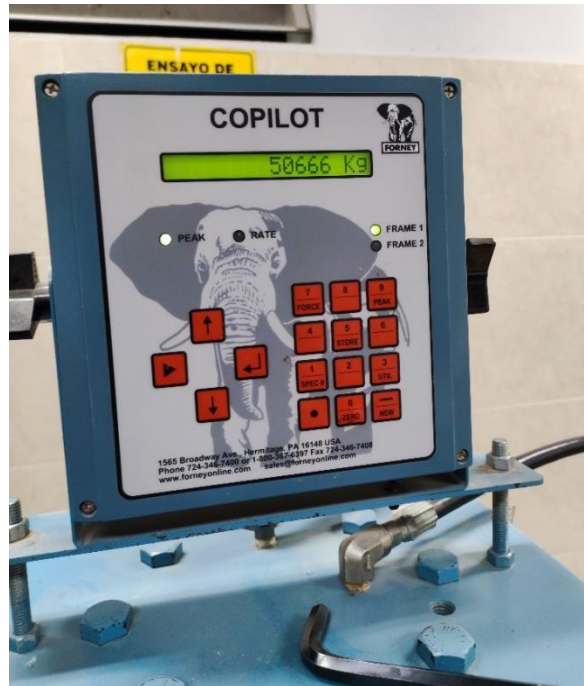
**Figura 72**

*Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 5*



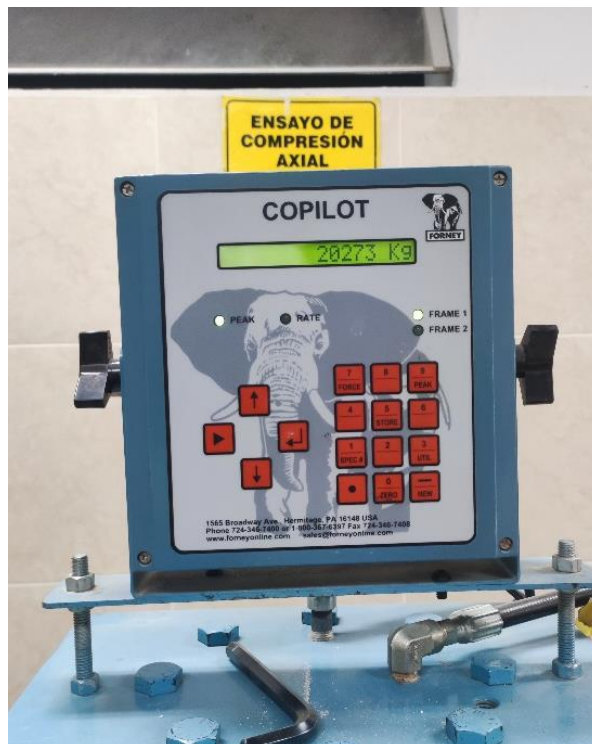
**Figura 73**

*Ensayos de compresión 1% - 28 días probeta 6*



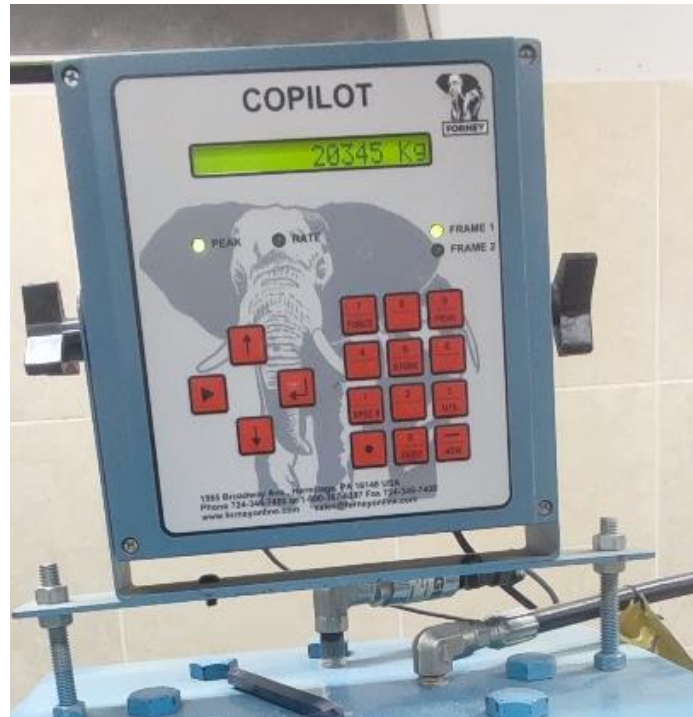
**Figura 74**

*Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 1*



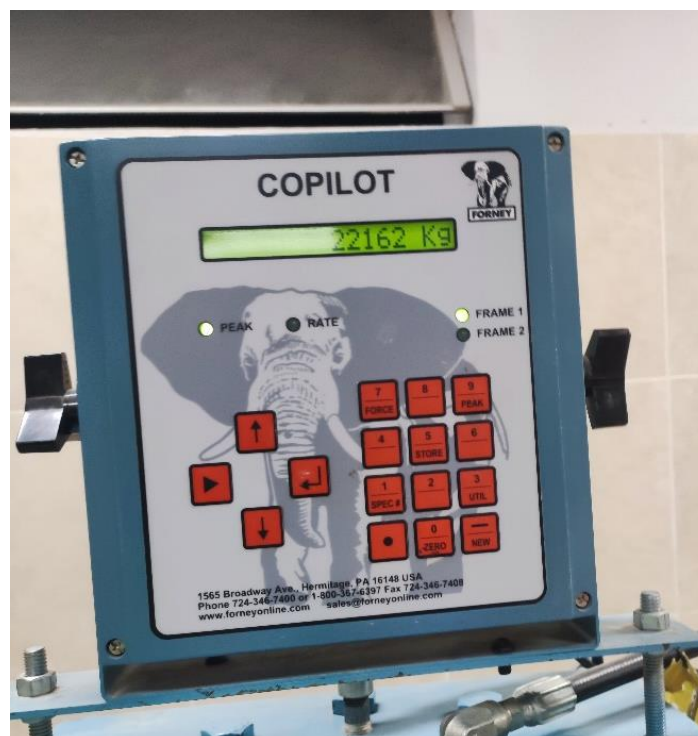
**Figura 75**

*Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 2*



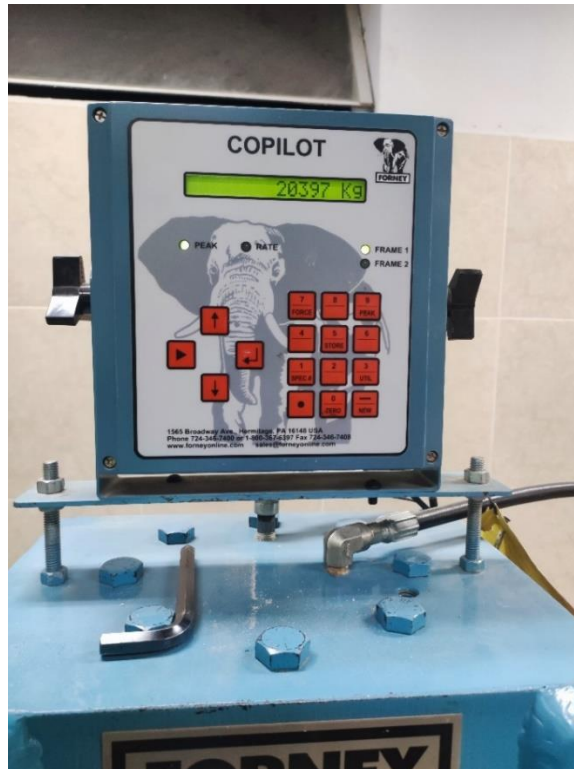
**Figura 76**

*Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 3*



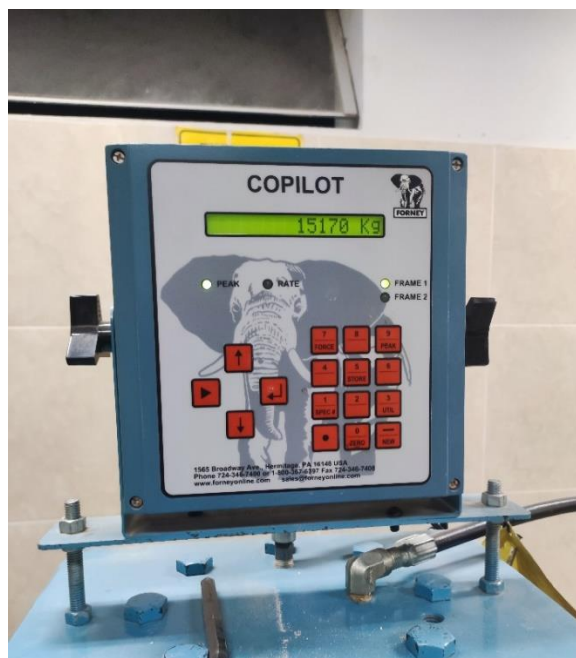
**Figura 77**

*Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 4*



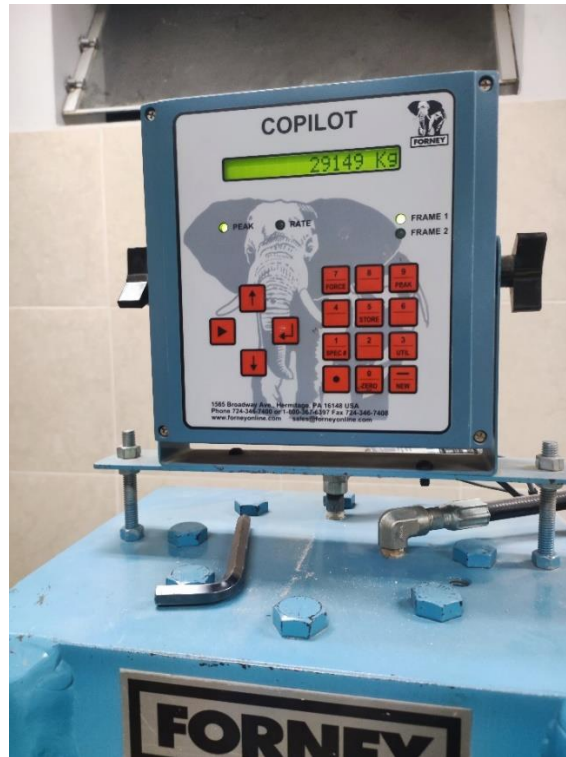
**Figura 78**

*Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 5*



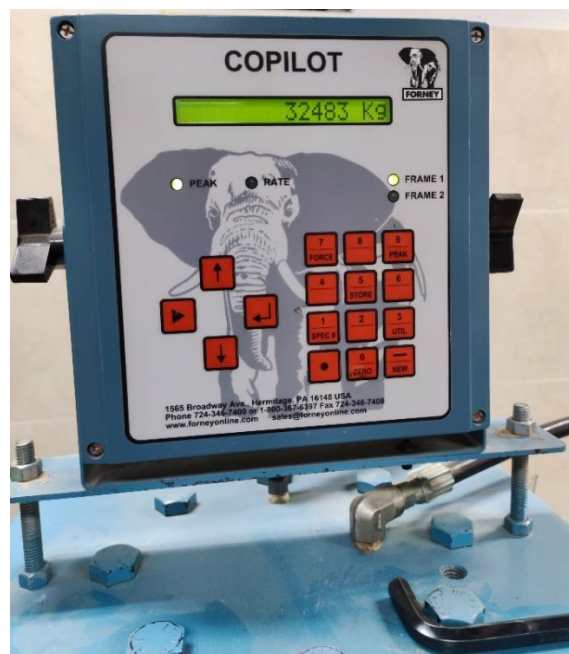
**Figura 79**

*Ensayos de compresión 3% - 7 días probeta 6*



**Figura 80**

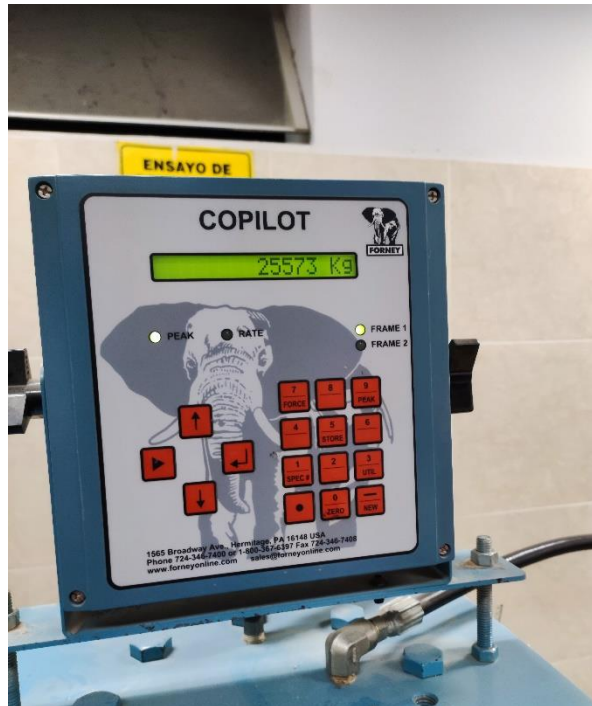
*Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 1*



**Figura 81**

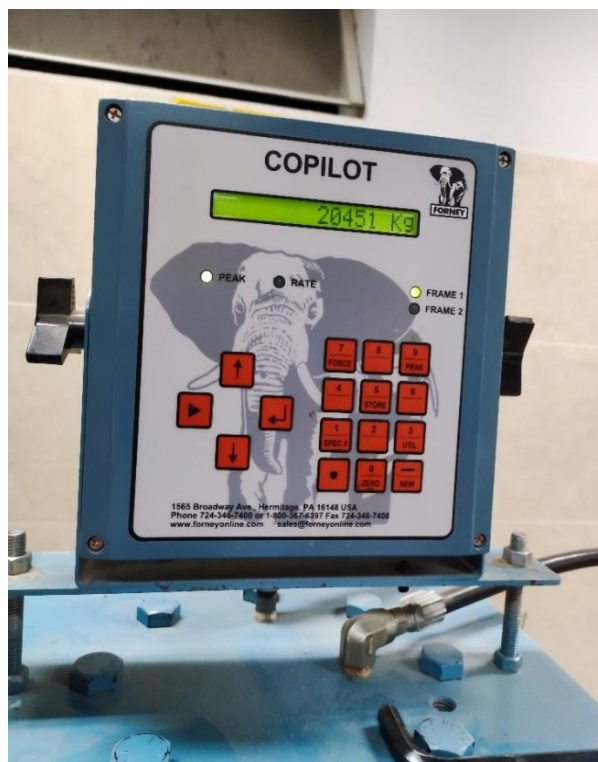
*Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 2*





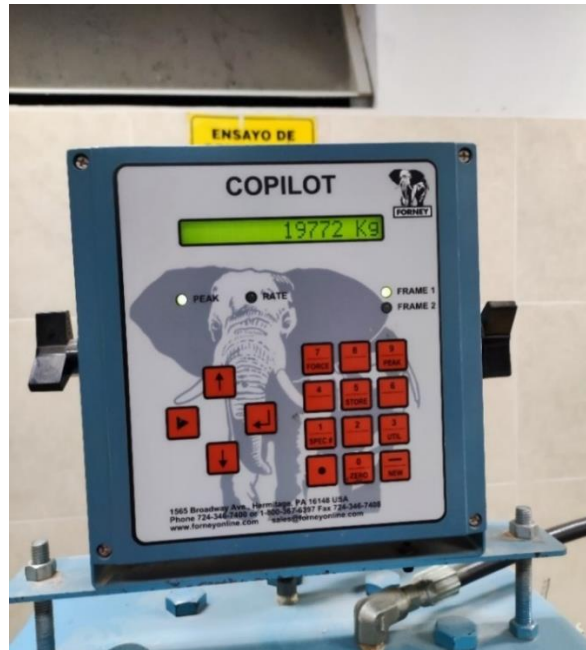
**Figura 82**

*Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 3*



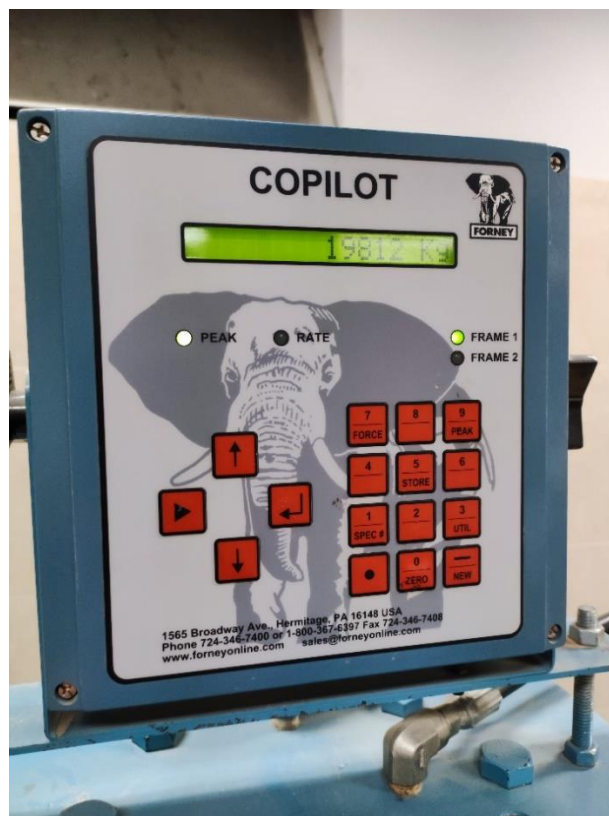
**Figura 83**

*Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 4*



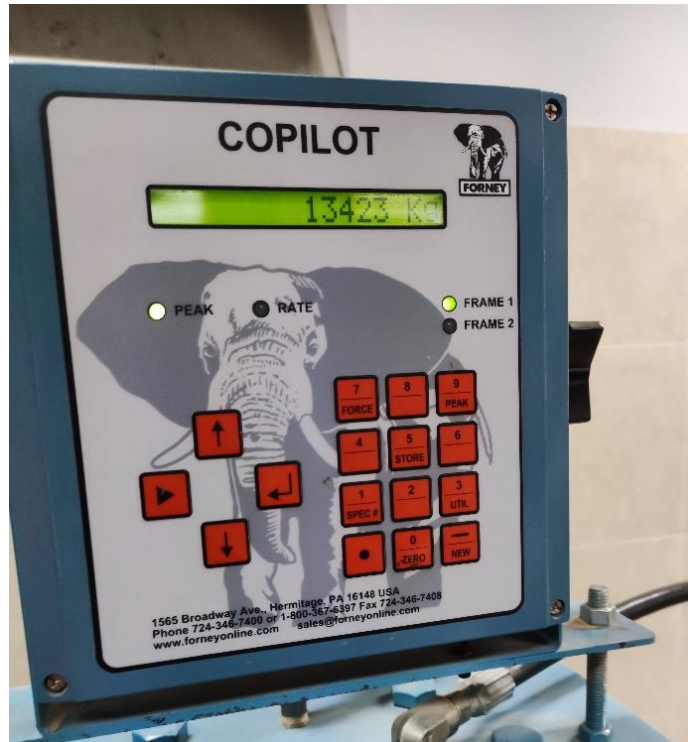
**Figura 84**

*Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 5*



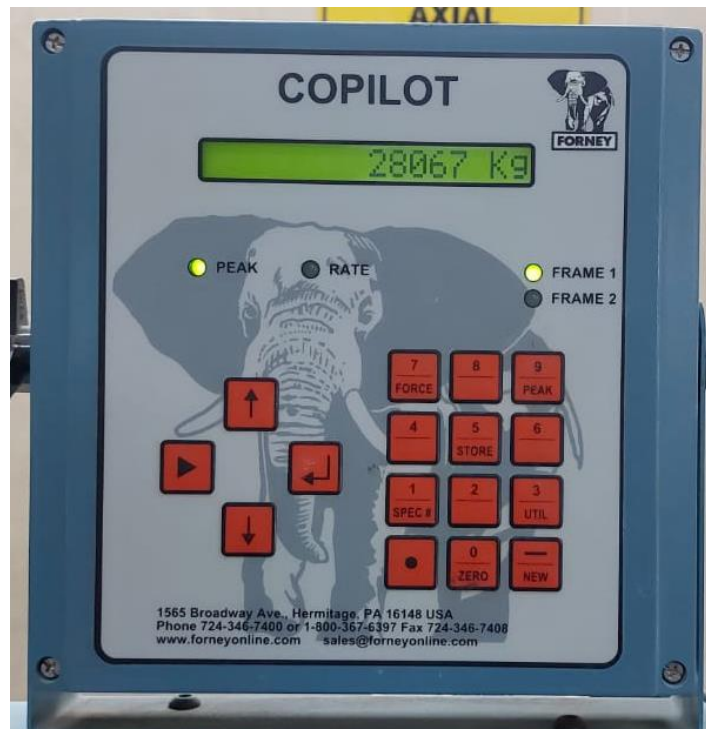
**Figura 85**

*Ensayos de compresión 3% - 14 días probeta 6*



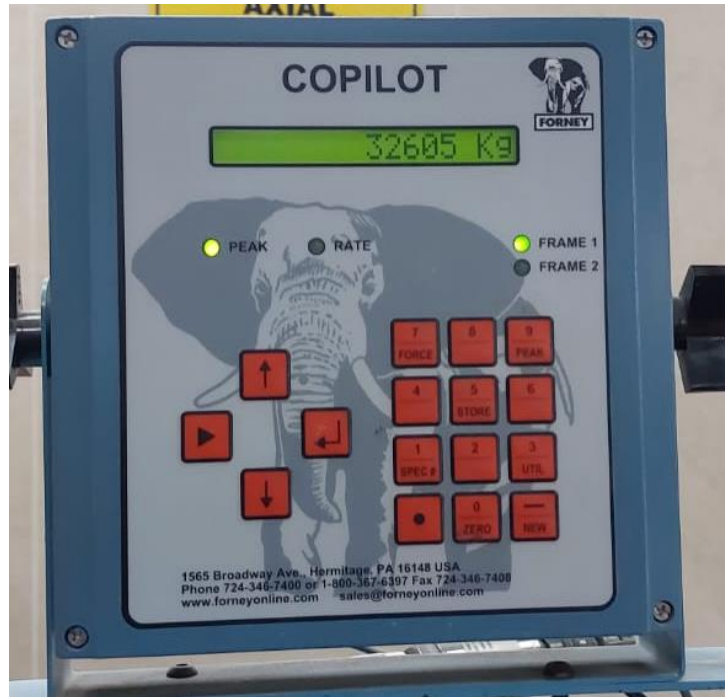
**Figura 86**

*Ensayos de compresión 3% - 28 días probeta 1*



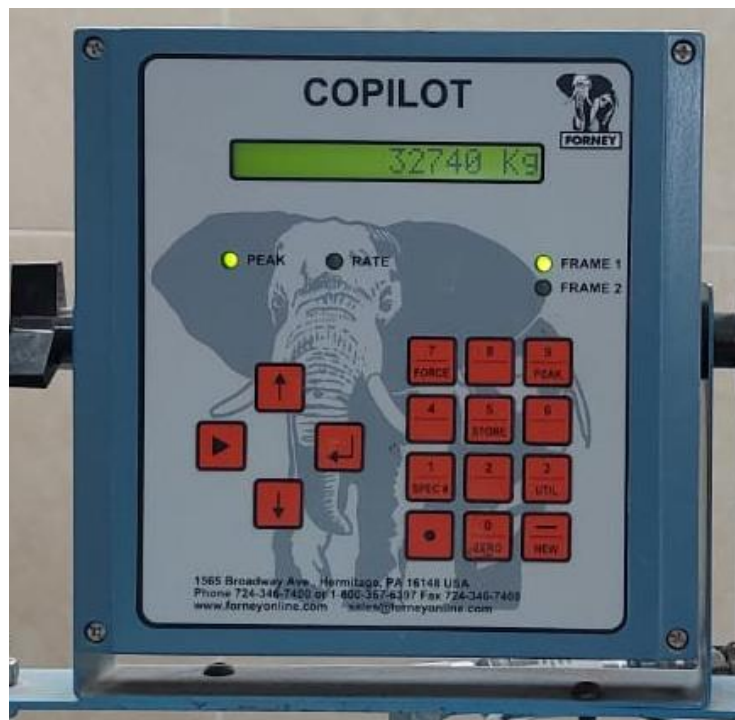
**Figura 87**

*Ensayos de compresión 3% - 28 días probeta 3*



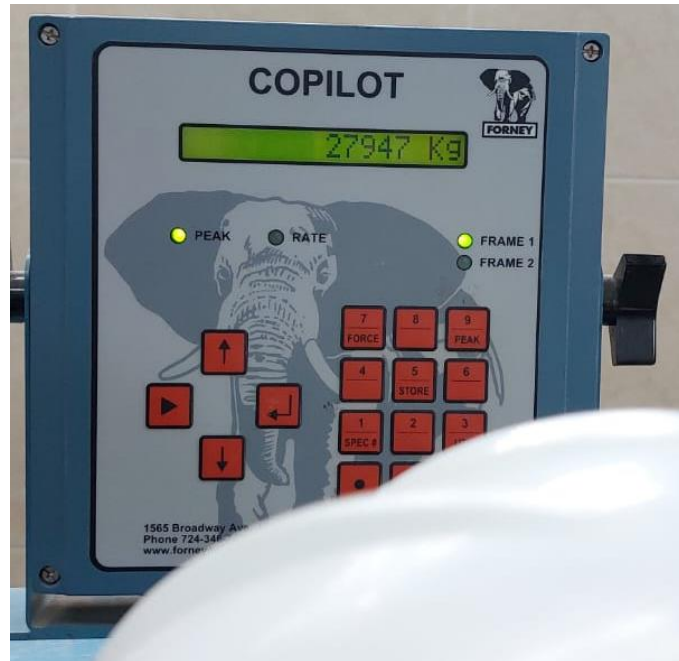
**Figura 88**

*Ensayos de compresión 3% - 28 días probeta 4*



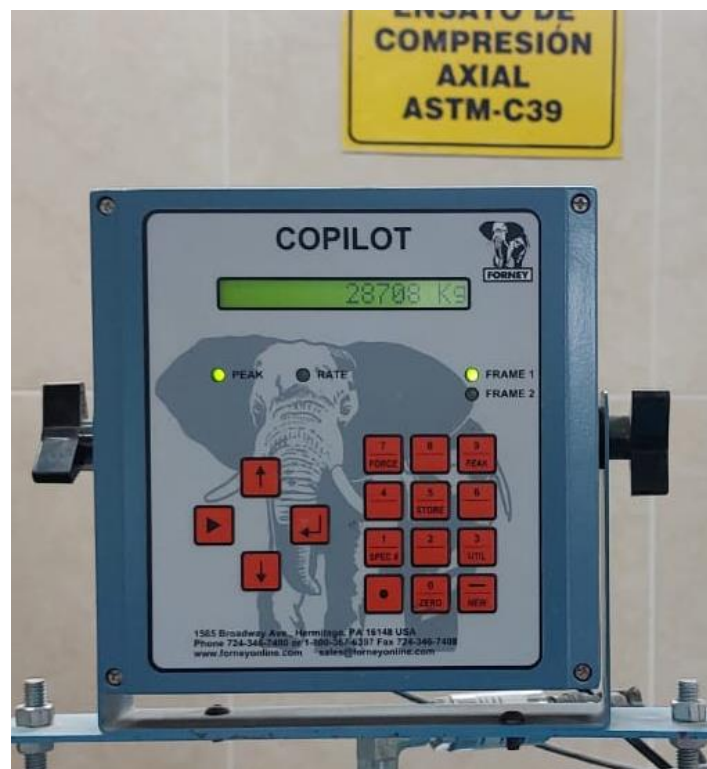
**Figura 89**

*Ensayos de compresión 3% - 28 días probeta 5*



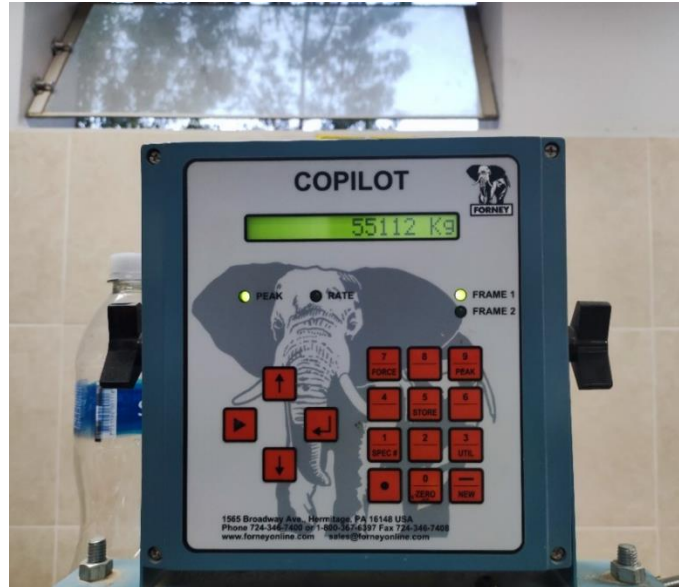
**Figura 90**

*Ensayos de compresión 3% - 28 días probeta 6*



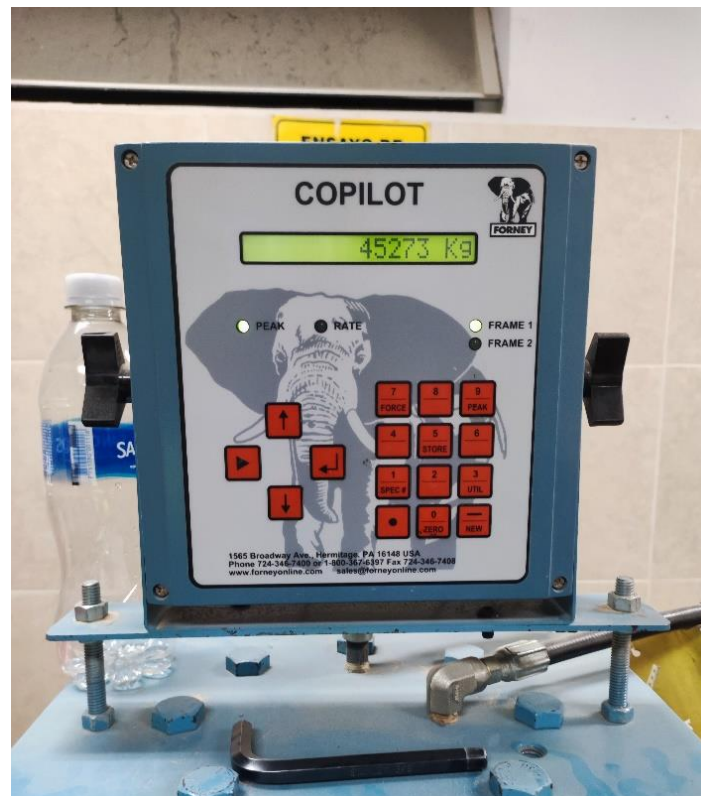
**Figura 91**

*Ensayos de compresión 0% - 14 días probeta 1*



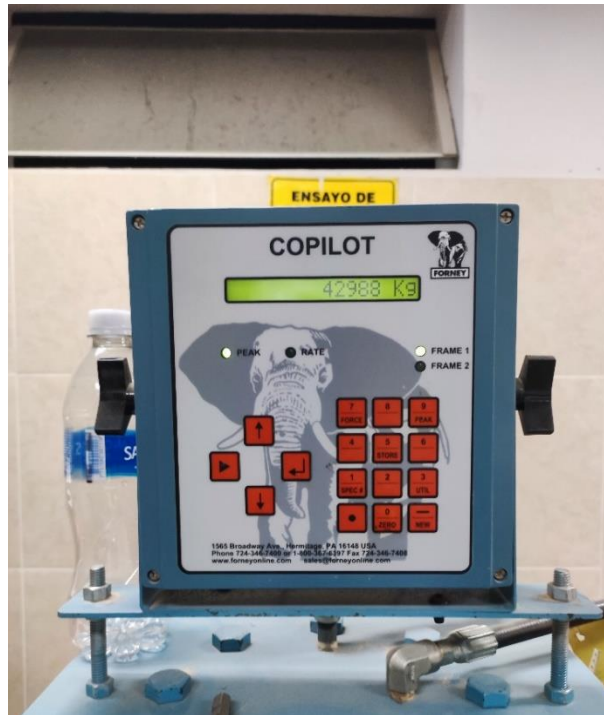
**Figura 92**

*Ensayos de compresión 0% - 14 días probeta 3*



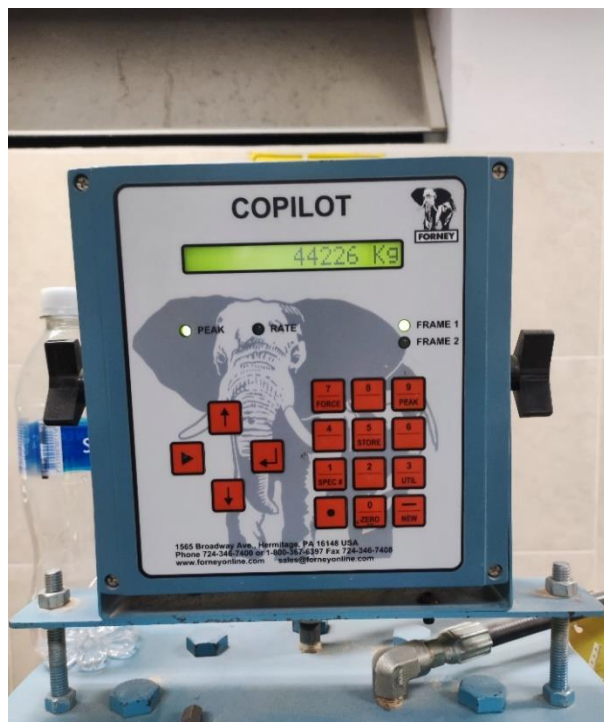
**Figura 93**

*Ensayos de compresión 0% - 14 días probeta 4*



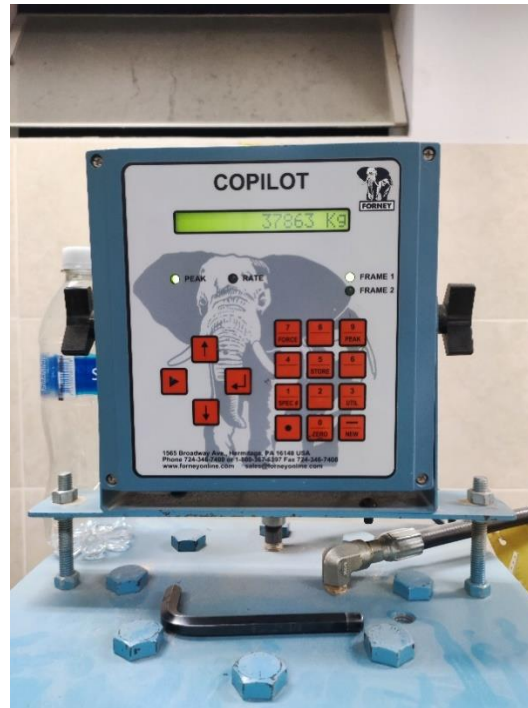
**Figura 94**

*Ensayos de compresión 0% - 14 días probeta 5*



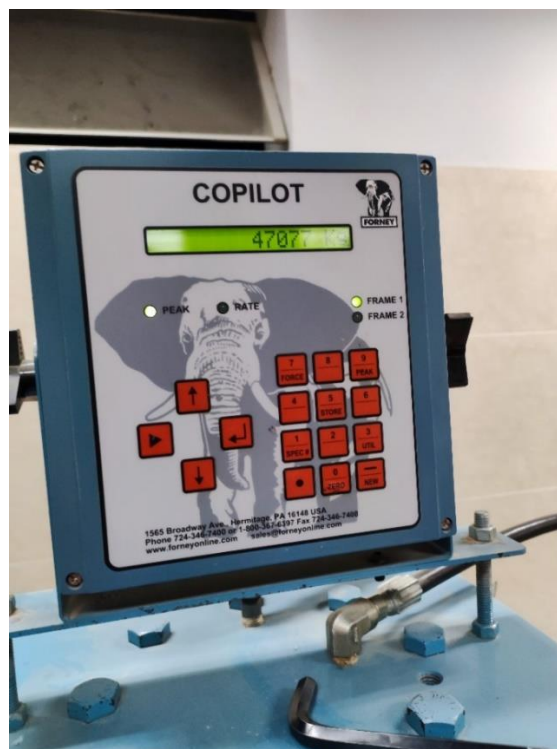
**Figura 95**

*Ensayos de compresión 0% - 14 días probeta 6*



**Figura 96**

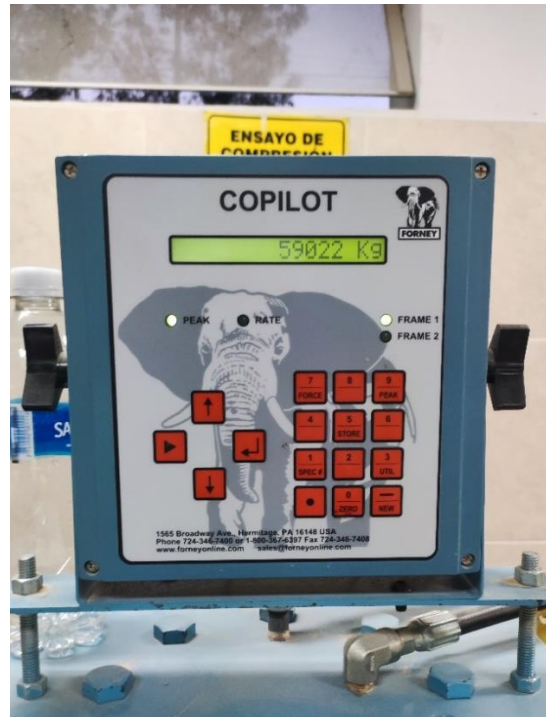
*Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 1*



**Figura 97**

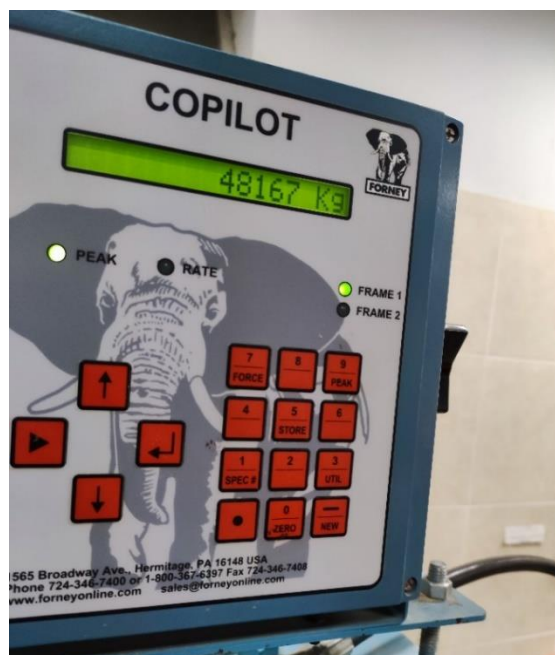
*Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 2*





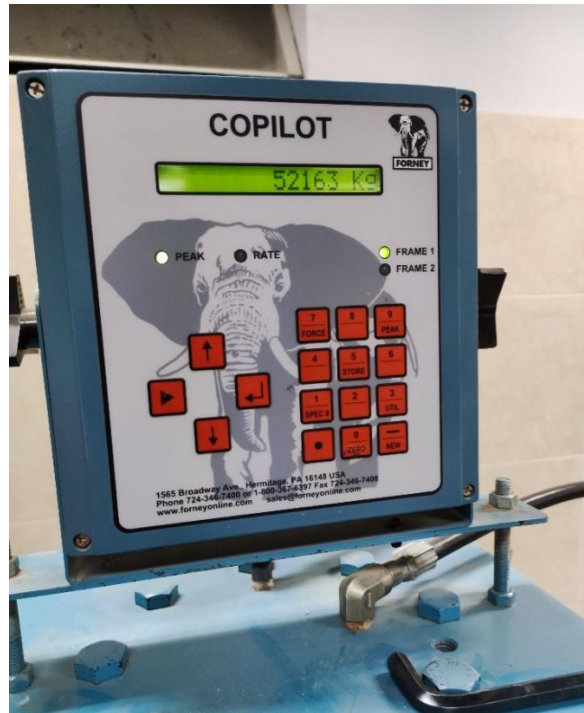
**Figura 98**

*Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 3*



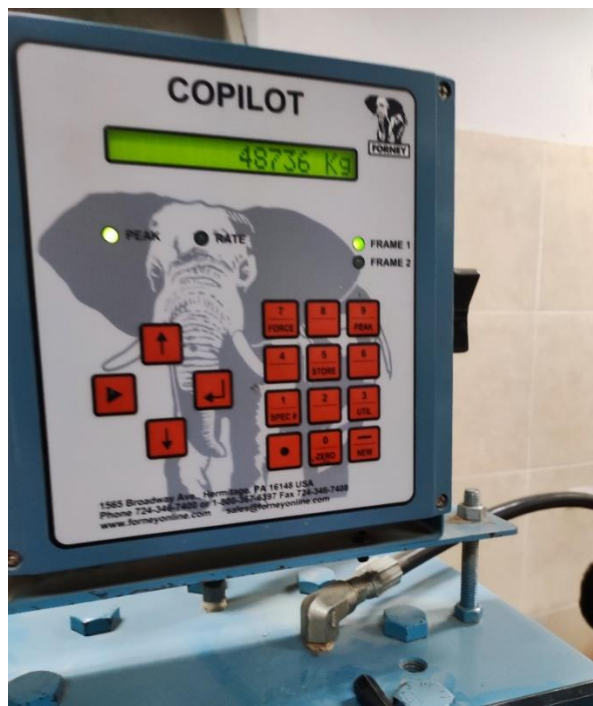
**Figura 99**

*Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 4*



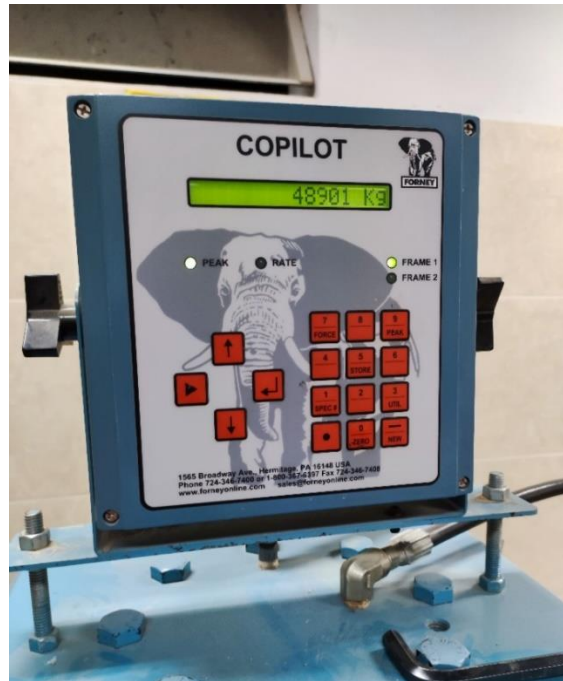
**Figura 100**

*Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 5*



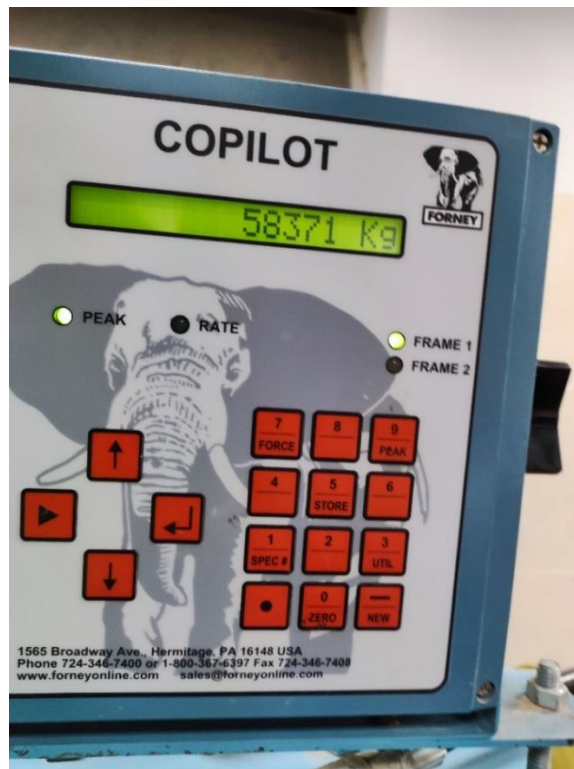
**Figura 101**

*Ensayos de compresión 0% - 21 días probeta 6*



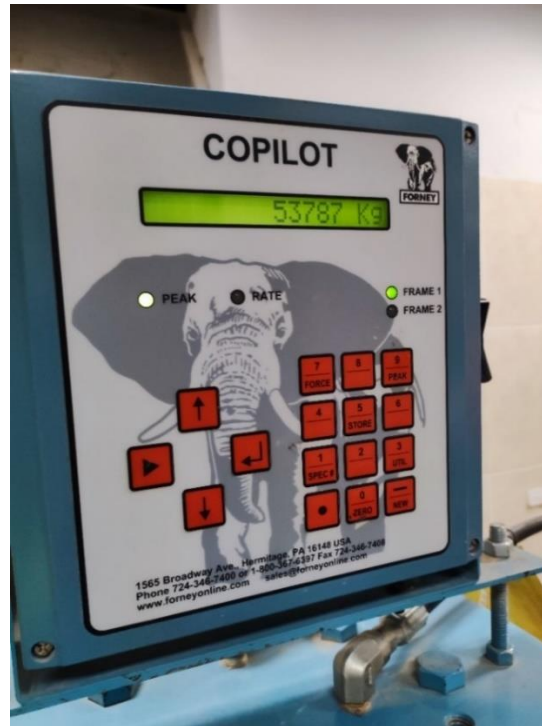
**Figura 102**

*Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 1*



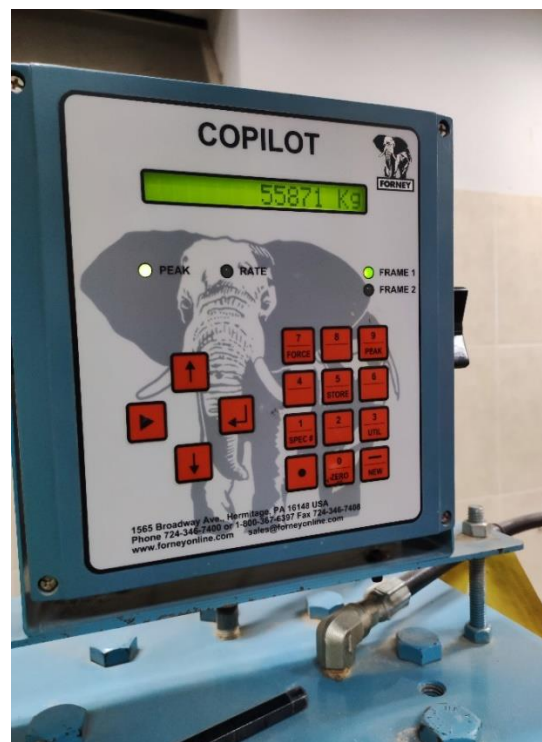
**Figura 103**

*Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 2*



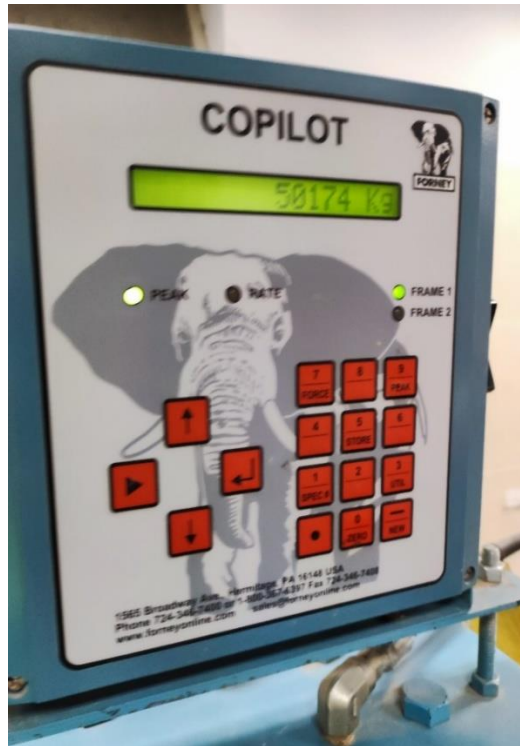
**Figura 104**

*Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 3*



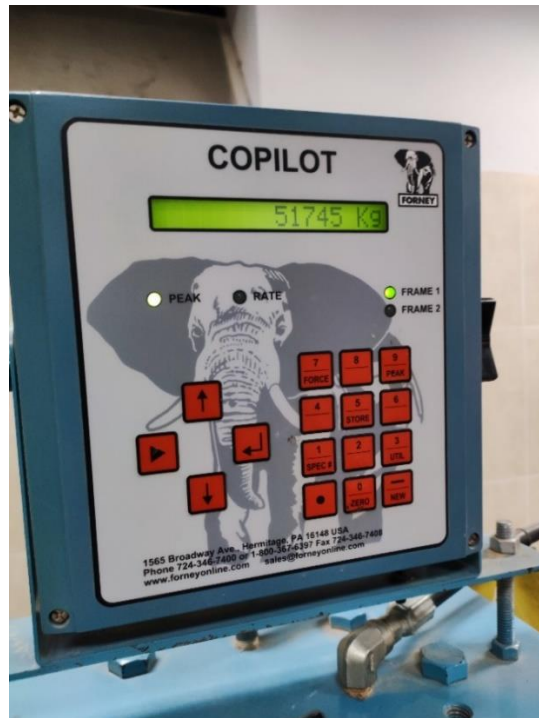
**Figura 105**

*Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 4*



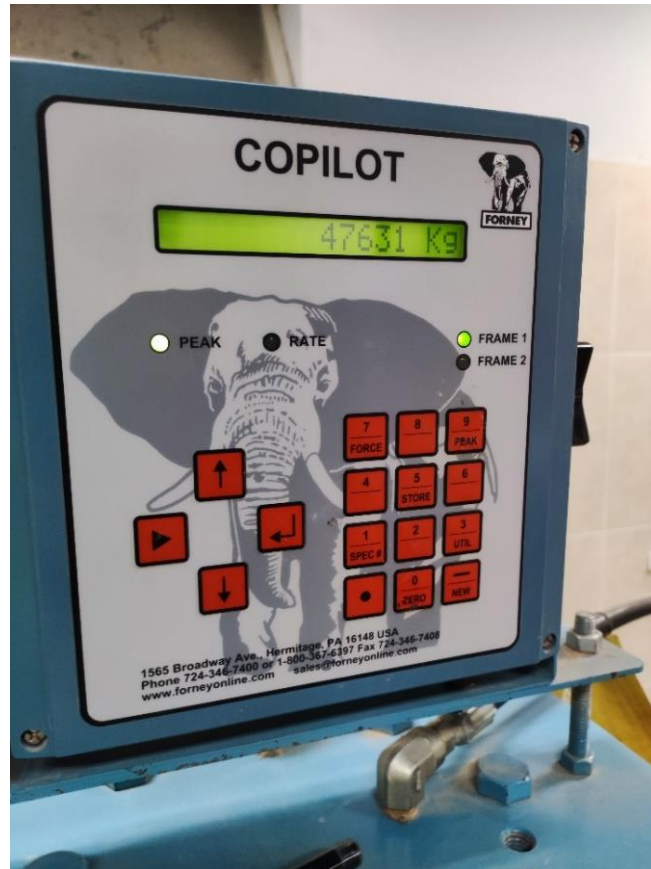
**Figura 106**

*Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 5*



**Figura 107**

*Ensayos de compresión 0% - 28 días probeta 6*



## Anexo 2

Protocolos de laboratorio

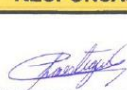

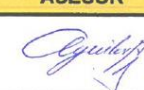
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA								
<b>PROTOCOLO</b>								
<b>ENSAYO</b>		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS						
<b>NORMA</b>		MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012						
<b>TESIS</b>		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.						
CANTERA:		LA VICTORIA			TM:		1"	
UBICACIÓN:		JESUS			TMN:		3/4"	
FECHA DE MUESTRA:		16-11-2022			M.F:		6.79	
FECHA DE ENSAYO:		16-11-2022			HUSO A UTILIZAR:		67	
RESPONSABLE:		APAESTEGUI E./SALAZAR K.			REVISADO POR:			


  

**AGREGADO GRUESO**

MATERIAL: Dependiente de TM			Peso: 2000 gr.					
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Depende de TMN, Revisar Norma ASTM C33)	
	(pulg)	(mm)					Límite Superior	Límite Inferior
1	2 ½"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00	-	-
2	2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00	-	-
1	1 ½"	38.1	0.00	0.00	0.00	100.00	-	-
2	1"	25	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3	¾"	19	242.90	12.15	12.15	87.86	100	90
4	½"	12.5	640.50	32.03	44.17	55.83	-	-
5	3/8"	9.5	468.50	23.43	67.60	32.41	55	20
6	N° 4	4.75	636.50	31.83	99.42	0.58	10	0
7	Bandeja	-	11.60	0.58	100.00	0.00		

**Nota:** El tamaño máximo (TM), se calcula como el menor tamiz en el que pasa el 100% y el tamaño máximo nominal (TMN), se calcula como el tamiz superior al que retiene mayor o igual del 10% retenido acumulado. **Norma ASTM C33**

OBSERVACIONES:					
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI		KENNY SALAZAR		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 17-11-22		FECHA: 17-11-22		FECHA: 17-11-22	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		
	NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012		
	TESIS	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	LA VICTORIA	TM:		
UBICACIÓN:	JESUS	TMN:		
FECHA DE MUESTRA:	16-11-2022	M.F:	3.39	
FECHA DE ENSAYO:	16-11-2022	HUSO A UTILIZAR:		
RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR K.	REVISADO POR:		

### AGREGADO FINO

		Mínimo: 500 gr.	Peso: 1000 gr.					Husos Granulométrico (Según norma ASTM C33)		
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Límite Inferior	Límite Superior		
	(pulg)	(mm)								
1	N° 4	4.75	168.10	16.81	16.81	83.19	95	100		
2	N° 8	2.36	195.10	19.51	36.32	63.68	80	100		
3	N° 10	2.00	-	-	36.32	63.68	-	-		
4	N° 16	1.18	116.34	11.63	47.95	52.05	50	85		
5	N° 30	0.6	108.10	10.81	58.76	41.24	25	60		
6	N° 50	0.3	240.40	24.04	82.80	17.20	10	30		
7	N° 100	0.15	139.70	13.97	96.77	3.23	2	10		
8	N° 200	0.075	18.40	1.84	98.61	1.39	0	3		
9	Bandeja	0	13.86	1.39	100.00	0.00	-	-		


Nota: Para calcular la granulometría, utilizar todas las mallas, para el caso del módulo de finura no utilizar la malla N° 10 y N° 200. Con la siguiente fórmula podemos determinar

$$M.F = \frac{(\sum \% \text{ Retenido acumulado en las mallas N}^\circ 4, 8, 16, 30, 50 \text{ y } 100)}{100}$$

#### OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 17-11-22	FECHA: 17-11-22	FECHA: 17-11-22	FECHA: 17-11-22	



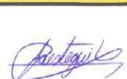



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO					
	ENSAYO	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS				
	NORMA	MTC E205 / ASTM C128 / NTP 400.022				
	TESIS	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.				
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE CANTERA:	CANTERA DE RIO			
UBICACIÓN:	JESUS	TIPO DE MATERIAL:	AGREGADO FINO			
FECHA DE MUESTRA:	19-11-2022	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E. / SALAZAR K.			
FECHA DE ENSAYO:	19-11-2022	REVISADO POR:				


  

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS						
ID	DESCRIPCIÓN	Und.	1	2	3	RESULTADO
A	Peso al aire de la muestra desecada.	gr.	487.4	484.3	483.9	N.A
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua.	gr.	1296.9	1296.9	1296.9	N.A
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	gr.	1598.4	1598.4	1598.4	N.A
S	Peso de la Muestra Saturada Superficie Seca	gr.	500.0	500.0	500.0	N.A
E	Peso específico aparente (Seco) $P. e. a(sec) = \frac{A}{B + S - C}$	gr./cm <sup>3</sup>	2.47	2.45	2.44	2.45
F	Peso específico aparente (SSS) $P. e. a(SSS) = \frac{S}{B + S - C}$	gr./cm <sup>3</sup>	2.54	2.53	2.52	2.57
G	Peso específico nominal (Seco) $P. e. n(sec) = \frac{A}{B + A - C}$	gr./cm <sup>3</sup>	2.64	2.66	2.65	2.65
H	Absorción $Abs(\%) = \frac{S - A}{A} * 100\%$	(%)	2.59	3.24	3.33	3.05

N.A: NO APLICA

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 20-11-22	FECHA: 20-11-22	FECHA: 20-11-22	FECHA: 20-11-22




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO	ABRASIÓN LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37.5 mm (1 ½")		
	NORMA	MTC E207 / ASTM C 131 / NTP 400.019		
TESIS	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE CANTERA:	CANTERA DE RÍO	
UBICACIÓN:	JESUS	TIPO DE MATERIAL:	GRUESO	
FECHA DE MUESTRA:	18-11-2022	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./ SALAZAR K.	
FECHA DE ENSAYO:	18-11-2022	REVISADO POR:		
MUESTREO:				

GRANULOMETRÍA DE ENSAYO				
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
CARGA ABRASIVA (N° de esferas de acero)	12	11	8	6

GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO					
Tamiz (pasa)	Tamiz (retiene)	"A" (gr)	"B" (gr)	"C" (gr)	"D" (gr)
1 ½"	1"	1250 ± 25			
1"	¾"	1250 ± 25			
¾"	½"	1250 ± 10	2500 ± 10		
½"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10		
3/8"	¼"			2500 ± 10	
¼"	N° 4			2500 ± 10	
N° 4	N° 8				5000 ± 10
TOTALES		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	P R O M E D I O
A	Peso muestra total	gr	5000.07			
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	3649.00			
D	Desgaste a la abrasión Los Ángeles $D = (A - B) * 100 / A$	%	27.02			27.02

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos		DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 18-11-22	FECHA: 19-11-22	FECHA: 19-11-22		FECHA: 19-11-22	

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD		
<b>NORMA:</b>	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
<b>TESIS:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
CANTERA:	LA VICTORIA	MUESTRA:	TIPO DE MATERIAL: AGREGADO FINO
UBICACIÓN:	JESÚS		RESPONSABLE: APAESTEGUI EDWIN
FECHA DE MUESTREO:	17-11-2022	RESPONSABLE:	SALAZAR KENNY
FECHA DE ENSAYO:	18-11-2022	REVISADO POR:	

Temperatura de Secado

Método

110 °C

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	T-01	T-02	T-07							
B	Peso del Recipiente	gr	178.50	177.20	178.20							
C	Recipiente + Material Natural	gr	1536.00	1654.90	1513.70							
D	Recipiente + Material Seco	gr	1480.00	1604.50	1461.40							
E	Peso del material húmedo (W <sub>mh</sub> ) = C - B	gr	56.00	50.40	52.30							
F	Peso del material Seco (W <sub>s</sub> ) = D - B	gr	1301.50	1427.30	1283.20							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	4.30	3.53	4.08							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	3.97									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLES DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 19-11-2022	FECHA: 19-11-2022	FECHA: 19-11-2022	FECHA: 19-11-2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
<b>PROTOCOLO</b>					
<b>ENSAYO:</b>		CONTENIDO DE HUMEDAD			
<b>NORMA:</b>		MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			
<b>TESIS:</b>		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
CANTERA:	LA VICTORIA	MUESTRA:		TIPO DE MATERIAL:	AGREGADO GRUESO
UBICACIÓN:	JESUS		RESPONSABLE:	APAESTEGUI VARGAS, EDWIN	
FECHA DE MUESTREO:	17-11-2022		RESPONSABLE:	SALAZAR FERNANDEZ, KENNY	
FECHA DE ENSAYO:	18-11-2022		REVISADO POR:		

Temperatura de Secado

110 °C

Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	T-01	T-02	T-07							
B	Peso del Recipiente	gr	178.50	177.20	178.20							
C	Recipiente + Material Natural	gr	2149.20	2169.20	2137.10							
D	Recipiente + Material Seco	gr	2123.00	2148.40	2111.60							
E	Peso del material húmedo (W <sub>mh</sub> ) = C - B	gr	26.20	20.80	25.50							
F	Peso del material Seco (W <sub>s</sub> ) = D - B	gr	1944.50	1971.20	1933.40							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	1.35	1.06	1.32							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	1.24									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:					
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI		KENNY SALAZAR		NOMBRE: Jorge Hoyos	
FECHA: 19-11-2022		FECHA: 19-11-2022		FECHA: 19-11-2022	
				DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
				FECHA: 19-11-2022	





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS					
NORMA	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021					
TESIS	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.					
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE CANTERA:	CANTERA DE RIO			
UBICACIÓN:	JESÚS	TIPO DE MATERIAL:	AGREGADO GRUESO			
FECHA DE MUESTRA:	19-11-2022	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E. / SALAZAR K.			
FECHA DE ENSAYO:	19-11-2022	REVISADO POR:				

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	Promedio
A	Peso en el aire de la muestra seca	gr.	2387.0	2273.5		N.A
B	Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca	gr.	2452.4	2337.2		N.A
C	Peso Sumergido en agua de la muestra saturada. (Utilizando canasta)	gr.	1404.3	1472.3		N.A
D	Peso específico aparente seco $P. e. a(seco) = \frac{A}{B-C}$	gr/cm <sup>3</sup>	2.277	2.629		2.453
E	Peso específico aparente SSS $P. e. a(SSS) = \frac{B}{B-C}$	gr/cm <sup>3</sup>	2.340	2.702		2.521
F	Peso específico nominal $P. e. a(SSS) = \frac{A}{A-C}$	gr/cm <sup>3</sup>	2.429	2.838		2.633

N.A: No aplica

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 20-11-22	FECHA: 20-11-22	FECHA: 20-11-22	FECHA: 20-11-22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROCOLO						
ENSAYO	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS					
NORMA	MTC E 203 / ASTM C29 / NTP 400.017					
TESIS	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM2 CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.					
CANTERA:	LA VICTORIA	TIPO DE CANTERA:	CANTERA DE RIO			
UBICACIÓN:	JESÚS	TIPO DEL MATERIAL:	AGREGADO GRUESO/FINO			
FECHA DE MUESTRA:	19-11-2022	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E. / SALAZAR K.			
FECHA DE ENSAYO:	19-11-2022	REVISADO POR:				




  

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO						
AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	---	VOLUMEN MOLDE	0.00914	
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AF Compactado	Kg	21.38	21.50	21.58	21.49
B	Peso del molde	Kg	5.38	5.38	5.38	5.38
C	Peso del AF Compactado, $C = A - B$	Kg	16.00	16.12	16.20	16.11
D	<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b> $D = C / \text{Vol. Molde}$	Kg/m <sup>3</sup>	1750.55	1763.68	177.2.43	<b>1762.22</b>
E	Peso del Molde + AF Suelto	Kg	19.82	19.68	20.08	19.86
F	Peso del AF Suelto, $F = E - B$	Kg	14.44	14.30	14.70	14.48
G	<b>PESO UNITARIO SUELTO,</b> $G = F / \text{Vol. Molde}$	Kg/m <sup>3</sup>	1579.87	1564.55	1608.32	<b>1584.25</b>

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO						
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	3/4	VOLUMEN MOLDE	0.00914	
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AG Compactado	Kg	18.80	18.60	18.62	18.67
B	Peso del molde	Kg	5.38	5.38	5.38	5.38
C	Peso del AG Compactado, $C = A - B$	Kg	13.42	13.22	13.24	13.29
D	<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b> $D = C / \text{Vol. Molde}$	Kg/m <sup>3</sup>	1468.27	1446.39	1448.58	<b>1454.51</b>
E	Peso del Molde + AG Suelto	Kg	17.74	17.68	17.50	17.64
F	Peso del AG Suelto, $F = E - B$	Kg	12.36	12.30	12.12	12.26
G	<b>PESO UNITARIO SUELTO,</b> $G = F / \text{Vol. Molde}$	Kg/m <sup>3</sup>	1352.30	1345.73	1326.04	<b>1341.36</b>

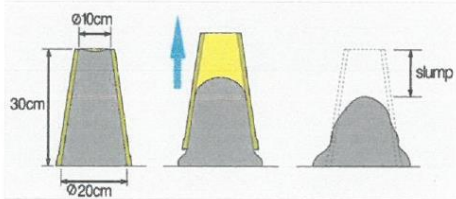
  

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 20-11-22	FECHA: 20-11-22	FECHA: 20-11-22	FECHA: 20-11-22

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	SLUMP-LC-UPNC: .....	
<b>TESIS:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
CANTIDAD DE MUESTRA (cm <sup>3</sup> ):		RESPONSABLE:	APAESTEGUI E. / SALAZAR K
FECHA DE ENSAYO:	30-03-23	REVISADO POR:	
HORA DE MUESTRA:	14:50		
HORA DE ENSAYO:	15:00		

**DIMENSIONES DEL MOLDE**

PROCESO DE ENSAYO		CONSISTENCIA EN CONO	
CAPAS	N° DE GOLPES	Consistencia	Asentamiento (cm)
1	25	Seca	0 – 5.08
2	25	Plástica	7.62 – 10.16
3	25	Fluida	≥ 12.70





  

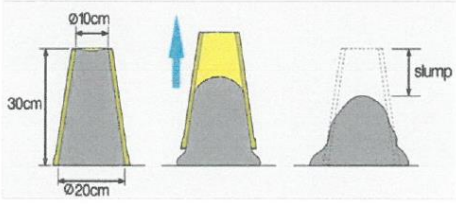




ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	8.20
CONSISTENCIA	Plástica


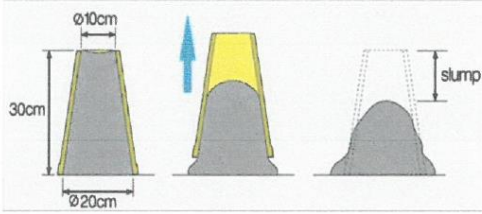




OBSERVACIONES:


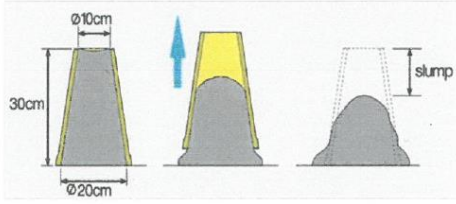




  

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 31-03-23	FECHA: 31-03-23	FECHA: 31-03-23	FECHA: 31-03-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	
<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	SLUMP-LC-UPNC: .....	
<b>TESIS:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
CANTIDAD DE MUESTRA (cm <sup>3</sup> ):		RESPONSABLE:	APAESTEGUI E. / SALAZAR K
FECHA DE ENSAYO:	11-04-23	REVISADO POR:	
HORA DE MUESTRA:	20:00		
HORA DE ENSAYO:	20:24		
<b>DIMENSIONES DEL MOLDE</b>			
			
<b>PROCESO DE ENSAYO</b>		<b>CONSISTENCIA EN CONO</b>	
<b>CAPAS</b>	<b>N° DE GOLPES</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Asentamiento (cm)</b>
1	25	Seca	0 – 5.08
2	25	Plástica	7.62 – 10.16
3	25	Fluida	≥ 12.70
<b>ASENTAMIENTO DEL C°</b>			
<b>SLUMP (cm)</b>	7.90		
<b>CONSISTENCIA</b>	Plástica		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 13-04-23	FECHA: 13-04-23	FECHA: 13-04-23	FECHA: 13/04-23




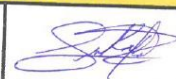


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	SLUMP-LC-UPNC: .....
<b>TESIS:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
CANTIDAD DE MUESTRA (cm <sup>3</sup> ):		RESPONSABLE:	APAESTEGUI E. / SALAZAR K
FECHA DE ENSAYO:	30-03-23	REVISADO POR:	
HORA DE MUESTRA:	10:00		
HORA DE ENSAYO:	10:30		
<b>DIMENSIONES DEL MOLDE</b>			
			
<b>PROCESO DE ENSAYO</b>		<b>CONSISTENCIA EN CONO</b>	
<b>CAPAS</b>	<b>N° DE GOLPES</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Asentamiento (cm)</b>
1	25	Seca	0 – 5.08
2	25	Plástica	7.62 – 10.16
3	25	Fluida	≥ 12.70
<b>ASENTAMIENTO DEL C°</b>			
<b>SLUMP (cm)</b>	7.70		
<b>CONSISTENCIA</b>	Plástica		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 31-03-23	FECHA: 31-03-23	FECHA: 31-03-23	FECHA: 31-03-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	SLUMP-LC-UPNC: .....
	<b>TESIS:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
CANTIDAD DE MUESTRA (cm <sup>3</sup> ):		RESPONSABLE:	APAESTEGUI E. / SALAZAR K
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23		
HORA DE MUESTRA:	19:20	REVISADO POR:	
HORA DE ENSAYO:	19:40		
<b>DIMENSIONES DEL MOLDE</b>			
			
<b>PROCESO DE ENSAYO</b>		<b>CONSISTENCIA EN CONO</b>	
<b>CAPAS</b>	<b>N° DE GOLPES</b>	<b>Consistencia</b>	<b>Asentamiento (cm)</b>
1	25	Seca	0 – 5.08
2	25	Plástica	7.62 – 10.16
3	25	Fluida	≥ 12.70
<b>ASENTAMIENTO DEL C°</b>			
<b>SLUMP (cm)</b>	8.50		
<b>CONSISTENCIA</b>	Plástica		
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 07-04-23	FECHA: 07-04-23	FECHA: 07-04-23	FECHA: 07-04-23

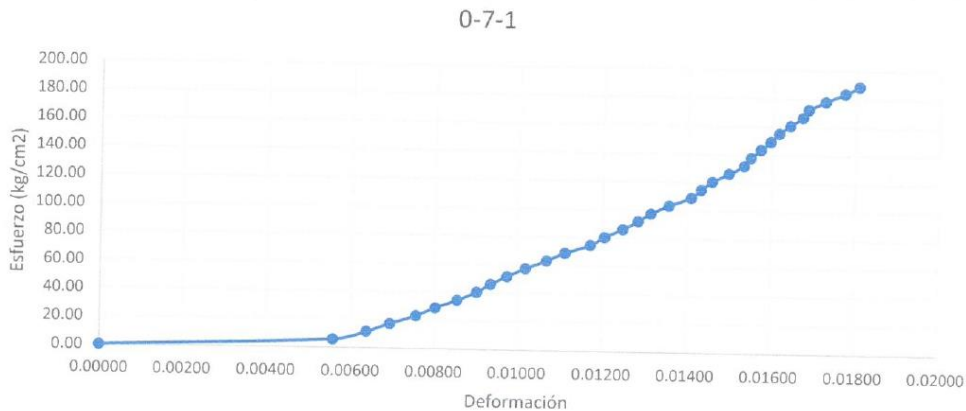
<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-7-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.13
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.68	5.75	0.00557
3	2000	1.92	11.49	0.00636
4	3000	2.09	17.24	0.00693
5	4000	2.28	22.98	0.00756
6	5000	2.42	28.73	0.00802
7	6000	2.58	34.47	0.00855
8	7000	2.72	40.22	0.00901
9	8000	2.82	45.96	0.00935
10	9000	2.94	51.71	0.00974
11	10000	3.07	57.45	0.01017
12	11000	3.22	63.20	0.01067
13	12000	3.35	68.94	0.01110
14	13000	3.53	74.69	0.01170
15	14000	3.63	80.43	0.01203
16	15000	3.76	86.18	0.01246
17	16000	3.87	91.93	0.01283
18	17000	3.96	97.67	0.01312
19	18000	4.09	103.42	0.01356
20	19000	4.25	109.16	0.01409
21	20000	4.32	114.91	0.01432
22	21000	4.40	120.65	0.01458
23	22000	4.52	126.40	0.01498
24	23000	4.63	132.14	0.01534
25	24000	4.68	137.89	0.01551
26	25000	4.75	143.63	0.01574
27	26000	4.82	149.38	0.01597
28	27000	4.88	155.12	0.01617
29	28000	4.96	160.87	0.01644
30	29000	5.05	166.61	0.01674
31	30000	5.09	172.36	0.01687
32	31000	5.21	178.11	0.01727
33	32000	5.35	183.85	0.01773
34	32865	5.45	188.82	0.01806

OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-04-23	FECHA: 14-04-23	FECHA: 19-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-7-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.13
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	






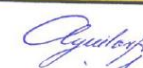
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23
		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
		FECHA: 14-4-23

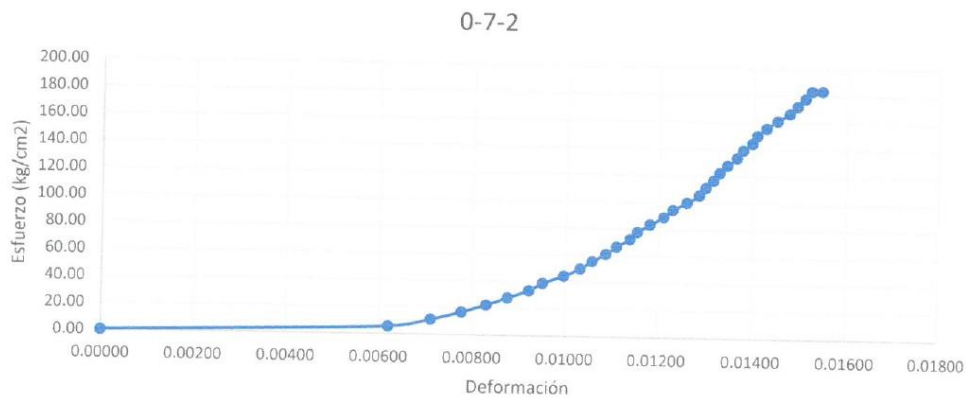
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-7-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.13
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.79
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.90	5.56	0.00620
3	2000	2.18	11.12	0.00712
4	3000	2.38	16.68	0.00777
5	4000	2.54	22.24	0.00829
6	5000	2.68	27.80	0.00875
7	6000	2.82	33.36	0.00921
8	7000	2.91	38.92	0.00950
9	8000	3.05	44.48	0.00996
10	9000	3.16	50.04	0.01032
11	10000	3.24	55.60	0.01058
12	11000	3.33	61.16	0.01087
13	12000	3.40	66.71	0.01110
14	13000	3.49	72.27	0.01140
15	14000	3.54	77.83	0.01156
16	15000	3.62	83.39	0.01182
17	16000	3.71	88.95	0.01211
18	17000	3.77	94.51	0.01231
19	18000	3.86	100.07	0.01260
20	19000	3.94	105.63	0.01287
21	20000	3.98	111.19	0.01300
22	21000	4.03	116.75	0.01316
23	22000	4.07	122.31	0.01329
24	23000	4.12	127.87	0.01345
25	24000	4.18	133.43	0.01365
26	25000	4.22	138.99	0.01378
27	26000	4.28	144.55	0.01398
28	27000	4.31	150.11	0.01407
29	28000	4.37	155.67	0.01427
30	29000	4.44	161.23	0.01450
31	30000	4.52	166.79	0.01476
32	31000	4.57	172.35	0.01492
33	32000	4.62	177.91	0.01509
34	33000	4.66	183.47	0.01522
35	33032	4.73	183.64	0.01545

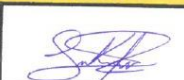

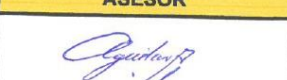
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-7-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.13
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.79
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**




RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23		FECHA: 14-4-23	


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-7-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

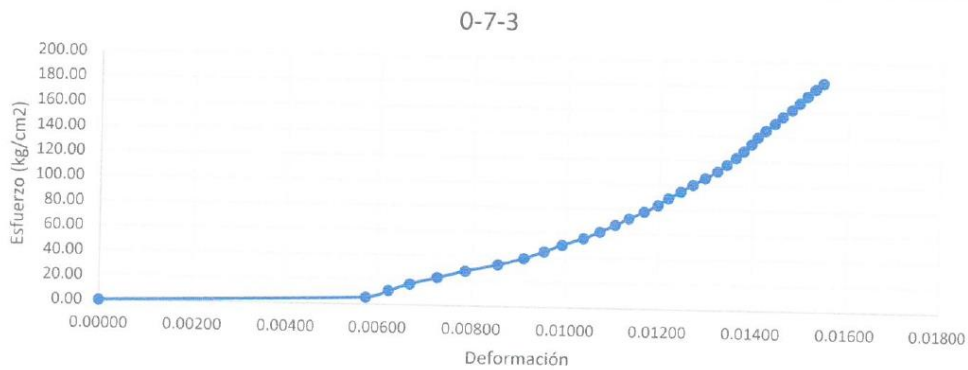
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.76	5.59	0.00574
3	2000	1.91	11.17	0.00623
4	3000	2.05	16.76	0.00669
5	4000	2.23	22.35	0.00727
6	5000	2.41	27.93	0.00786
7	6000	2.62	33.52	0.00854
8	7000	2.79	39.11	0.00910
9	8000	2.92	44.69	0.00952
10	9000	3.04	50.28	0.00991
11	10000	3.18	55.87	0.01037
12	11000	3.29	61.45	0.01073
13	12000	3.39	67.04	0.01106
14	13000	3.48	72.63	0.01135
15	14000	3.58	78.21	0.01168
16	15000	3.67	83.80	0.01197
17	16000	3.74	89.39	0.01220
18	17000	3.82	94.97	0.01246
19	18000	3.90	100.56	0.01272
20	19000	3.98	106.15	0.01298
21	20000	4.06	111.73	0.01324
22	21000	4.12	117.32	0.01344
23	22000	4.18	122.91	0.01363
24	23000	4.23	128.49	0.01379
25	24000	4.28	134.08	0.01396
26	25000	4.32	139.67	0.01409
27	26000	4.37	145.25	0.01425
28	27000	4.43	150.84	0.01445
29	28000	4.48	156.42	0.01461
30	29000	4.54	162.01	0.01481
31	30000	4.59	167.60	0.01497
32	31000	4.64	173.18	0.01513
33	32000	4.69	178.77	0.01530
34	32883	4.74	183.70	0.01546


  

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23	FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-4-23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-7-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23




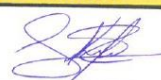

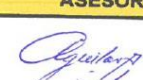
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-7-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.84
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	172.96
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	


  

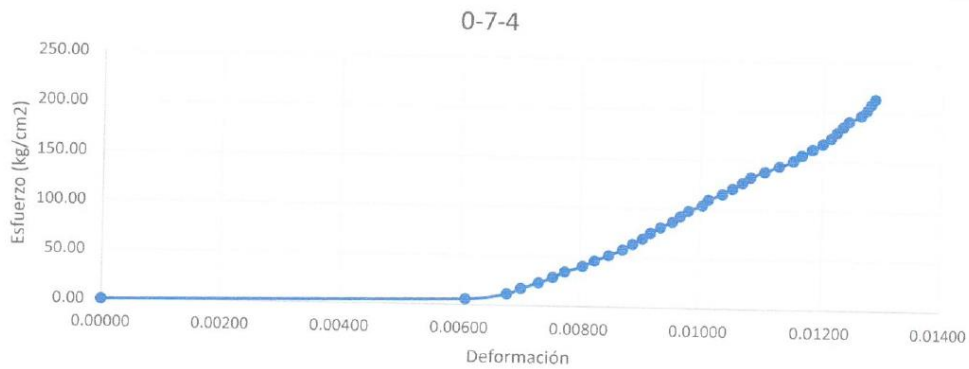
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.84	5.78	0.00610
3	2000	2.05	11.57	0.00679
4	3000	2.12	17.35	0.00703
5	4000	2.21	23.14	0.00732
6	5000	2.28	28.92	0.00756
7	6000	2.34	34.70	0.00776
8	7000	2.43	40.49	0.00805
9	8000	2.49	46.27	0.00825
10	9000	2.56	52.06	0.00848
11	10000	2.63	57.84	0.00872
12	11000	2.68	63.63	0.00888
13	12000	2.73	69.41	0.00905
14	13000	2.77	75.19	0.00918
15	14000	2.82	80.98	0.00935
16	15000	2.88	86.76	0.00954
17	16000	2.92	92.55	0.00968
18	17000	2.96	98.33	0.00981
19	18000	3.03	104.11	0.01004
20	19000	3.06	109.90	0.01014
21	20000	3.13	115.68	0.01037
22	21000	3.18	121.47	0.01054
23	22000	3.23	127.25	0.01070
24	23000	3.27	133.03	0.01084
25	24000	3.34	138.82	0.01107
26	25000	3.41	144.60	0.01130
27	26000	3.48	150.39	0.01153
28	27000	3.52	156.17	0.01167
29	28000	3.57	161.96	0.01183
30	29000	3.62	167.74	0.01200
31	30000	3.66	173.52	0.01213
32	31000	3.69	179.31	0.01223
33	32000	3.72	185.09	0.01233
34	33000	3.75	190.88	0.01243
35	34000	3.81	196.66	0.01263
36	35000	3.84	202.44	0.01273
37	36000	3.86	208.23	0.01279
38	36906	3.88	213.47	0.01286




OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-04-23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-7-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.84
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	172.96
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**




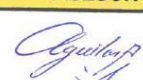
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23
		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
		FECHA: 18-4-23


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-7-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

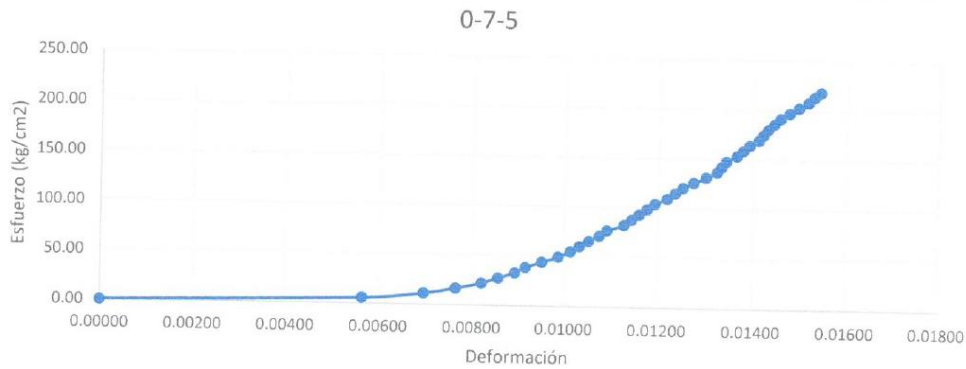
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.73	5.48	0.00565
3	2000	2.13	10.95	0.00696
4	3000	2.34	16.43	0.00765
5	4000	2.51	21.91	0.00820
6	5000	2.62	27.39	0.00856
7	6000	2.73	32.86	0.00892
8	7000	2.80	38.34	0.00915
9	8000	2.91	43.82	0.00951
10	9000	3.02	49.29	0.00987
11	10000	3.10	54.77	0.01013
12	11000	3.16	60.25	0.01032
13	12000	3.22	65.73	0.01052
14	13000	3.29	71.20	0.01075
15	14000	3.34	76.68	0.01091
16	15000	3.45	82.16	0.01127
17	16000	3.50	87.64	0.01144
18	17000	3.55	93.11	0.01160
19	18000	3.60	98.59	0.01176
20	19000	3.65	104.07	0.01193
21	20000	3.73	109.54	0.01219
22	21000	3.78	115.02	0.01235
23	22000	3.83	120.50	0.01251
24	23000	3.90	125.98	0.01274
25	24000	3.98	131.45	0.01300
26	25000	4.05	136.93	0.01323
27	26000	4.08	142.41	0.01333
28	27000	4.11	147.88	0.01343
29	28000	4.18	153.36	0.01366
30	29000	4.22	158.84	0.01379
31	30000	4.26	164.32	0.01392
32	31000	4.32	169.79	0.01411
33	32000	4.35	175.27	0.01421
34	33000	4.38	180.75	0.01431
35	34000	4.42	186.23	0.01444
36	35000	4.46	191.70	0.01457
37	36000	4.52	197.18	0.01477
38	37000	4.58	202.66	0.01496
39	38000	4.64	208.13	0.01516
40	39000	4.68	213.61	0.01529
41	39876	4.72	218.41	0.01542

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Rojas	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	RCTC-LC-UPNC: .....		
ID. PROBETA:	0-7-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-4-23

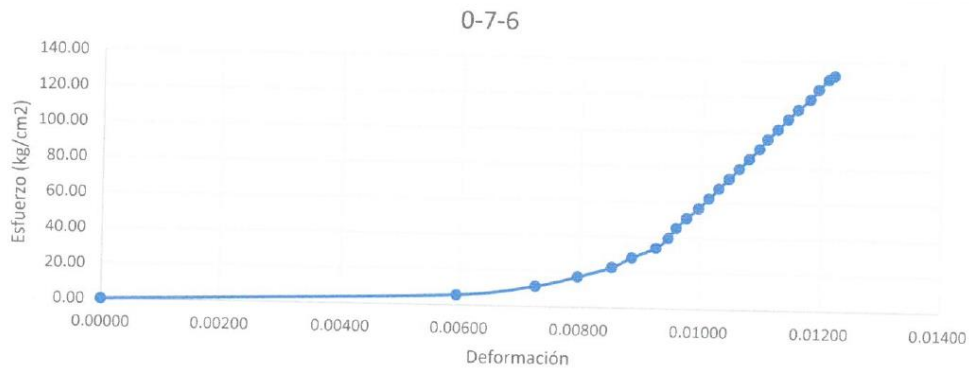
<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-7-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.79	5.66	0.00594
3	2000	2.19	11.33	0.00727
4	3000	2.40	16.99	0.00797
5	4000	2.57	22.66	0.00854
6	5000	2.67	28.32	0.00887
7	6000	2.79	33.98	0.00927
8	7000	2.85	39.65	0.00947
9	8000	2.89	45.31	0.00960
10	9000	2.94	50.97	0.00976
11	10000	3.00	56.64	0.00996
12	11000	3.05	62.30	0.01013
13	12000	3.10	67.97	0.01030
14	13000	3.15	73.63	0.01046
15	14000	3.20	79.29	0.01063
16	15000	3.25	84.96	0.01079
17	16000	3.30	90.62	0.01096
18	17000	3.34	96.29	0.01109
19	18000	3.39	101.95	0.01126
20	19000	3.44	107.61	0.01142
21	20000	3.49	113.28	0.01159
22	21000	3.55	118.94	0.01179
23	22000	3.59	124.61	0.01192
24	23000	3.64	130.27	0.01209
25	24000	3.67	132.44	0.01219

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-04-23	FECHA: 19-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	RCTC-LC-UPNC: .....		
ID. PROBETA:	0-7-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	18-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23	FECHA: 14-04-23	FECHA: 19-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0-14-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25	
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.65	
FECHA DE ENSAYO:	25-09-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.40	5.47	0.00457
3	2000	1.63	10.94	0.00532
4	3000	1.73	16.42	0.00564
5	4000	1.81	21.89	0.00591
6	5000	1.88	27.36	0.00613
7	6000	1.94	32.83	0.00633
8	7000	1.99	38.31	0.00649
9	8000	2.04	43.78	0.00666
10	9000	2.13	49.25	0.00695
11	10000	2.19	54.72	0.00715
12	11000	2.24	60.20	0.00731
13	12000	2.30	65.67	0.00750
14	13000	2.33	71.14	0.00760
15	14000	2.38	76.61	0.00777
16	15000	2.40	82.09	0.00783
17	16000	2.41	87.56	0.00786
18	17000	2.43	93.03	0.00793
19	18000	2.45	98.50	0.00799
20	19000	2.47	103.98	0.00806
21	20000	2.50	109.45	0.00816
22	21000	2.55	114.92	0.00832
23	22000	2.60	120.39	0.00848
24	23000	2.64	125.87	0.00861
25	24000	2.68	131.34	0.00874
26	25000	2.71	136.81	0.00884
27	26000	2.73	142.28	0.00891
28	27000	2.79	147.76	0.00910
29	28000	2.81	153.23	0.00917
30	29000	2.86	158.70	0.00933
31	30000	2.90	164.17	0.00946
32	31000	2.93	169.65	0.00956
33	32000	2.97	175.12	0.00969
34	33000	3.01	180.59	0.00982
35	34000	3.06	186.06	0.00998
36	35000	3.08	191.54	0.01005
37	36000	3.12	197.01	0.01018
38	37000	3.17	202.48	0.01034
39	38000	3.20	207.95	0.01044
40	39000	3.23	213.42	0.01054
41	40000	3.25	218.90	0.01060
42	41000	3.29	224.37	0.01073


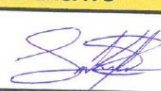

  


N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	3.34	229.84	0.01090
44	43000	3.38	235.31	0.01103
45	44000	3.40	240.79	0.01109
46	45000	3.42	246.26	0.01116
47	46000	3.48	251.73	0.01135
48	47000	3.52	257.20	0.01148
49	48000	3.55	262.68	0.01158
50	49000	3.58	268.15	0.01168
51	50000	3.62	273.62	0.01181
52	51000	3.65	279.09	0.01191
53	52000	3.68	284.57	0.01201
54	53000	3.72	290.04	0.01214
55	54000	3.75	295.51	0.01223
56	55000	3.79	300.98	0.01237
57	55112	3.83	301.60	0.01250

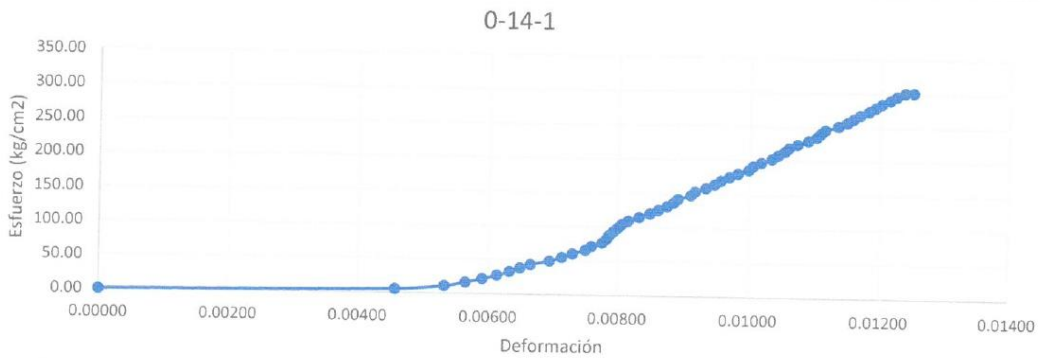
  

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 25-09-23	FECHA: 27-09-23	FECHA: 27-9-23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-14-1	DIÁMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	25-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-4-23	



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0-14-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15	
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27	
FECHA DE ENSAYO:	25-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		

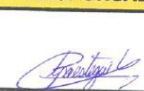
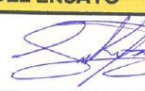

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.63	5.55	0.00857
3	2000	2.72	11.10	0.00886
4	3000	2.76	16.65	0.00899
5	4000	2.82	22.20	0.00919
6	5000	2.86	27.75	0.00932
7	6000	2.9	33.30	0.00945
8	7000	2.94	38.85	0.00958
9	8000	2.96	44.40	0.00964
10	9000	2.98	49.95	0.00971
11	10000	3.01	55.50	0.00981
12	11000	3.04	61.05	0.00991
13	12000	3.06	66.60	0.00997
14	13000	3.13	72.15	0.01020
15	14000	3.16	77.70	0.01030
16	15000	3.23	83.25	0.01052
17	16000	3.27	88.80	0.01065
18	17000	3.34	94.35	0.01088
19	18000	3.38	99.90	0.01101
20	19000	3.45	105.45	0.01124
21	20000	3.48	111.00	0.01134
22	21000	3.52	116.55	0.01147
23	22000	3.56	122.10	0.01160
24	23000	3.58	127.65	0.01167
25	24000	3.63	133.19	0.01183
26	25000	3.65	138.74	0.01189
27	26000	3.68	144.29	0.01199
28	27000	3.70	149.84	0.01206
29	28000	3.72	155.39	0.01212
30	29000	3.75	160.94	0.01222
31	30000	3.77	166.49	0.01228
32	31000	3.79	172.04	0.01235
33	32000	3.81	177.59	0.01241
34	33000	3.83	183.14	0.01248
35	34000	3.85	188.69	0.01254
36	35000	3.88	194.24	0.01264
37	36000	3.93	199.79	0.01281
38	37000	3.95	205.34	0.01287
39	38000	3.97	210.89	0.01294
40	39000	3.99	216.44	0.01300
41	40000	4.02	221.99	0.01310
42	41000	4.05	227.54	0.01320

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.08	233.09	0.01329
44	43000	4.1	238.64	0.01336
45	44000	4.12	244.19	0.01342
46	44615	4.14	247.60	0.01349

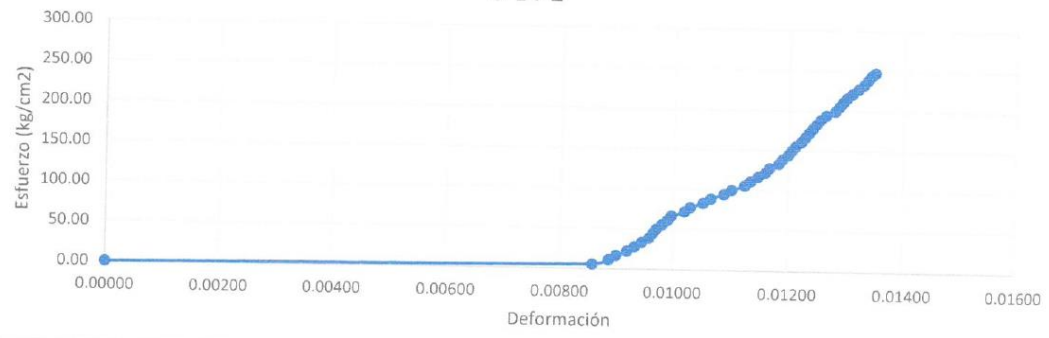
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-04-23
		DR. ING. ORLANDO ÁGUILAR ALIAGA
		FECHA: 27-4-23

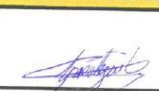

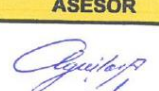
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC:.....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-14-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	25-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

0-14-2



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: <i>Jorge Hoyos</i>	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0-14-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.19	
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.22	
FECHA DE ENSAYO:	25-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.35	5.52	0.00762
3	2000	2.65	11.03	0.00859
4	3000	2.83	16.55	0.00918
5	4000	3.03	22.06	0.00983
6	5000	3.22	27.58	0.01044
7	6000	3.33	33.09	0.01080
8	7000	3.42	38.61	0.01109
9	8000	3.54	44.13	0.01148
10	9000	3.68	49.64	0.01194
11	10000	3.79	55.16	0.01229
12	11000	3.88	60.67	0.01258
13	12000	3.97	66.19	0.01288
14	13000	4.01	71.70	0.01301
15	14000	4.03	77.22	0.01307
16	15000	4.08	82.74	0.01323
17	16000	4.12	88.25	0.01336
18	17000	4.17	93.77	0.01352
19	18000	4.25	99.28	0.01378
20	19000	4.28	104.80	0.01388
21	20000	4.34	110.31	0.01408
22	21000	4.38	115.83	0.01421
23	22000	4.44	121.35	0.01440
24	23000	4.47	126.86	0.01450
25	24000	4.53	132.38	0.01469
26	25000	4.55	137.89	0.01476
27	26000	4.58	143.41	0.01485
28	27000	4.62	148.93	0.01498
29	28000	4.65	154.44	0.01508
30	29000	4.68	159.96	0.01518
31	30000	4.71	165.47	0.01528
32	31000	4.72	170.99	0.01531
33	32000	4.75	176.50	0.01541
34	33000	4.79	182.02	0.01554
35	34000	4.82	187.54	0.01563
36	35000	4.85	193.05	0.01573
37	36000	4.88	198.57	0.01583
38	37000	4.92	204.08	0.01596
39	38000	4.96	209.60	0.01609
40	39000	4.98	215.11	0.01615
41	40000	5.02	220.63	0.01628
42	41000	5.05	226.15	0.01638

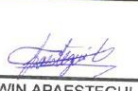


  


Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
43	42000	5.08	231.66	0.01648
44	43000	5.13	237.18	0.01664
45	44000	5.16	242.69	0.01674
46	45000	5.18	248.21	0.01680
47	45273	5.23	249.71	0.01696

**OBSERVACIONES:**

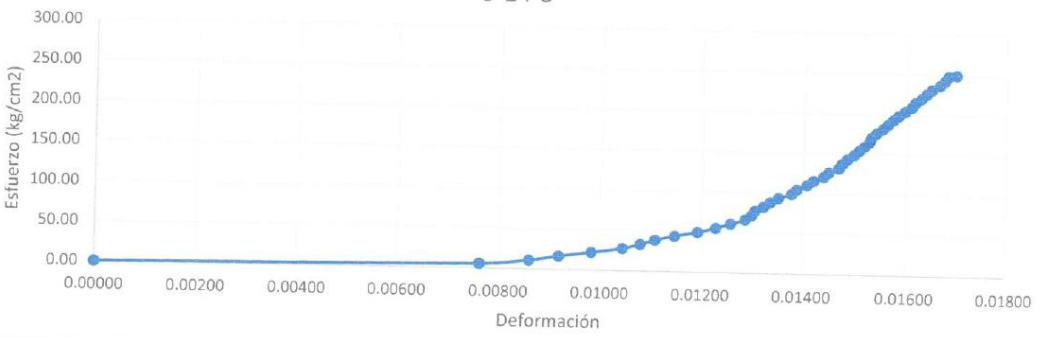
  




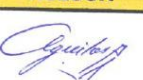
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: <u>Jorge Rojas</u> DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: <u>27-04-23</u>	FECHA: <u>27-04-23</u>	FECHA: <u>27-4-23</u>

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	RCTC-LC-UPNC: .....		
ID. PROBETA:	0-14-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.19
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.22
FECHA DE ENSAYO:	25-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

0-14-3

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 17-04-23	FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0-14-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.87	
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.66	
FECHA DE ENSAYO:	25-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		

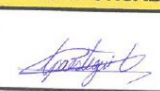


Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.63	5.76	0.00881
3	2000	2.78	11.51	0.00931
4	3000	2.92	17.27	0.00978
5	4000	3.02	23.02	0.01011
6	5000	3.12	28.78	0.01045
7	6000	3.18	34.53	0.01065
8	7000	3.27	40.29	0.01095
9	8000	3.36	46.05	0.01125
10	9000	3.44	51.80	0.01152
11	10000	3.56	57.56	0.01192
12	11000	3.75	63.31	0.01256
13	12000	3.86	69.07	0.01293
14	13000	3.93	74.82	0.01316
15	14000	3.96	80.58	0.01326
16	15000	4.05	86.33	0.01356
17	16000	4.09	92.09	0.01370
18	17000	4.12	97.85	0.01380
19	18000	4.16	103.60	0.01393
20	19000	4.25	109.36	0.01423
21	20000	4.28	115.11	0.01433
22	21000	4.36	120.87	0.01460
23	22000	4.38	126.62	0.01467
24	23000	4.42	132.38	0.01480
25	24000	4.46	138.14	0.01493
26	25000	4.48	143.89	0.01500
27	26000	4.52	149.65	0.01514
28	27000	4.56	155.40	0.01527
29	28000	4.58	161.16	0.01534
30	29000	4.62	166.91	0.01547
31	30000	4.65	172.67	0.01557
32	31000	4.68	178.42	0.01567
33	32000	4.70	184.18	0.01574
34	33000	4.73	189.94	0.01584
35	34000	4.75	195.69	0.01591
36	35000	4.78	201.45	0.01601
37	36000	4.80	207.20	0.01607
38	37000	4.84	212.96	0.01621
39	38000	4.86	218.71	0.01627
40	39000	4.88	224.47	0.01634
41	40000	4.89	230.23	0.01637
42	41000	4.90	235.98	0.01641


  

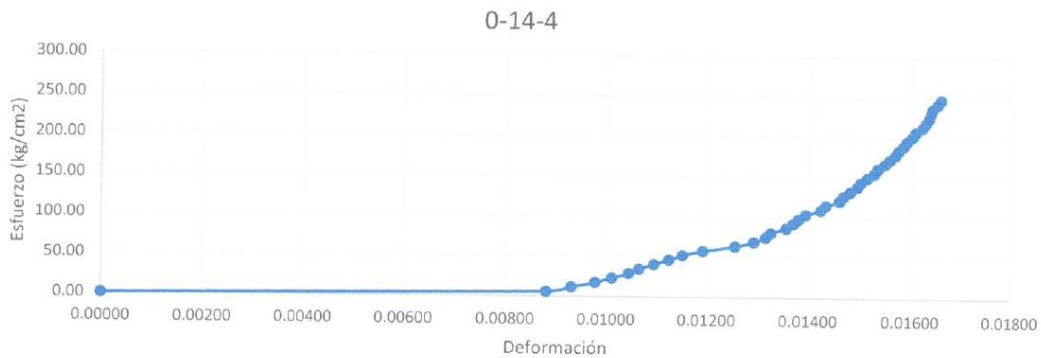
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
43	42000	4.93	241.74	0.01651
44	42998	4.95	247.48	0.01658

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-14-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.87
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.66
FECHA DE ENSAYO:	25-09-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 27-09-23	FECHA: 27-09-23	FECHA: 27-09-23	FECHA: 27-9-23


<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-14-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	25-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

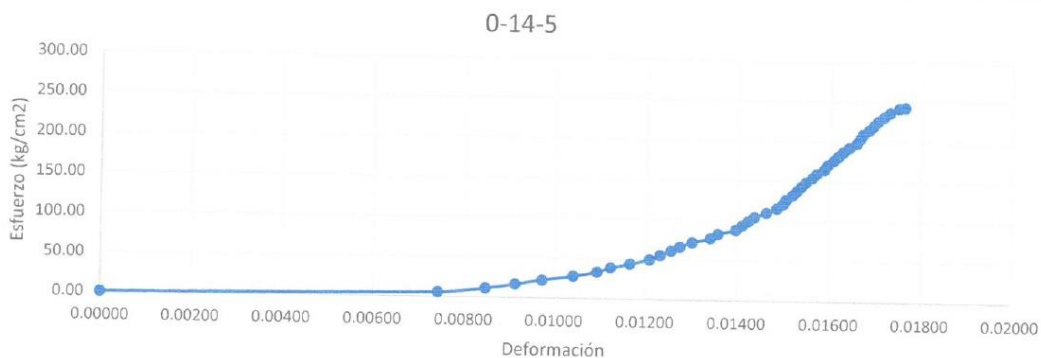
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.26	5.51	0.00743
3	2000	2.58	11.02	0.00848
4	3000	2.78	16.53	0.00914
5	4000	2.96	22.04	0.00973
6	5000	3.17	27.55	0.01042
7	6000	3.33	33.07	0.01095
8	7000	3.42	38.58	0.01124
9	8000	3.55	44.09	0.01167
10	9000	3.68	49.60	0.01210
11	10000	3.75	55.11	0.01233
12	11000	3.82	60.62	0.01256
13	12000	3.88	66.13	0.01275
14	13000	3.96	71.64	0.01302
15	14000	4.08	77.15	0.01341
16	15000	4.13	82.66	0.01358
17	16000	4.25	88.17	0.01397
18	17000	4.29	93.69	0.01410
19	18000	4.33	99.20	0.01423
20	19000	4.37	104.71	0.01436
21	20000	4.45	110.22	0.01463
22	21000	4.52	115.73	0.01486
23	22000	4.56	121.24	0.01499
24	23000	4.58	126.75	0.01505
25	24000	4.62	132.26	0.01519
26	25000	4.65	137.77	0.01528
27	26000	4.68	143.28	0.01538
28	27000	4.71	148.79	0.01548
29	28000	4.75	154.31	0.01561
30	29000	4.78	159.82	0.01571
31	30000	4.83	165.33	0.01588
32	31000	4.85	170.84	0.01594
33	32000	4.89	176.35	0.01607
34	33000	4.92	181.86	0.01617
35	34000	4.95	187.37	0.01627
36	35000	4.99	192.88	0.01640
37	36000	5.04	198.39	0.01657
38	37000	5.06	203.90	0.01663
39	38000	5.08	209.41	0.01670
40	39000	5.12	214.93	0.01683
41	40000	5.15	220.44	0.01693
42	41000	5.18	225.95	0.01703

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.22	231.46	0.01716
44	43000	5.26	236.97	0.01729
45	44000	5.32	242.48	0.01749
46	44226	5.36	243.73	0.01762

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-4-23	

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-14-5	DIÁMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	25-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-04-23	FECHA: 27-4-23



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0-14-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89	
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.13	
FECHA DE ENSAYO:	25-09-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		

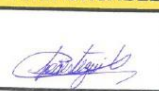

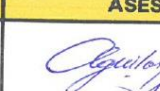
  

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.63	5.74	0.00546
3	2000	1.93	11.49	0.00646
4	3000	2.09	17.23	0.00699
5	4000	2.22	22.97	0.00743
6	5000	2.31	28.71	0.00773
7	6000	2.37	34.46	0.00793
8	7000	2.46	40.20	0.00823
9	8000	2.53	45.94	0.00847
10	9000	2.58	51.68	0.00863
11	10000	2.63	57.43	0.00880
12	11000	2.67	63.17	0.00894
13	12000	2.74	68.91	0.00917
14	13000	2.79	74.66	0.00934
15	14000	2.82	80.40	0.00944
16	15000	2.85	86.14	0.00954
17	16000	2.89	91.88	0.00967
18	17000	2.94	97.63	0.00984
19	18000	2.97	103.37	0.00994
20	19000	3.04	109.11	0.01017
21	20000	3.07	114.86	0.01027
22	21000	3.11	120.60	0.01041
23	22000	3.15	126.34	0.01054
24	23000	3.18	132.08	0.01064
25	24000	3.23	137.83	0.01081
26	25000	3.26	143.57	0.01091
27	26000	3.28	149.31	0.01098
28	27000	3.45	155.05	0.01155
29	28000	3.62	160.80	0.01212
30	29000	3.75	166.54	0.01255
31	30000	3.78	172.28	0.01265
32	31000	3.8	178.03	0.01272
33	32000	3.85	183.77	0.01288
34	33000	3.93	189.51	0.01315
35	34000	4.08	195.25	0.01365
36	35000	4.12	201.00	0.01379
37	36000	4.15	206.74	0.01389
38	37000	4.21	212.48	0.01409
39	37863	4.25	217.44	0.01422

**OBSERVACIONES:**

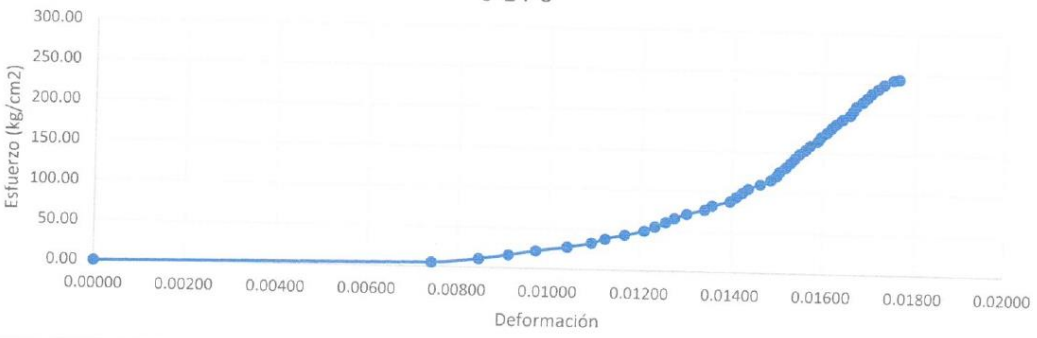
  

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 27-09-23	FECHA: 27-09-23	FECHA: 27-09-23

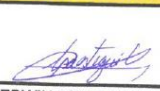
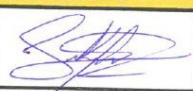

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM2 CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-14-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.13
FECHA DE ENSAYO:	25-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

0-14-6



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	
FECHA: 27-09-23	FECHA: 27-09-23	FECHA: 27-04-23	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
			FECHA: 27-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0-21-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.94	
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.30	
FECHA DE ENSAYO:	02-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		




N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.88	5.70	0.00623
3	2000	2.08	11.41	0.00889
4	3000	2.18	17.11	0.00722
5	4000	2.28	22.82	0.00756
6	5000	2.38	28.52	0.00789
7	6000	2.44	34.23	0.00809
8	7000	2.55	39.93	0.00845
9	8000	2.62	45.64	0.00868
10	9000	2.68	51.34	0.00888
11	10000	2.74	57.04	0.00908
12	11000	2.77	62.75	0.00918
13	12000	2.82	68.45	0.00935
14	13000	2.88	74.16	0.00954
15	14000	2.94	79.86	0.00974
16	15000	2.96	85.57	0.00981
17	16000	2.98	91.27	0.00988
18	17000	3.02	96.97	0.01001
19	18000	3.03	102.68	0.01004
20	19000	3.10	108.38	0.01027
21	20000	3.13	114.09	0.01037
22	21000	3.16	119.79	0.01047
23	22000	3.22	125.50	0.01067
24	23000	3.26	131.20	0.01080
25	24000	3.29	136.91	0.01090
26	25000	3.33	142.61	0.01104
27	26000	3.36	148.31	0.01114
28	27000	3.39	154.02	0.01124
29	28000	3.43	159.72	0.01137
30	29000	3.46	165.43	0.01147
31	30000	3.48	171.13	0.01153
32	31000	3.52	176.84	0.01167
33	32000	3.55	182.54	0.01177
34	33000	3.56	188.24	0.01180
35	34000	3.57	193.95	0.01183
36	35000	3.58	199.65	0.01186
37	36000	3.62	205.36	0.01200
38	37000	3.65	211.06	0.01210
39	38000	3.67	216.77	0.01216
40	39000	3.69	222.47	0.01223
41	40000	3.72	228.18	0.01233
42	41000	3.74	233.88	0.01240


  

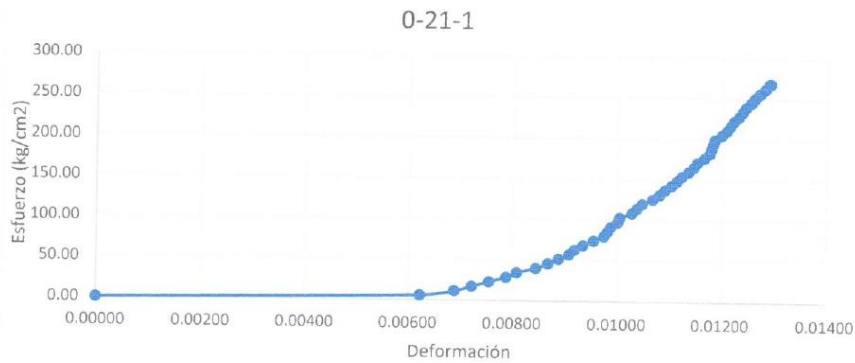
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	3.76	239.58	0.01246
44	43000	3.79	245.29	0.01256
45	44000	3.81	250.99	0.01263
46	45000	3.84	256.70	0.01273
47	46000	3.87	262.40	0.01283
48	47000	3.89	268.11	0.01289
49	47077	3.90	268.55	0.01293

OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
		FECHA: 08-05-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0-21-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.94
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.30
FECHA DE ENSAYO:	02-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hayes	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 8-5-23


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-21-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.24
FECHA DE ENSAYO:	02-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

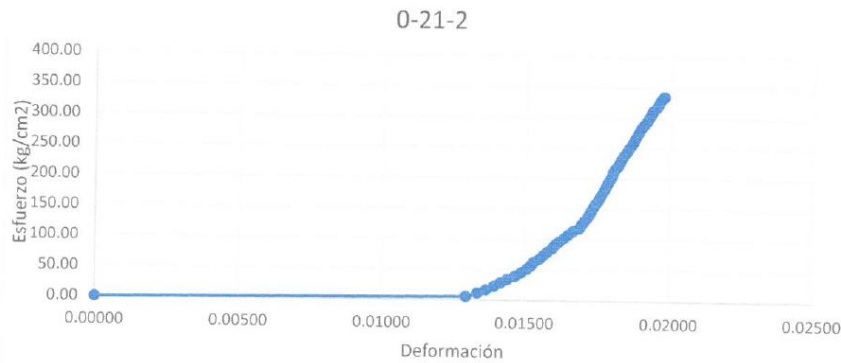
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	3.88	5.67	0.01296
3	2000	4.00	11.35	0.01336
4	3000	4.09	17.02	0.01366
5	4000	4.17	22.70	0.01392
6	5000	4.24	28.37	0.01416
7	6000	4.31	34.04	0.01439
8	7000	4.39	39.72	0.01466
9	8000	4.45	45.39	0.01486
10	9000	4.51	51.07	0.01506
11	10000	4.55	56.74	0.01519
12	11000	4.58	62.41	0.01529
13	12000	4.64	68.09	0.01549
14	13000	4.68	73.76	0.01563
15	14000	4.72	79.44	0.01576
16	15000	4.77	85.11	0.01593
17	16000	4.80	90.78	0.01603
18	17000	4.84	96.46	0.01616
19	18000	4.89	102.13	0.01633
20	19000	4.93	107.81	0.01646
21	20000	4.98	113.48	0.01663
22	21000	5.05	119.15	0.01686
23	22000	5.07	124.83	0.01693
24	23000	5.10	130.50	0.01703
25	24000	5.13	136.18	0.01713
26	25000	5.15	141.85	0.01720
27	26000	5.17	147.52	0.01726
28	27000	5.19	153.20	0.01733
29	28000	5.21	158.87	0.01740
30	29000	5.24	164.54	0.01750
31	30000	5.26	170.22	0.01756
32	31000	5.28	175.89	0.01763
33	32000	5.30	181.57	0.01770
34	33000	5.32	187.24	0.01776
35	34000	5.34	192.91	0.01783
36	35000	5.36	198.59	0.01790
37	36000	5.38	204.26	0.01797
38	37000	5.39	209.94	0.01800
39	38000	5.41	215.61	0.01807
40	39000	5.44	221.28	0.01817
41	40000	5.46	226.96	0.01823
42	41000	5.48	232.63	0.01830

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.50	238.31	0.01837
44	43000	5.53	243.98	0.01847
45	44000	5.55	249.65	0.01853
46	45000	5.58	255.33	0.01863
47	46000	5.60	261.00	0.01870
48	47000	5.62	266.68	0.01877
49	48000	5.64	272.35	0.01883
50	49000	5.66	278.02	0.01890
51	50000	5.68	283.70	0.01897
52	51000	5.71	289.37	0.01907
53	52000	5.74	295.05	0.01917
54	53000	5.76	300.72	0.01923
55	54000	5.78	306.39	0.01930
56	55000	5.80	312.07	0.01937
57	56000	5.84	317.74	0.01950
58	57000	5.86	323.42	0.01957
59	58000	5.88	329.09	0.01963
60	59000	5.91	334.76	0.01974
61	59022	5.92	334.89	0.01977

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO ÁGUILAR ALIAGA
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 8-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0-21-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.24
FECHA DE ENSAYO:	02-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 8-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0-21-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92	
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.83	
FECHA DE ENSAYO:	02-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		

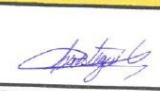
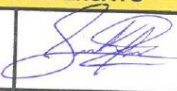


N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.87	5.72	0.00621
3	2000	2.18	11.44	0.00724
4	3000	2.37	17.17	0.00787
5	4000	2.55	22.89	0.00847
6	5000	2.74	28.61	0.00910
7	6000	2.88	34.33	0.00956
8	7000	2.94	40.06	0.00976
9	8000	3.14	45.78	0.01043
10	9000	3.23	51.50	0.01072
11	10000	3.34	57.22	0.01109
12	11000	3.44	62.94	0.01142
13	12000	3.64	68.67	0.01209
14	13000	3.75	74.39	0.01245
15	14000	3.87	80.11	0.01285
16	15000	3.99	85.83	0.01325
17	16000	4.09	91.56	0.01358
18	17000	4.14	97.28	0.01375
19	18000	4.23	103.00	0.01405
20	19000	4.32	108.72	0.01434
21	20000	4.38	114.44	0.01454
22	21000	4.49	120.17	0.01491
23	22000	4.54	125.89	0.01507
24	23000	4.58	131.61	0.01521
25	24000	4.68	137.33	0.01554
26	25000	4.74	143.06	0.01574
27	26000	4.79	148.78	0.01590
28	27000	4.84	154.50	0.01607
29	28000	4.88	160.22	0.01620
30	29000	4.92	165.95	0.01634
31	30000	4.96	171.67	0.01647
32	31000	5.06	177.39	0.01680
33	32000	5.11	183.11	0.01697
34	33000	5.14	188.83	0.01707
35	34000	5.19	194.56	0.01723
36	35000	5.25	200.28	0.01743
37	36000	5.29	206.00	0.01757
38	37000	5.34	211.72	0.01773
39	38000	5.38	217.45	0.01786
40	39000	5.42	223.17	0.01800
41	40000	5.49	228.89	0.01823
42	41000	5.54	234.61	0.01840


  

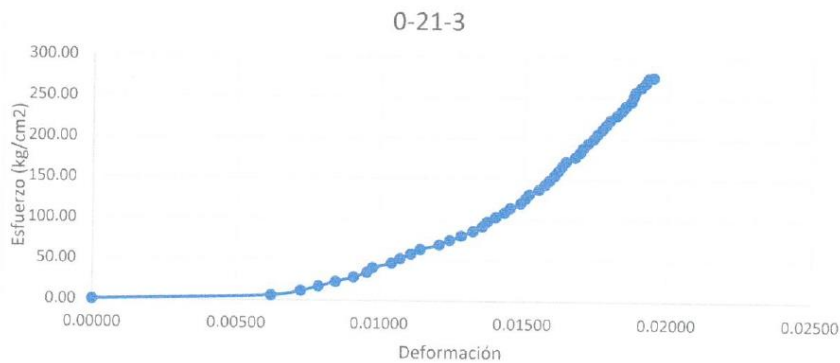
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
43	42000	5.58	240.33	0.01853
44	43000	5.64	246.06	0.01873
45	44000	5.66	251.78	0.01879
46	45000	5.68	257.50	0.01886
47	46000	5.74	263.22	0.01906
48	47000	5.79	268.95	0.01923
49	48000	5.82	274.67	0.01932
50	48167	5.87	275.62	0.01949

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 8-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	RCTC-LC-UPNC: .....		
ID. PROBETA:	0-21-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.83
FECHA DE ENSAYO:	08-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 8-5-23



<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-21-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.29
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	183.61
FECHA DE ENSAYO:	02-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

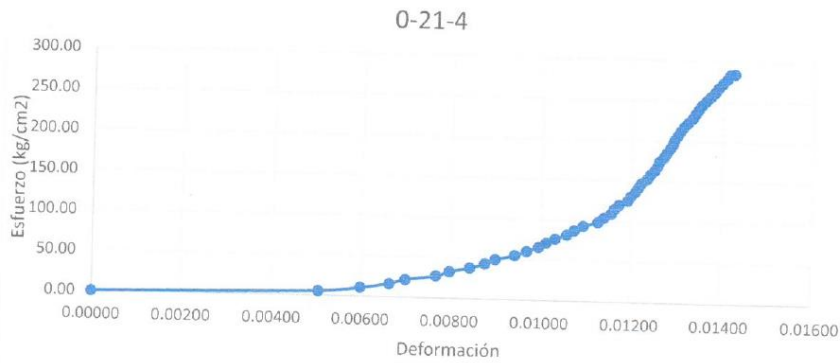
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.54	5.45	0.00504
3	2000	1.83	10.90	0.00599
4	3000	2.03	16.35	0.00664
5	4000	2.14	21.79	0.00700
6	5000	2.35	27.24	0.00769
7	6000	2.44	32.69	0.00799
8	7000	2.58	38.14	0.00845
9	8000	2.68	43.59	0.00877
10	9000	2.75	49.04	0.00900
11	10000	2.88	54.49	0.00943
12	11000	2.96	59.93	0.00969
13	12000	3.04	65.38	0.00995
14	13000	3.09	70.83	0.01011
15	14000	3.15	76.28	0.01031
16	15000	3.23	81.73	0.01057
17	16000	3.28	87.18	0.01074
18	17000	3.34	92.63	0.01093
19	18000	3.44	98.07	0.01126
20	19000	3.48	103.52	0.01139
21	20000	3.53	108.97	0.01155
22	21000	3.55	114.42	0.01162
23	22000	3.58	119.87	0.01172
24	23000	3.64	125.32	0.01191
25	24000	3.66	130.77	0.01198
26	25000	3.69	136.21	0.01208
27	26000	3.71	141.66	0.01214
28	27000	3.73	147.11	0.01221
29	28000	3.77	152.56	0.01234
30	29000	3.79	158.01	0.01241
31	30000	3.82	163.46	0.01250
32	31000	3.84	168.91	0.01257
33	32000	3.85	174.36	0.01260
34	33000	3.88	179.80	0.01270
35	34000	3.90	185.25	0.01277
36	35000	3.92	190.70	0.01283
37	36000	3.94	196.15	0.01290
38	37000	3.95	201.60	0.01293
39	38000	3.97	207.05	0.01300
40	39000	3.99	212.50	0.01306
41	40000	4.01	217.94	0.01313
42	41000	4.04	223.39	0.01322

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.07	228.84	0.01332
44	43000	4.09	234.29	0.01339
45	44000	4.11	239.74	0.01345
46	45000	4.13	245.19	0.01352
47	46000	4.16	250.64	0.01362
48	47000	4.19	256.08	0.01372
49	48000	4.22	261.53	0.01381
50	49000	4.24	266.98	0.01388
51	50000	4.27	272.43	0.01398
52	51000	4.30	277.88	0.01408
53	52000	4.32	283.33	0.01414
54	52163	4.35	284.22	0.01424

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA		
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 8-5-23		

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-21-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.29
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	183.61
FECHA DE ENSAYO:	02-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 8-5-23


<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-21-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.86
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.43
FECHA DE ENSAYO:	02-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

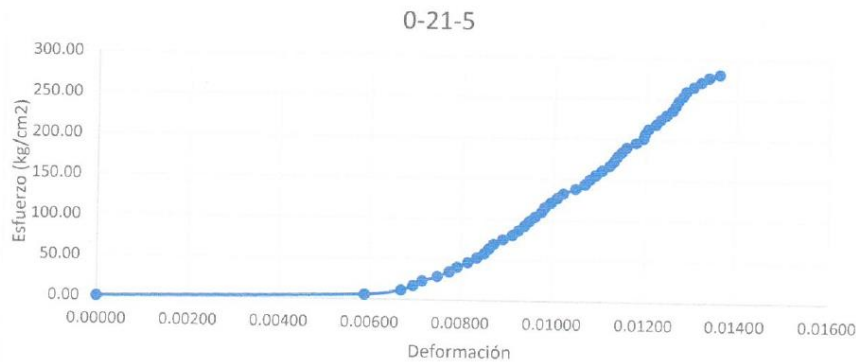
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.77	5.77	0.00589
3	2000	2.01	11.53	0.00669
4	3000	2.09	17.30	0.00695
5	4000	2.15	23.06	0.00715
6	5000	2.25	28.83	0.00749
7	6000	2.33	34.60	0.00775
8	7000	2.38	40.36	0.00792
9	8000	2.45	46.13	0.00815
10	9000	2.51	51.89	0.00835
11	10000	2.56	57.66	0.00852
12	11000	2.59	63.43	0.00862
13	12000	2.62	69.19	0.00872
14	13000	2.68	74.96	0.00892
15	14000	2.74	80.72	0.00912
16	15000	2.78	86.49	0.00925
17	16000	2.82	92.26	0.00938
18	17000	2.85	98.02	0.00948
19	18000	2.89	103.79	0.00962
20	19000	2.93	109.55	0.00975
21	20000	2.95	115.32	0.00981
22	21000	2.99	121.09	0.00995
23	22000	3.03	126.85	0.01008
24	23000	3.07	132.62	0.01021
25	24000	3.15	138.38	0.01048
26	25000	3.21	144.15	0.01068
27	26000	3.24	149.92	0.01078
28	27000	3.28	155.68	0.01091
29	28000	3.32	161.45	0.01105
30	29000	3.37	167.21	0.01121
31	30000	3.40	172.98	0.01131
32	31000	3.42	178.75	0.01138
33	32000	3.45	184.51	0.01148
34	33000	3.48	190.28	0.01158
35	34000	3.54	196.04	0.01178
36	35000	3.59	201.81	0.01194
37	36000	3.60	207.57	0.01198
38	37000	3.62	213.34	0.01204
39	38000	3.67	219.11	0.01221
40	39000	3.70	224.87	0.01231
41	40000	3.74	230.64	0.01244
42	41000	3.78	236.40	0.01258

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	3.80	242.17	0.01264
44	43000	3.82	247.94	0.01271
45	44000	3.85	253.70	0.01281
46	45000	3.87	259.47	0.01288
47	46000	3.92	265.23	0.01304
48	47000	3.97	271.00	0.01321
49	48000	4.02	276.77	0.01337
50	48736	4.09	281.01	0.01361

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 8-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	RCTC-LC-UPNC: .....		
ID. PROBETA:	0-21-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.86
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.43
FECHA DE ENSAYO:	08-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 8-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0-21-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00	
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.71	
FECHA DE ENSAYO:	02-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.33	5.66	0.00774
3	2000	2.40	11.32	0.00797
4	3000	2.45	16.98	0.00814
5	4000	2.50	22.65	0.00830
6	5000	2.55	28.31	0.00847
7	6000	2.60	33.97	0.00864
8	7000	2.66	39.63	0.00883
9	8000	2.70	45.29	0.00897
10	9000	2.76	50.95	0.00917
11	10000	2.80	56.61	0.00930
12	11000	2.85	62.27	0.00947
13	12000	2.90	67.94	0.00963
14	13000	2.94	73.60	0.00976
15	14000	3.00	79.26	0.00996
16	15000	3.05	84.92	0.01013
17	16000	3.11	90.58	0.01033
18	17000	3.16	96.24	0.01049
19	18000	3.24	101.90	0.01076
20	19000	3.28	107.57	0.01089
21	20000	3.35	113.23	0.01113
22	21000	3.38	118.89	0.01123
23	22000	3.41	124.55	0.01133
24	23000	3.46	130.21	0.01149
25	24000	3.54	135.87	0.01176
26	25000	3.65	141.53	0.01212
27	26000	3.70	147.20	0.01229
28	27000	3.78	152.86	0.01255
29	28000	3.86	158.52	0.01282
30	29000	3.95	164.18	0.01312
31	30000	4.03	169.84	0.01338
32	31000	4.09	175.50	0.01358
33	32000	4.15	181.16	0.01378
34	33000	4.19	186.82	0.01392
35	34000	4.23	192.49	0.01405
36	35000	4.27	198.15	0.01418
37	36000	4.34	203.81	0.01441
38	37000	4.41	209.47	0.01465
39	38000	4.45	215.13	0.01478
40	39000	4.49	220.79	0.01491
41	40000	4.54	226.45	0.01508
42	41000	4.62	232.12	0.01534


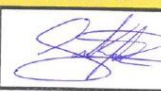

  


Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.67	237.78	0.01551
44	43000	4.72	243.44	0.01568
45	44000	4.78	249.10	0.01588
46	45000	4.82	254.76	0.01601
47	46000	4.88	260.42	0.01621
48	47000	4.91	266.08	0.01631
49	48000	4.97	271.75	0.01651
50	48901	5.02	276.85	0.01667

**OBSERVACIONES:**

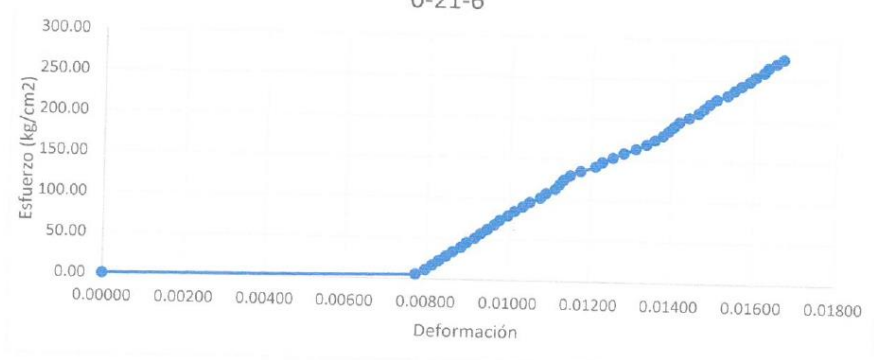
  

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23
		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
		FECHA: 8-5-23



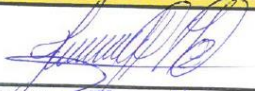
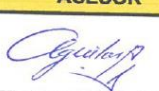
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM2 CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0-21-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	02-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

0-21-6



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 08-05-23	FECHA: 8-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0-28-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.13	
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.79	
FECHA DE ENSAYO:	09-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:		

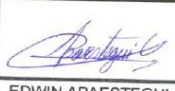
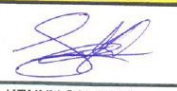
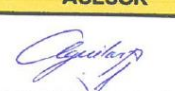
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.08	5.56	0.00352
3	2000	1.23	11.12	0.00401
4	3000	1.35	16.68	0.00441
5	4000	1.46	22.24	0.00476
6	5000	1.54	27.80	0.00503
7	6000	1.63	33.36	0.00532
8	7000	1.76	38.92	0.00574
9	8000	1.83	44.48	0.00597
10	9000	1.91	50.04	0.00623
11	10000	1.96	55.60	0.00640
12	11000	2.04	61.16	0.00666
13	12000	2.07	66.71	0.00675
14	13000	2.12	72.27	0.00692
15	14000	2.16	77.83	0.00705
16	15000	2.22	83.39	0.00724
17	16000	2.25	88.95	0.00734
18	17000	2.28	94.51	0.00744
19	18000	2.33	100.07	0.00760
20	19000	2.36	105.63	0.00770
21	20000	2.38	111.19	0.00777
22	21000	2.43	116.75	0.00793
23	22000	2.46	122.31	0.00803
24	23000	2.49	127.87	0.00812
25	24000	2.53	133.43	0.00826
26	25000	2.56	138.99	0.00835
27	26000	2.58	144.55	0.00842
28	27000	2.63	150.11	0.00858
29	28000	2.65	155.67	0.00865
30	29000	2.68	161.23	0.00874
31	30000	2.72	166.79	0.00888
32	31000	2.76	172.35	0.00901
33	32000	2.78	177.91	0.00907
34	33000	2.83	183.47	0.00923
35	34000	2.86	189.03	0.00933
36	35000	2.89	194.58	0.00943
37	36000	2.93	200.14	0.00956
38	37000	2.95	205.70	0.00963
39	38000	2.98	211.26	0.00972
40	39000	3.03	216.82	0.00989
41	40000	3.06	222.38	0.00998
42	41000	3.09	227.94	0.01008

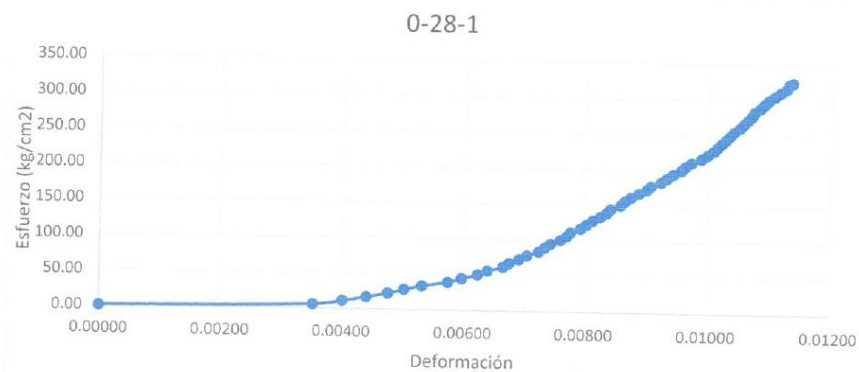
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	3.11	233.50	0.01015
44	43000	3.13	239.06	0.01021
45	44000	3.15	244.62	0.01028
46	45000	3.17	250.18	0.01034
47	46000	3.19	255.74	0.01041
48	47000	3.22	261.30	0.01051
49	48000	3.24	266.86	0.01057
50	49000	3.26	272.42	0.01064
51	50000	3.28	277.98	0.01070
52	51000	3.29	283.54	0.01074
53	52000	3.32	289.10	0.01083
54	53000	3.34	294.66	0.01090
55	54000	3.36	300.22	0.01096
56	55000	3.39	305.78	0.01106
57	56000	3.42	311.34	0.01116
58	57000	3.45	316.90	0.01126
59	58000	3.46	322.45	0.01129
60	58371	3.48	324.52	0.01136





**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-28-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.13
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.79
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

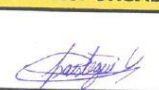



RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-5-23




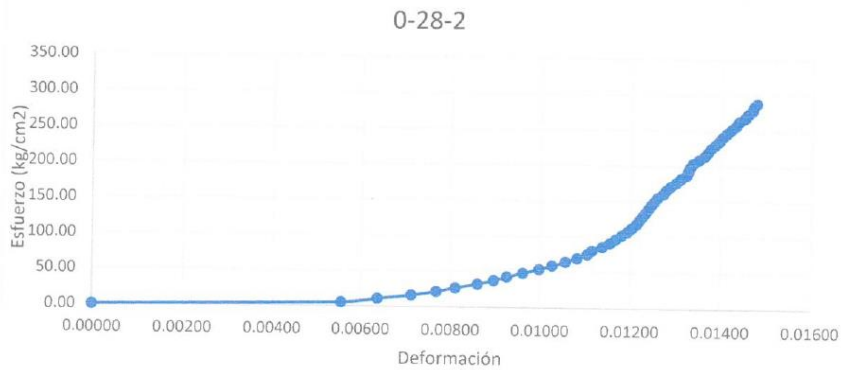
<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-28-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.41
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	186.51
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.70	5.36	0.00556
3	2000	1.95	10.73	0.00637
4	3000	2.18	16.09	0.00713
5	4000	2.35	21.46	0.00768
6	5000	2.48	26.82	0.00811
7	6000	2.63	32.18	0.00860
8	7000	2.74	37.55	0.00896
9	8000	2.83	42.91	0.00925
10	9000	2.94	48.28	0.00961
11	10000	3.05	53.64	0.00997
12	11000	3.14	59.00	0.01026
13	12000	3.23	64.37	0.01056
14	13000	3.31	69.73	0.01082
15	14000	3.38	75.10	0.01105
16	15000	3.41	80.46	0.01115
17	16000	3.48	85.82	0.01138
18	17000	3.53	91.19	0.01154
19	18000	3.57	96.55	0.01167
20	19000	3.61	101.92	0.01180
21	20000	3.65	107.28	0.01193
22	21000	3.68	112.65	0.01203
23	22000	3.71	118.01	0.01213
24	23000	3.73	123.37	0.01219
25	24000	3.75	128.74	0.01226
26	25000	3.77	134.10	0.01232
27	26000	3.79	139.47	0.01239
28	27000	3.81	144.83	0.01245
29	28000	3.83	150.19	0.01252
30	29000	3.85	155.56	0.01258
31	30000	3.89	160.92	0.01272
32	31000	3.91	166.29	0.01278
33	32000	3.94	171.65	0.01288
34	33000	3.98	177.01	0.01301
35	34000	4.01	182.38	0.01311
36	35000	4.05	187.74	0.01324
37	36000	4.06	193.11	0.01327
38	37000	4.07	198.47	0.01330
39	38000	4.09	203.83	0.01337
40	39000	4.13	209.20	0.01350
41	40000	4.17	214.56	0.01363
42	41000	4.19	219.93	0.01370

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.21	225.29	0.01376
44	43000	4.24	230.65	0.01386
45	44000	4.27	236.02	0.01396
46	45000	4.29	241.38	0.01402
47	46000	4.32	246.75	0.01412
48	47000	4.35	252.11	0.01422
49	48000	4.38	257.47	0.01432
50	49000	4.40	262.84	0.01438
51	50000	4.44	268.20	0.01451
52	51000	4.46	273.57	0.01458
53	52000	4.49	278.93	0.01468
54	53000	4.50	284.29	0.01471
55	53787	4.52	288.62	0.01477

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	
<b>ASESOR</b>			
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	RCTC-LC-UPNC: .....		
ID. PROBETA:	0-28-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.41
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	186.51
FECHA DE ENSAYO:	09-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0-28-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.19	
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.22	
FECHA DE ENSAYO:	09-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:		

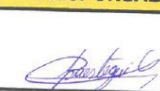
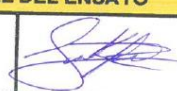

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.43	5.52	0.00798
3	2000	2.68	11.04	0.00880
4	3000	2.86	16.55	0.00939
5	4000	3.03	22.07	0.00995
6	5000	3.16	27.59	0.01038
7	6000	3.28	33.11	0.01077
8	7000	3.37	38.63	0.01106
9	8000	3.46	44.15	0.01136
10	9000	3.53	49.66	0.01159
11	10000	3.59	55.18	0.01179
12	11000	3.67	60.70	0.01205
13	12000	3.75	66.22	0.01231
14	13000	3.78	71.74	0.01241
15	14000	3.84	77.25	0.01261
16	15000	3.88	82.77	0.01274
17	16000	3.93	88.29	0.01290
18	17000	3.96	93.81	0.01300
19	18000	3.99	99.33	0.01310
20	19000	4.02	104.85	0.01320
21	20000	4.08	110.36	0.01340
22	21000	4.12	115.88	0.01353
23	22000	4.18	121.40	0.01372
24	23000	4.22	126.92	0.01386
25	24000	4.27	132.44	0.01402
26	25000	4.32	137.95	0.01418
27	26000	4.36	143.47	0.01432
28	27000	4.42	148.99	0.01451
29	28000	4.45	154.51	0.01461
30	29000	4.52	160.03	0.01484
31	30000	4.56	165.54	0.01497
32	31000	4.61	171.06	0.01514
33	32000	4.65	176.58	0.01527
34	33000	4.68	182.10	0.01537
35	34000	4.72	187.62	0.01550
36	35000	4.76	193.14	0.01563
37	36000	4.79	198.65	0.01573
38	37000	4.82	204.17	0.01583
39	38000	4.87	209.69	0.01599
40	39000	4.91	215.21	0.01612
41	40000	4.93	220.73	0.01619
42	41000	4.98	226.24	0.01635

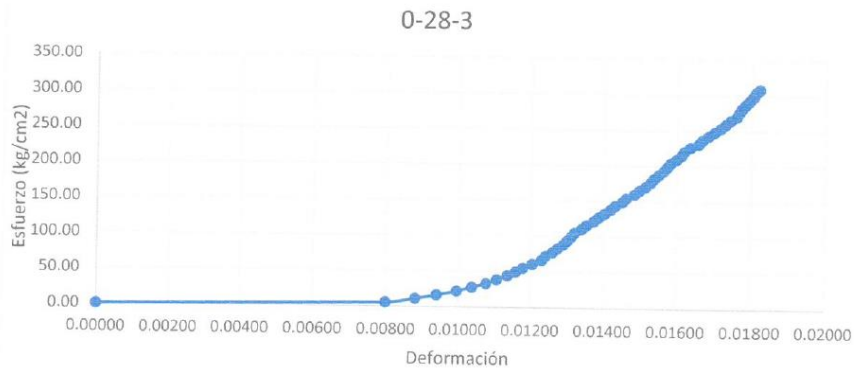
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.05	231.76	0.01658
44	43000	5.08	237.28	0.01668
45	44000	5.13	242.80	0.01684
46	45000	5.18	248.32	0.01701
47	46000	5.23	253.84	0.01717
48	47000	5.27	259.35	0.01730
49	48000	5.31	264.87	0.01743
50	49000	5.36	270.39	0.01760
51	50000	5.38	275.91	0.01766
52	51000	5.40	281.43	0.01773
53	52000	5.43	286.94	0.01783
54	53000	5.46	292.46	0.01793
55	54000	5.49	297.98	0.01803
56	55000	5.51	303.50	0.01809
57	55871	5.54	308.31	0.01819

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-28-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.19
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.22
FECHA DE ENSAYO:	09-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	






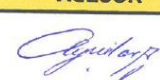
OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-05-23	FECHA: 11-5-23

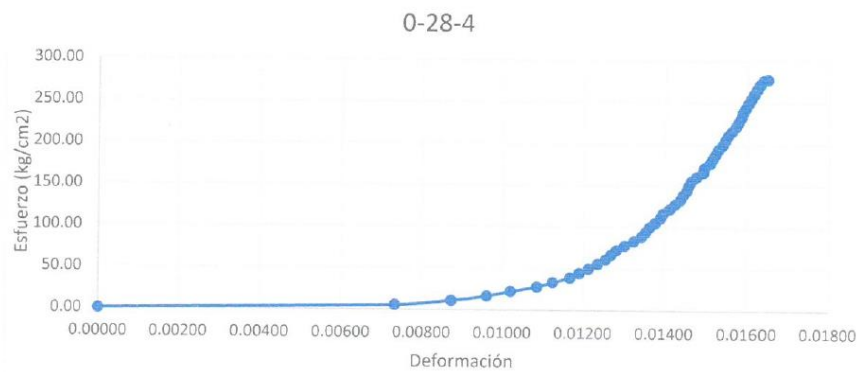
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-28-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.16
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.50
FECHA DE ENSAYO:	09-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.25	5.54	0.00734
3	2000	2.68	11.08	0.00874
4	3000	2.95	16.63	0.00962
5	4000	3.13	22.17	0.01021
6	5000	3.33	27.71	0.01086
7	6000	3.45	33.25	0.01125
8	7000	3.58	38.80	0.01168
9	8000	3.65	44.34	0.01190
10	9000	3.72	49.88	0.01213
11	10000	3.79	55.42	0.01236
12	11000	3.85	60.97	0.01256
13	12000	3.89	66.51	0.01269
14	13000	3.93	72.05	0.01282
15	14000	3.99	77.59	0.01301
16	15000	4.06	83.14	0.01324
17	16000	4.12	88.68	0.01344
18	17000	4.15	94.22	0.01353
19	18000	4.18	99.76	0.01363
20	19000	4.22	105.31	0.01376
21	20000	4.26	110.85	0.01389
22	21000	4.28	116.39	0.01396
23	22000	4.33	121.93	0.01412
24	23000	4.37	127.48	0.01425
25	24000	4.41	133.02	0.01438
26	25000	4.43	138.56	0.01445
27	26000	4.46	144.10	0.01455
28	27000	4.47	149.65	0.01458
29	28000	4.49	155.19	0.01464
30	29000	4.53	160.73	0.01477
31	30000	4.58	166.27	0.01494
32	31000	4.59	171.82	0.01497
33	32000	4.63	177.36	0.01510
34	33000	4.65	182.90	0.01516
35	34000	4.67	188.44	0.01523
36	35000	4.69	193.99	0.01530
37	36000	4.72	199.53	0.01539
38	37000	4.74	205.07	0.01546
39	38000	4.76	210.61	0.01552
40	39000	4.79	216.16	0.01562
41	40000	4.82	221.70	0.01572
42	41000	4.84	227.24	0.01578

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
43	42000	4.86	232.78	0.01585
44	43000	4.87	238.33	0.01588
45	44000	4.89	243.87	0.01595
46	45000	4.91	249.41	0.01601
47	46000	4.93	254.95	0.01608
48	47000	4.95	260.50	0.01614
49	48000	4.97	266.04	0.01621
50	49000	4.99	271.58	0.01627
51	50000	5.02	277.12	0.01637
52	50174	5.05	278.09	0.01647

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0-28-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.16
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.50
FECHA DE ENSAYO:	08-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyas	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-28-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	09-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

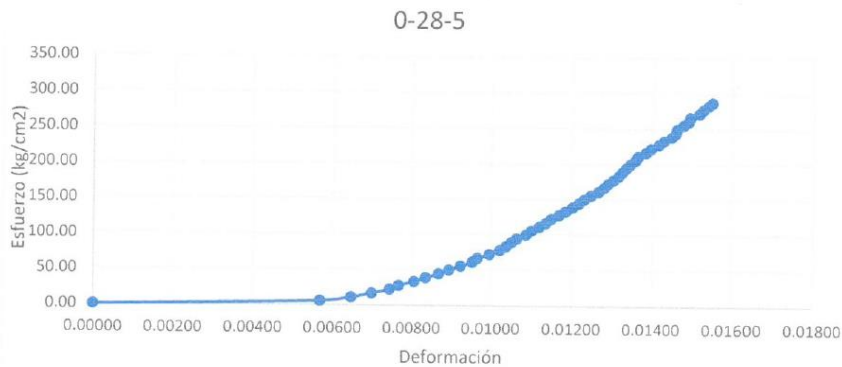
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.74	5.55	0.00568
3	2000	1.98	11.09	0.00646
4	3000	2.14	16.64	0.00698
5	4000	2.28	22.19	0.00744
6	5000	2.35	27.74	0.00767
7	6000	2.47	33.28	0.00806
8	7000	2.56	38.83	0.00836
9	8000	2.66	44.38	0.00868
10	9000	2.74	49.93	0.00894
11	10000	2.83	55.47	0.00924
12	11000	2.92	61.02	0.00953
13	12000	2.96	66.57	0.00966
14	13000	3.05	72.12	0.00995
15	14000	3.13	77.66	0.01022
16	15000	3.18	83.21	0.01038
17	16000	3.22	88.76	0.01051
18	17000	3.26	94.30	0.01064
19	18000	3.33	99.85	0.01087
20	19000	3.37	105.40	0.01100
21	20000	3.43	110.95	0.01119
22	21000	3.48	116.49	0.01136
23	22000	3.52	122.04	0.01149
24	23000	3.58	127.59	0.01168
25	24000	3.63	133.14	0.01185
26	25000	3.68	138.68	0.01201
27	26000	3.73	144.23	0.01217
28	27000	3.77	149.78	0.01230
29	28000	3.82	155.33	0.01247
30	29000	3.88	160.87	0.01266
31	30000	3.92	166.42	0.01279
32	31000	3.95	171.97	0.01289
33	32000	3.99	177.51	0.01302
34	33000	4.03	183.06	0.01315
35	34000	4.06	188.61	0.01325
36	35000	4.09	194.16	0.01335
37	36000	4.12	199.70	0.01345
38	37000	4.16	205.25	0.01358
39	38000	4.18	210.80	0.01364
40	39000	4.24	216.35	0.01384
41	40000	4.28	221.89	0.01397
42	41000	4.34	227.44	0.01416

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.38	232.99	0.01430
44	43000	4.44	238.54	0.01449
45	44000	4.47	244.08	0.01459
46	45000	4.48	249.63	0.01462
47	46000	4.53	255.18	0.01478
48	47000	4.57	260.73	0.01492
49	48000	4.58	266.27	0.01495
50	49000	4.65	271.82	0.01518
51	50000	4.68	277.37	0.01527
52	51000	4.72	282.91	0.01540
53	51745	4.75	287.05	0.01550

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23		FECHA: 11-5-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0-28-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	09-25-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-28-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.78
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	171.57
FECHA DE ENSAYO:	09-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

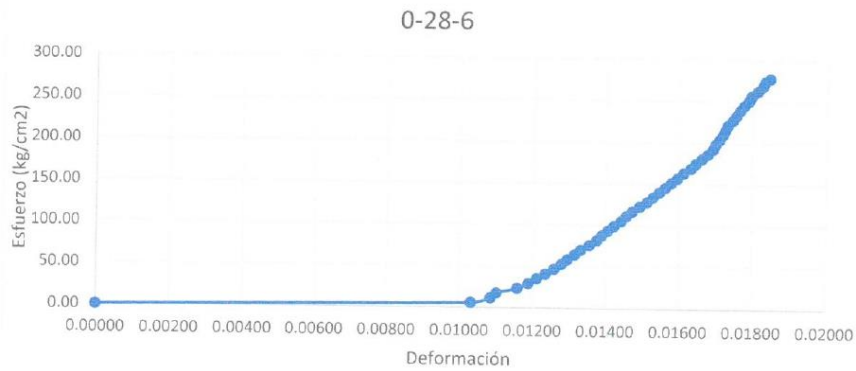
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	3.09	5.83	0.01031
3	2000	3.25	11.66	0.01085
4	3000	3.30	17.49	0.01101
5	4000	3.47	23.31	0.01158
6	5000	3.56	29.14	0.01188
7	6000	3.63	34.97	0.01211
8	7000	3.70	40.80	0.01235
9	8000	3.77	46.63	0.01258
10	9000	3.83	52.46	0.01278
11	10000	3.88	58.29	0.01295
12	11000	3.94	64.11	0.01315
13	12000	3.99	69.94	0.01332
14	13000	4.06	75.77	0.01355
15	14000	4.12	81.60	0.01375
16	15000	4.16	87.43	0.01388
17	16000	4.21	93.26	0.01405
18	17000	4.26	99.09	0.01422
19	18000	4.32	104.91	0.01442
20	19000	4.36	110.74	0.01455
21	20000	4.41	116.57	0.01472
22	21000	4.47	122.40	0.01492
23	22000	4.53	128.23	0.01512
24	23000	4.58	134.06	0.01529
25	24000	4.63	139.89	0.01545
26	25000	4.68	145.71	0.01562
27	26000	4.73	151.54	0.01579
28	27000	4.78	157.37	0.01595
29	28000	4.83	163.20	0.01612
30	29000	4.89	169.03	0.01632
31	30000	4.93	174.86	0.01645
32	31000	4.98	180.69	0.01662
33	32000	5.03	186.51	0.01679
34	33000	5.07	192.34	0.01692
35	34000	5.09	198.17	0.01699
36	35000	5.12	204.00	0.01709
37	36000	5.15	209.83	0.01719
38	37000	5.17	215.66	0.01725
39	38000	5.19	221.49	0.01732
40	39000	5.23	227.31	0.01745
41	40000	5.26	233.14	0.01755
42	41000	5.29	238.97	0.01765

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.32	244.80	0.01776
44	43000	5.36	250.63	0.01789
45	44000	5.38	256.46	0.01796
46	45000	5.43	262.29	0.01812
47	46000	5.47	268.11	0.01826
48	47000	5.49	273.94	0.01832
49	47631	5.53	277.62	0.01846

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0-28-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.78
FECHA DE ELABORACIÓN:	11-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	171.57
FECHA DE ENSAYO:	09-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23	FECHA: 11-5-23

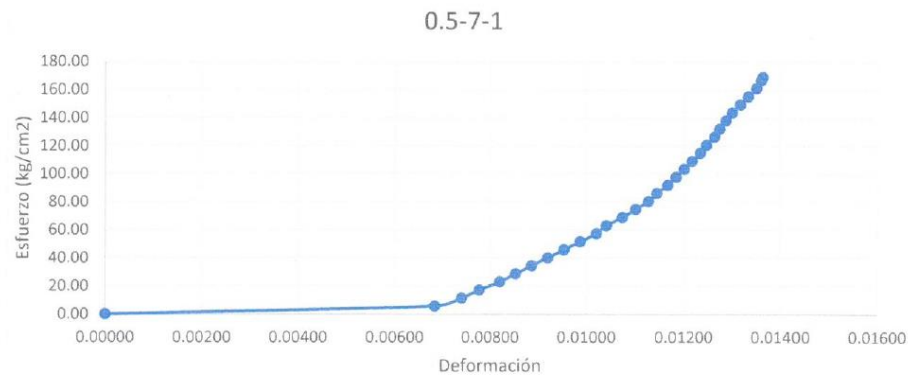
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-7-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.87
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.66
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.05	5.76	0.00684
3	2000	2.22	11.51	0.00740
4	3000	2.33	17.27	0.00777
5	4000	2.46	23.02	0.00820
6	5000	2.56	28.78	0.00854
7	6000	2.66	34.53	0.00887
8	7000	2.76	40.29	0.00920
9	8000	2.86	46.05	0.00954
10	9000	2.96	51.80	0.00987
11	10000	3.06	57.56	0.01020
12	11000	3.12	63.31	0.01040
13	12000	3.22	69.07	0.01074
14	13000	3.30	74.82	0.01100
15	14000	3.38	80.58	0.01127
16	15000	3.43	86.33	0.01144
17	16000	3.50	92.09	0.01167
18	17000	3.55	97.85	0.01184
19	18000	3.60	103.60	0.01200
20	19000	3.65	109.36	0.01217
21	20000	3.70	115.11	0.01234
22	21000	3.74	120.87	0.01247
23	22000	3.79	126.62	0.01264
24	23000	3.82	132.38	0.01274
25	24000	3.86	138.14	0.01287
26	25000	3.90	143.89	0.01300
27	26000	3.95	149.65	0.01317
28	27000	4.00	155.40	0.01334
29	28000	4.05	161.16	0.01350
30	29000	4.08	166.91	0.01360
31	29392	4.09	169.17	0.01364

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-7-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.87
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.66
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23








LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-7-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

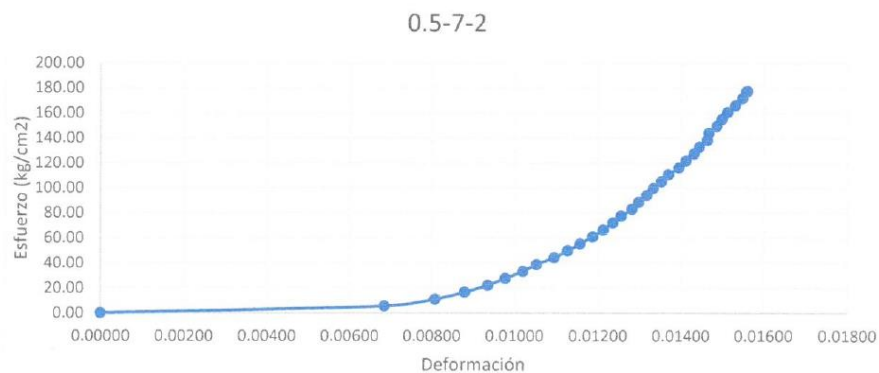
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.10	5.54	0.00684
3	2000	2.48	11.09	0.00808
4	3000	2.70	16.63	0.00880
5	4000	2.87	22.18	0.00935
6	5000	3.00	27.72	0.00978
7	6000	3.13	33.27	0.01020
8	7000	3.23	38.81	0.01053
9	8000	3.36	44.36	0.01095
10	9000	3.46	49.90	0.01128
11	10000	3.55	55.45	0.01157
12	11000	3.64	60.99	0.01186
13	12000	3.72	66.54	0.01212
14	13000	3.79	72.08	0.01235
15	14000	3.85	77.63	0.01255
16	15000	3.93	83.17	0.01281
17	16000	3.98	88.72	0.01297
18	17000	4.04	94.26	0.01317
19	18000	4.09	99.81	0.01333
20	19000	4.15	105.35	0.01352
21	20000	4.20	110.90	0.01369
22	21000	4.28	116.44	0.01395
23	22000	4.33	121.99	0.01411
24	23000	4.39	127.53	0.01431
25	24000	4.43	133.08	0.01444
26	25000	4.49	138.62	0.01463
27	26000	4.50	144.17	0.01466
28	27000	4.56	149.71	0.01486
29	28000	4.60	155.26	0.01499
30	29000	4.64	160.80	0.01512
31	30000	4.70	166.35	0.01532
32	31000	4.75	171.89	0.01548
33	32000	4.78	177.44	0.01558
34	32010	4.79	177.49	0.01561

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-7-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA		
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23		










LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-7-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.49
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	188.45
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

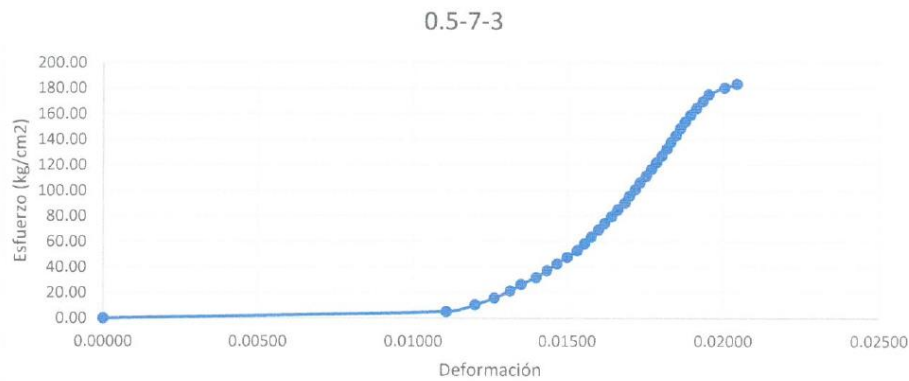
  

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	3.40	5.31	0.01106
3	2000	3.69	10.62	0.01200
4	3000	3.88	15.93	0.01262
5	4000	4.04	21.24	0.01314
6	5000	4.15	26.54	0.01350
7	6000	4.30	31.85	0.01399
8	7000	4.41	37.16	0.01435
9	8000	4.51	42.47	0.01467
10	9000	4.61	47.78	0.01500
11	10000	4.71	53.09	0.01532
12	11000	4.78	58.40	0.01555
13	12000	4.85	63.71	0.01578
14	13000	4.92	69.01	0.01601
15	14000	4.98	74.32	0.01620
16	15000	5.05	79.63	0.01643
17	16000	5.11	84.94	0.01662
18	17000	5.18	90.25	0.01685
19	18000	5.22	95.56	0.01698
20	19000	5.28	100.87	0.01718
21	20000	5.33	106.18	0.01734
22	21000	5.39	111.48	0.01753
23	22000	5.44	116.79	0.01770
24	23000	5.49	122.10	0.01786
25	24000	5.54	127.41	0.01802
26	25000	5.59	132.72	0.01818
27	26000	5.63	138.03	0.01831
28	27000	5.68	143.34	0.01848
29	28000	5.72	148.65	0.01861
30	29000	5.77	153.95	0.01877
31	30000	5.82	159.26	0.01893
32	31000	5.88	164.57	0.01913
33	32000	5.94	169.88	0.01932
34	33000	6.00	175.19	0.01952
35	34000	6.16	180.50	0.02004
36	34570	6.28	183.52	0.02043

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-7-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.49
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	188.45
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:


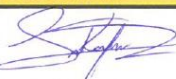

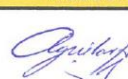
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....	
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-7-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.77	
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:		

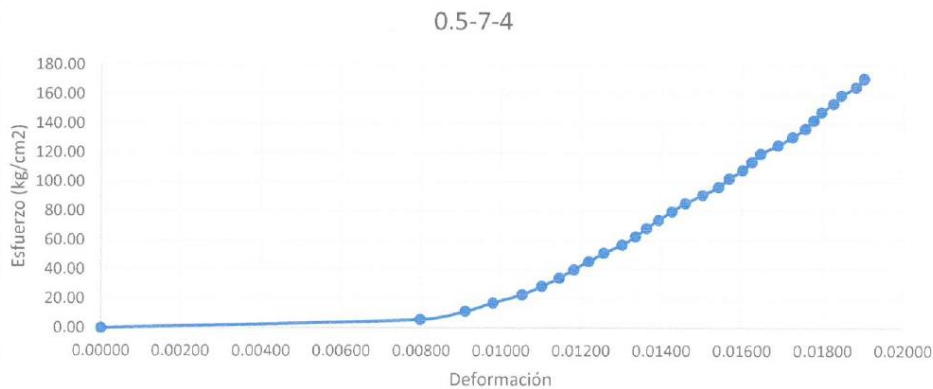
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.40	5.69	0.00797
3	2000	2.74	11.38	0.00910
4	3000	2.95	17.07	0.00980
5	4000	3.17	22.76	0.01053
6	5000	3.32	28.45	0.01103
7	6000	3.45	34.13	0.01146
8	7000	3.56	39.82	0.01183
9	8000	3.67	45.51	0.01219
10	9000	3.78	51.20	0.01256
11	10000	3.92	56.89	0.01302
12	11000	4.02	62.58	0.01336
13	12000	4.10	68.27	0.01362
14	13000	4.19	73.96	0.01392
15	14000	4.29	79.65	0.01425
16	15000	4.39	85.34	0.01458
17	16000	4.52	91.03	0.01502
18	17000	4.64	96.72	0.01542
19	18000	4.72	102.40	0.01568
20	19000	4.82	108.09	0.01601
21	20000	4.89	113.78	0.01625
22	21000	4.95	119.47	0.01645
23	22000	5.08	125.16	0.01688
24	23000	5.19	130.85	0.01724
25	24000	5.28	136.54	0.01754
26	25000	5.34	142.23	0.01774
27	26000	5.40	147.92	0.01794
28	27000	5.49	153.61	0.01824
29	28000	5.55	159.30	0.01844
30	29000	5.66	164.99	0.01880
31	30000	5.72	170.67	0.01900
32	30088	5.73	171.17	0.01904

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-7-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.77
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

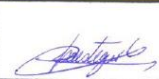
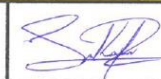


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23
		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
		FECHA: 11-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....	
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-7-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.24	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.41	
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:		

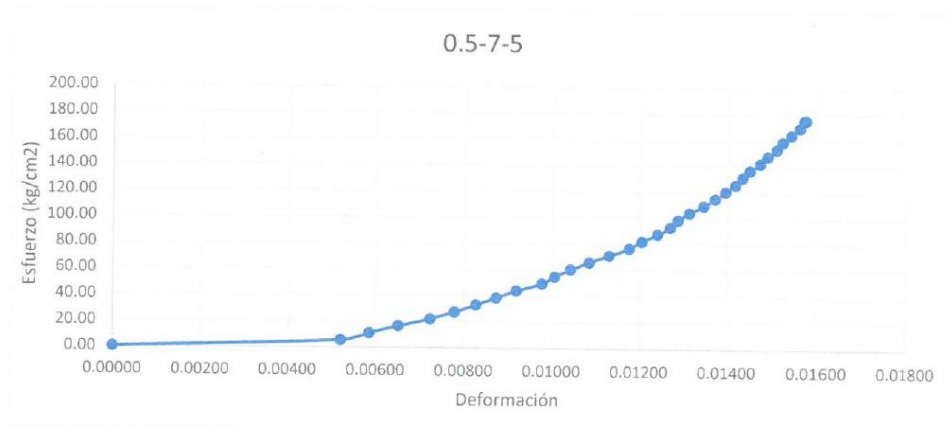
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.60	5.48	0.00521
3	2000	1.80	10.96	0.00586
4	3000	2.00	16.45	0.00651
5	4000	2.22	21.93	0.00723
6	5000	2.39	27.41	0.00778
7	6000	2.54	32.89	0.00827
8	7000	2.68	38.37	0.00873
9	8000	2.82	43.86	0.00918
10	9000	3.00	49.34	0.00977
11	10000	3.09	54.82	0.01006
12	11000	3.20	60.30	0.01042
13	12000	3.33	65.78	0.01084
14	13000	3.47	71.27	0.01130
15	14000	3.61	76.75	0.01175
16	15000	3.70	82.23	0.01205
17	16000	3.81	87.71	0.01241
18	17000	3.90	93.19	0.01270
19	18000	3.95	98.68	0.01286
20	19000	4.03	104.16	0.01312
21	20000	4.13	109.64	0.01345
22	21000	4.21	115.12	0.01371
23	22000	4.28	120.60	0.01394
24	23000	4.35	126.09	0.01416
25	24000	4.40	131.57	0.01433
26	25000	4.45	137.05	0.01449
27	26000	4.52	142.53	0.01472
28	27000	4.57	148.01	0.01488
29	28000	4.63	153.50	0.01507
30	29000	4.67	158.98	0.01521
31	30000	4.73	164.46	0.01540
32	31000	4.79	169.94	0.01560
33	32000	4.82	175.42	0.01569
34	32052	4.83	175.71	0.01573

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	
ASESOR			
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-7-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.24
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.41
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**




RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-7-6	DIÁMETRO PROBETA (cm):	15.50
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	188.69
FECHA DE ENSAYO:	06-09-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

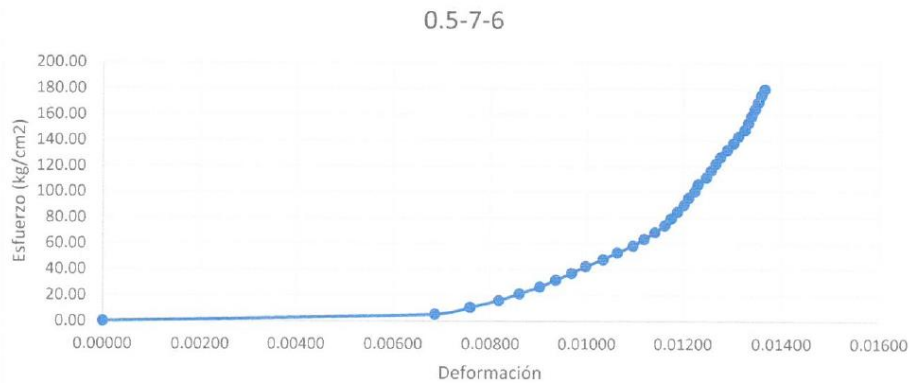
  

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.09	5.30	0.00686
3	2000	2.31	10.60	0.00758
4	3000	2.49	15.91	0.00817
5	4000	2.62	21.21	0.00859
6	5000	2.75	26.51	0.00902
7	6000	2.85	31.81	0.00935
8	7000	2.95	37.11	0.00968
9	8000	3.04	42.42	0.00997
10	9000	3.15	47.72	0.01033
11	10000	3.24	53.02	0.01063
12	11000	3.34	58.32	0.01096
13	12000	3.41	63.62	0.01119
14	13000	3.48	68.93	0.01142
15	14000	3.54	74.23	0.01161
16	15000	3.58	79.53	0.01174
17	16000	3.62	84.83	0.01188
18	17000	3.66	90.13	0.01201
19	18000	3.69	95.43	0.01210
20	19000	3.73	100.74	0.01224
21	20000	3.75	106.04	0.01230
22	21000	3.80	111.34	0.01247
23	22000	3.83	116.64	0.01256
24	23000	3.86	121.94	0.01266
25	24000	3.89	127.25	0.01276
26	25000	3.93	132.55	0.01289
27	26000	3.97	137.85	0.01302
28	27000	4.00	143.15	0.01312
29	28000	4.04	148.45	0.01325
30	29000	4.06	153.76	0.01332
31	30000	4.08	159.06	0.01338
32	31000	4.10	164.36	0.01345
33	32000	4.12	169.66	0.01352
34	33000	4.14	174.96	0.01358
35	33924	4.16	179.86	0.01365

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-7-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.50
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	188.69
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23
		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
		FECHA: 11-4-23



<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-14-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.78
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	171.57
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

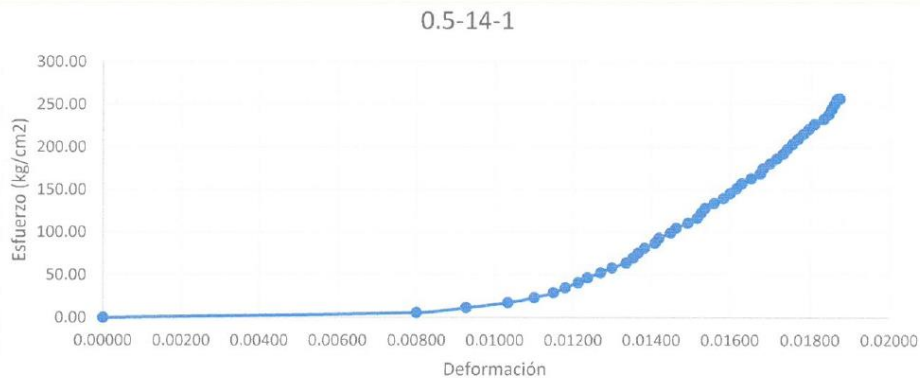
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.40	5.83	0.00800
3	2000	2.78	11.66	0.00926
4	3000	3.10	17.49	0.01033
5	4000	3.30	23.31	0.01100
6	5000	3.45	29.14	0.01150
7	6000	3.54	34.97	0.01180
8	7000	3.64	40.80	0.01213
9	8000	3.71	46.63	0.01236
10	9000	3.81	52.46	0.01270
11	10000	3.90	58.29	0.01300
12	11000	4.01	64.11	0.01336
13	12000	4.06	69.94	0.01353
14	13000	4.10	75.77	0.01366
15	14000	4.15	81.60	0.01383
16	15000	4.23	87.43	0.01410
17	16000	4.26	93.26	0.01420
18	17000	4.35	99.09	0.01450
19	18000	4.39	104.91	0.01463
20	19000	4.48	110.74	0.01493
21	20000	4.55	116.57	0.01516
22	21000	4.58	122.40	0.01526
23	22000	4.61	128.23	0.01536
24	23000	4.68	134.06	0.01560
25	24000	4.75	139.89	0.01583
26	25000	4.80	145.71	0.01600
27	26000	4.85	151.54	0.01616
28	27000	4.89	157.37	0.01630
29	28000	4.96	163.20	0.01653
30	29000	5.03	169.03	0.01676
31	30000	5.05	174.86	0.01683
32	31000	5.10	180.69	0.01700
33	32000	5.15	186.51	0.01716
34	33000	5.20	192.34	0.01733
35	34000	5.23	198.17	0.01743
36	35000	5.27	204.00	0.01756
37	36000	5.31	209.83	0.01770
38	37000	5.35	215.66	0.01783
39	38000	5.39	221.49	0.01796
40	39000	5.43	227.31	0.01810
41	40000	5.50	233.14	0.01833
42	41000	5.54	238.97	0.01846

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
43	42000	5.56	244.80	0.01853
44	43000	5.58	250.63	0.01860
45	44000	5.60	256.46	0.01866
46	44148	5.62	257.32	0.01873

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE:	Jorge Hoyos	
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA:	15-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-14-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.78
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	171.57
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**





RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-14-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.91
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.60
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

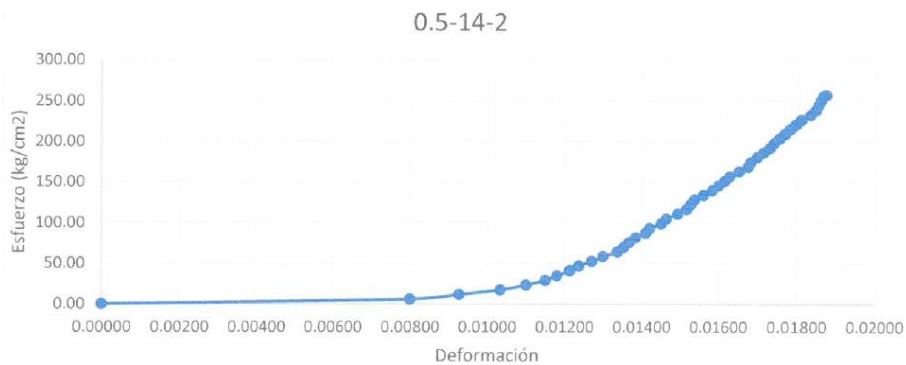
  

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.70	5.72	0.00569
3	2000	1.90	11.45	0.00636
4	3000	2.00	17.17	0.00669
5	4000	2.10	22.90	0.00703
6	5000	2.20	28.62	0.00736
7	6000	2.30	34.35	0.00770
8	7000	2.39	40.07	0.00800
9	8000	2.45	45.80	0.00820
10	9000	2.52	51.52	0.00844
11	10000	2.60	57.25	0.00870
12	11000	2.69	62.97	0.00900
13	12000	2.75	68.70	0.00921
14	13000	2.84	74.42	0.00951
15	14000	2.90	80.15	0.00971
16	15000	2.98	85.87	0.00998
17	16000	3.05	91.60	0.01021
18	17000	3.10	97.32	0.01038
19	18000	3.15	103.05	0.01054
20	19000	3.18	108.77	0.01064
21	20000	3.23	114.50	0.01081
22	21000	3.30	120.22	0.01105
23	22000	3.38	125.95	0.01131
24	23000	3.40	131.67	0.01138
25	24000	3.45	137.40	0.01155
26	25000	3.50	143.12	0.01172
27	26000	3.57	148.84	0.01195
28	27000	3.64	154.57	0.01218
29	28000	3.69	160.29	0.01235
30	29000	3.72	166.02	0.01245
31	30000	3.79	171.74	0.01269
32	31000	3.85	177.47	0.01289
33	32000	3.94	183.19	0.01319
34	33000	4.02	188.92	0.01346
35	34000	4.05	194.64	0.01356
36	35000	4.07	200.37	0.01362
37	36000	4.10	206.09	0.01372
38	37000	4.16	211.82	0.01393
39	38000	4.21	217.54	0.01409
40	39000	4.27	223.27	0.01429
41	40000	4.29	228.99	0.01436
42	40245	4.35	230.39	0.01454

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-14-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.91
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.60
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-04-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-14-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.84	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	172.96	
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		




N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.55	5.78	0.00854
3	2000	2.75	11.56	0.00921
4	3000	2.82	17.34	0.00944
5	4000	2.94	23.12	0.00984
6	5000	3.05	28.89	0.01021
7	6000	3.10	34.67	0.01038
8	7000	3.22	40.45	0.01078
9	8000	3.30	46.23	0.01105
10	9000	3.38	52.01	0.01132
11	10000	3.44	57.79	0.01152
12	11000	3.52	63.57	0.01179
13	12000	3.60	69.35	0.01205
14	13000	3.71	75.13	0.01242
15	14000	3.80	80.90	0.01272
16	15000	3.86	86.68	0.01293
17	16000	3.95	92.46	0.01323
18	17000	4.04	98.24	0.01353
19	18000	4.12	104.02	0.01380
20	19000	4.21	109.80	0.01410
21	20000	4.29	115.58	0.01437
22	21000	4.33	121.36	0.01450
23	22000	4.40	127.14	0.01473
24	23000	4.50	132.92	0.01507
25	24000	4.55	138.69	0.01524
26	25000	4.63	144.47	0.01550
27	26000	4.71	150.25	0.01577
28	27000	4.79	156.03	0.01604
29	28000	4.87	161.81	0.01631
30	29000	4.93	167.59	0.01651
31	30000	4.98	173.37	0.01668
32	31000	5.03	179.15	0.01684
33	32000	5.09	184.93	0.01704
34	33000	5.16	190.70	0.01728
35	34000	5.23	196.48	0.01751
36	35000	5.28	202.26	0.01768
37	36000	5.33	208.04	0.01785
38	37000	5.38	213.82	0.01802
39	38000	5.42	219.60	0.01815
40	39000	5.48	225.38	0.01835
41	40000	5.53	231.16	0.01852
42	41000	5.52	236.94	0.01848


  

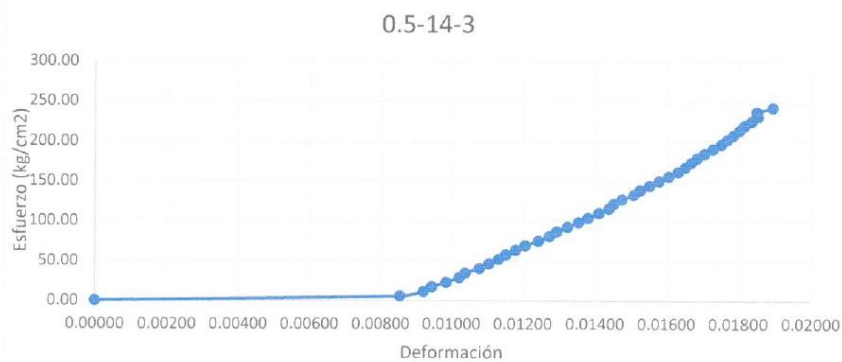
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	41884	5.65	242.04	0.01892

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-14-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.84
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	172.96
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	





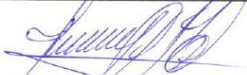
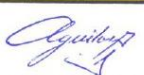
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM2 CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-14-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.79
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	171.80
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

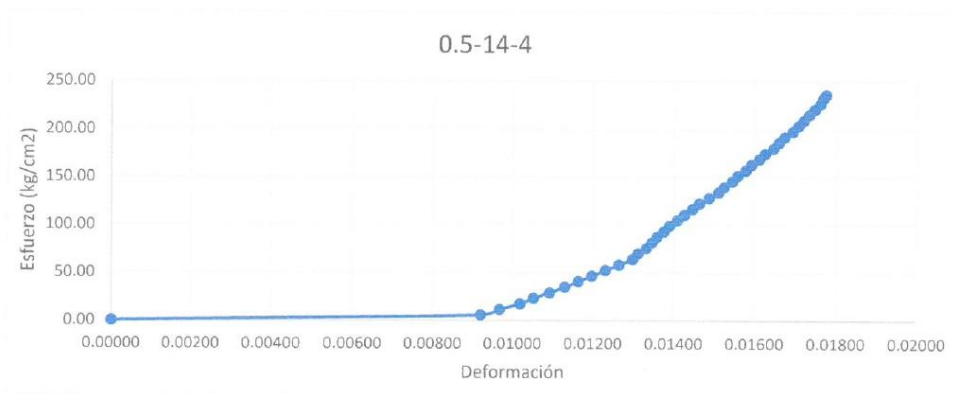
  

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.73	5.82	0.00921
3	2000	2.87	11.65	0.00968
4	3000	3.02	17.47	0.01018
5	4000	3.12	23.29	0.01052
6	5000	3.24	29.12	0.01093
7	6000	3.35	34.94	0.01130
8	7000	3.45	40.76	0.01163
9	8000	3.55	46.59	0.01197
10	9000	3.65	52.41	0.01231
11	10000	3.75	58.23	0.01264
12	11000	3.85	64.06	0.01298
13	12000	3.89	69.88	0.01312
14	13000	3.95	75.70	0.01332
15	14000	3.99	81.53	0.01345
16	15000	4.03	87.35	0.01359
17	16000	4.08	93.17	0.01376
18	17000	4.12	99.00	0.01389
19	18000	4.18	104.82	0.01409
20	19000	4.23	110.64	0.01426
21	20000	4.29	116.47	0.01447
22	21000	4.34	122.29	0.01463
23	22000	4.41	128.11	0.01487
24	23000	4.48	133.94	0.01511
25	24000	4.52	139.76	0.01524
26	25000	4.58	145.58	0.01544
27	26000	4.62	151.41	0.01558
28	27000	4.68	157.23	0.01578
29	28000	4.72	163.05	0.01592
30	29000	4.78	168.88	0.01612
31	30000	4.82	174.70	0.01625
32	31000	4.88	180.52	0.01645
33	32000	4.92	186.35	0.01659
34	33000	4.96	192.17	0.01672
35	34000	5.02	197.99	0.01693
36	35000	5.06	203.82	0.01706
37	36000	5.10	209.64	0.01720
38	37000	5.14	215.46	0.01733
39	38000	5.18	221.29	0.01747
40	39000	5.22	227.11	0.01760
41	40000	5.24	232.93	0.01767
42	40607	5.26	236.47	0.01774

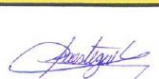


  

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-14-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.79
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	171.80
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: <i>Jorge Hoyos</i>
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23
		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
		FECHA: 15-4-23








LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....	
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-14-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	187.23	
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		

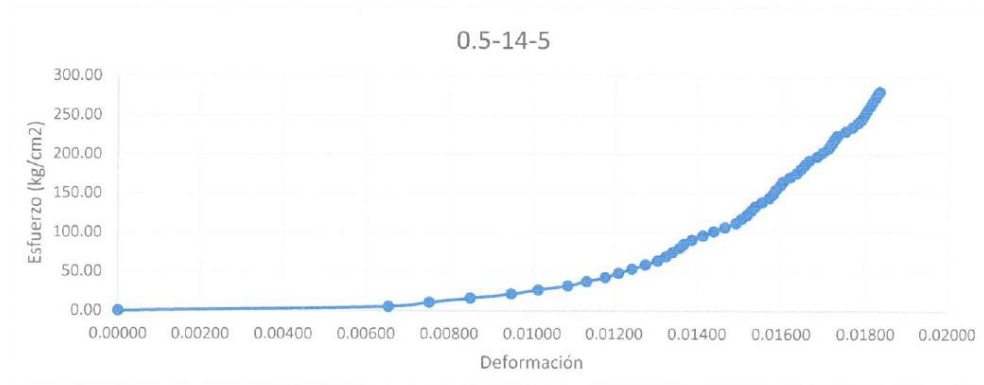
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$	N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000	43	42000	5.29	224.22	0.01730
2	1000	2.00	5.34	0.00654	44	43000	5.35	229.56	0.01750
3	2000	2.30	10.68	0.00752	45	44000	5.40	234.90	0.01766
4	3000	2.60	16.02	0.00851	46	45000	5.44	240.24	0.01780
5	4000	2.90	21.35	0.00949	47	46000	5.47	245.58	0.01789
6	5000	3.10	26.69	0.01014	48	47000	5.49	250.91	0.01796
7	6000	3.32	32.03	0.01086	49	48000	5.51	256.25	0.01802
8	7000	3.46	37.37	0.01132	50	49000	5.53	261.59	0.01809
9	8000	3.60	42.71	0.01178	51	50000	5.55	266.93	0.01816
10	9000	3.70	48.05	0.01210	52	51000	5.57	272.27	0.01822
11	10000	3.80	53.39	0.01243	53	52000	5.59	277.61	0.01829
12	11000	3.90	58.72	0.01276	54	52472	5.60	280.13	0.01832
13	12000	3.99	64.06	0.01305					
14	13000	4.05	69.40	0.01325					
15	14000	4.10	74.74	0.01341					
16	15000	4.15	80.08	0.01358					
17	16000	4.18	85.42	0.01367					
18	17000	4.24	90.76	0.01387					
19	18000	4.32	96.09	0.01413					
20	19000	4.40	101.43	0.01439					
21	20000	4.48	106.77	0.01465					
22	21000	4.56	112.11	0.01492					
23	22000	4.60	117.45	0.01505					
24	23000	4.64	122.79	0.01518					
25	24000	4.67	128.13	0.01528					
26	25000	4.70	133.47	0.01537					
27	26000	4.75	138.80	0.01554					
28	27000	4.80	144.14	0.01570					
29	28000	4.83	149.48	0.01580					
30	29000	4.85	154.82	0.01587					
31	30000	4.88	160.16	0.01596					
32	31000	4.90	165.50	0.01603					
33	32000	4.95	170.84	0.01619					
34	33000	5.00	176.17	0.01636					
35	34000	5.03	181.51	0.01645					
36	35000	5.06	186.85	0.01655					
37	36000	5.09	192.19	0.01665					
38	37000	5.15	197.53	0.01685					
39	38000	5.19	202.87	0.01698					
40	39000	5.23	208.21	0.01711					
41	40000	5.25	213.54	0.01717					
42	41000	5.27	218.88	0.01724					

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-14-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44
FECHA DE ELABORACIÓN:	20-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	187.23
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-14-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.11	
FECHA DE ELABORACIÓN:	20-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.32	
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		



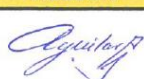
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.56	5.57	0.00840
3	2000	2.78	11.15	0.00912
4	3000	2.96	16.72	0.00971
5	4000	3.12	22.30	0.01024
6	5000	3.23	27.87	0.01060
7	6000	3.37	33.45	0.01106
8	7000	3.48	39.02	0.01142
9	8000	3.57	44.59	0.01171
10	9000	3.64	50.17	0.01194
11	10000	3.70	55.74	0.01214
12	11000	3.78	61.32	0.01240
13	12000	3.82	66.89	0.01253
14	13000	3.88	72.47	0.01273
15	14000	3.96	78.04	0.01299
16	15000	3.99	83.61	0.01309
17	16000	4.04	89.19	0.01325
18	17000	4.10	94.76	0.01345
19	18000	4.15	100.34	0.01361
20	19000	4.20	105.91	0.01378
21	20000	4.25	111.49	0.01394
22	21000	4.30	117.06	0.01411
23	22000	4.35	122.63	0.01427
24	23000	4.40	128.21	0.01443
25	24000	4.43	133.78	0.01453
26	25000	4.47	139.36	0.01466
27	26000	4.50	144.93	0.01476
28	27000	4.53	150.51	0.01486
29	28000	4.56	156.08	0.01496
30	29000	4.59	161.65	0.01506
31	30000	4.62	167.23	0.01516
32	31000	4.65	172.80	0.01525
33	32000	4.68	178.38	0.01535
34	33000	4.71	183.95	0.01545
35	34000	4.73	189.53	0.01552
36	35000	4.77	195.10	0.01565
37	36000	4.82	200.67	0.01581
38	37000	4.87	206.25	0.01598
39	38000	4.90	211.82	0.01607
40	39000	4.95	217.40	0.01624
41	40000	5.00	222.97	0.01640
42	41000	5.05	228.55	0.01657


  

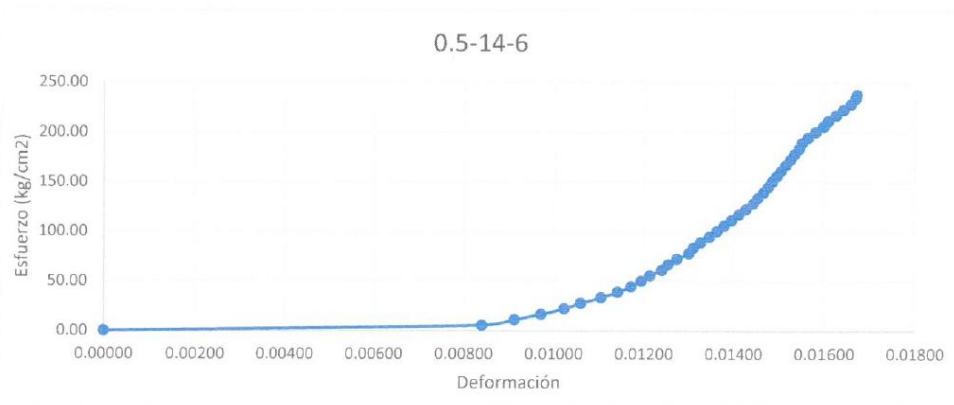
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.08	234.12	0.01666
44	42676	5.09	237.89	0.01670

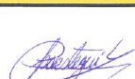


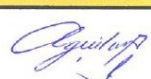
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-14-6	DIÁMETRO PROBETA (cm):	15.11
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.32
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....	
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-21-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.22	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.94	
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		


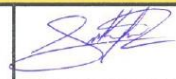
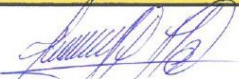
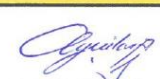
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.15	5.50	0.00699
3	2000	2.30	10.99	0.00748
4	3000	2.58	16.49	0.00839
5	4000	2.84	21.99	0.00923
6	5000	3.10	27.48	0.01008
7	6000	3.25	32.98	0.01057
8	7000	3.42	38.48	0.01112
9	8000	3.58	43.97	0.01164
10	9000	3.72	49.47	0.01209
11	10000	3.80	54.96	0.01235
12	11000	3.90	60.46	0.01268
13	12000	3.98	65.96	0.01294
14	13000	4.05	71.45	0.01317
15	14000	4.10	76.95	0.01333
16	15000	4.15	82.45	0.01349
17	16000	4.20	87.94	0.01365
18	17000	4.25	93.44	0.01382
19	18000	4.32	98.94	0.01404
20	19000	4.40	104.43	0.01430
21	20000	4.45	109.93	0.01447
22	21000	4.51	115.43	0.01466
23	22000	4.55	120.92	0.01479
24	23000	4.59	126.42	0.01492
25	24000	4.62	131.91	0.01502
26	25000	4.65	137.41	0.01512
27	26000	4.74	142.91	0.01541
28	27000	4.80	148.40	0.01560
29	28000	4.83	153.90	0.01570
30	29000	4.85	159.40	0.01577
31	30000	4.88	164.89	0.01586
32	31000	4.92	170.39	0.01599
33	32000	4.96	175.89	0.01612
34	33000	5.02	181.38	0.01632
35	34000	5.06	186.88	0.01645
36	35000	5.10	192.38	0.01658
37	36000	5.12	197.87	0.01664
38	37000	5.14	203.37	0.01671
39	38000	5.16	208.86	0.01678
40	39000	5.18	214.36	0.01684
41	40000	5.24	219.86	0.01704
42	41000	5.28	225.35	0.01717


  

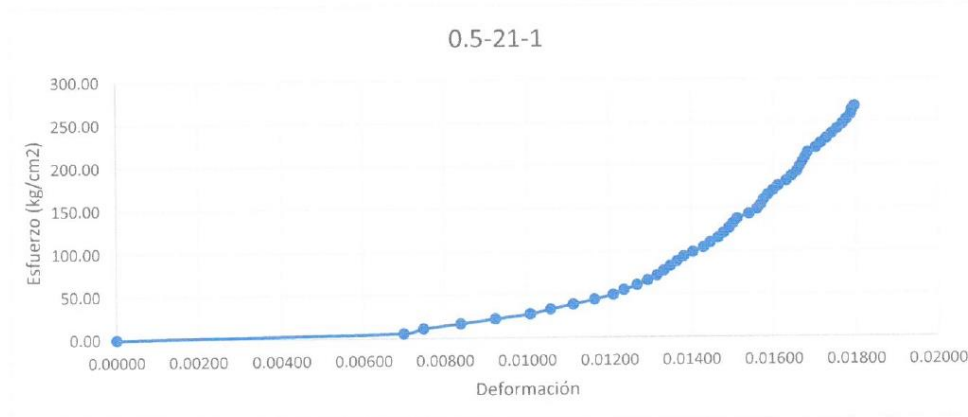
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
43	42000	5.32	230.85	0.01730
44	43000	5.36	236.35	0.01743
45	44000	5.40	241.84	0.01756
46	45000	5.44	247.34	0.01769
47	46000	5.47	252.84	0.01778
48	47000	5.50	258.33	0.01788
49	48000	5.51	263.83	0.01791
50	48800	5.53	268.23	0.01798

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23		FECHA: 22-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-21-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.22
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.94
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE:	Jorge Hoyos	
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA:	22-4-23	
			DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
			FECHA: 22-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-21-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.21	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.70	
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:		
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		

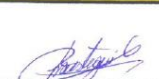
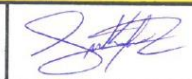
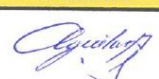
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.05	5.51	0.00669
3	2000	2.20	11.01	0.00718
4	3000	2.30	16.52	0.00751
5	4000	2.40	22.02	0.00784
6	5000	2.50	27.53	0.00816
7	6000	2.55	33.04	0.00833
8	7000	2.65	38.54	0.00865
9	8000	2.75	44.05	0.00898
10	9000	2.80	49.55	0.00914
11	10000	2.85	55.06	0.00931
12	11000	2.90	60.57	0.00947
13	12000	2.97	66.07	0.00970
14	13000	3.05	71.58	0.00996
15	14000	3.07	77.09	0.01003
16	15000	3.10	82.59	0.01012
17	16000	3.13	88.10	0.01022
18	17000	3.18	93.60	0.01039
19	18000	3.20	99.11	0.01045
20	19000	3.22	104.62	0.01052
21	20000	3.24	110.12	0.01058
22	21000	3.27	115.63	0.01068
23	22000	3.32	121.13	0.01084
24	23000	3.36	126.64	0.01097
25	24000	3.40	132.15	0.01110
26	25000	3.45	137.65	0.01127
27	26000	3.50	143.16	0.01143
28	27000	3.60	148.66	0.01176
29	28000	3.64	154.17	0.01189
30	29000	3.68	159.68	0.01202
31	30000	3.72	165.18	0.01215
32	31000	3.75	170.69	0.01225
33	32000	3.78	176.19	0.01234
34	33000	3.80	181.70	0.01241
35	34000	3.83	187.21	0.01251
36	35000	3.85	192.71	0.01257
37	36000	3.87	198.22	0.01264
38	37000	3.90	203.72	0.01274
39	38000	3.94	209.23	0.01287
40	39000	3.98	214.74	0.01300
41	40000	4.01	220.24	0.01310
42	41000	4.05	225.75	0.01323

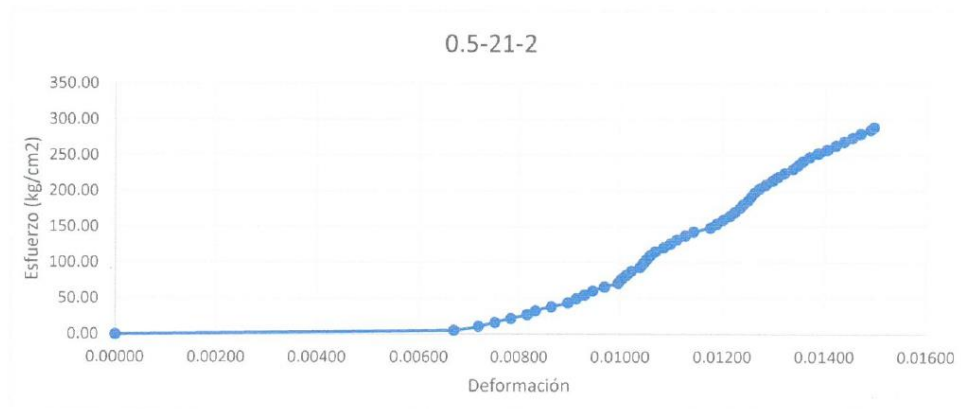
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
43	42000	4.10	231.26	0.01339
44	43000	4.13	236.76	0.01349
45	44000	4.16	242.27	0.01359
46	45000	4.20	247.77	0.01372
47	46000	4.25	253.28	0.01388
48	47000	4.30	258.79	0.01404
49	48000	4.35	264.29	0.01421
50	49000	4.40	269.80	0.01437
51	50000	4.45	275.30	0.01453
52	51000	4.50	280.81	0.01470
53	52000	4.56	286.32	0.01489
54	52671	4.58	290.01	0.01496

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-21-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.21
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.70
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23







LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....	
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-21-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.26	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.89	
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		

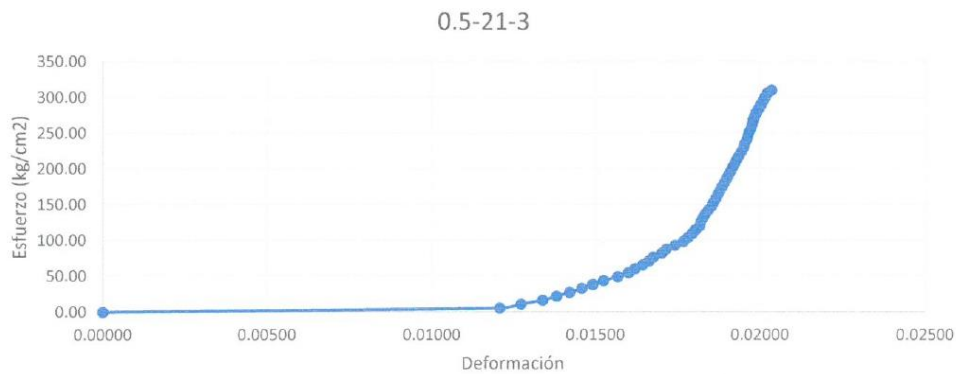
  

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$	Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000	43	42000	5.96	229.54	0.01950
2	1000	3.70	5.47	0.01211	44	43000	5.97	235.01	0.01954
3	2000	3.90	10.93	0.01276	45	44000	5.99	240.47	0.01960
4	3000	4.10	16.40	0.01342	46	45000	6.00	245.94	0.01964
5	4000	4.23	21.86	0.01384	47	46000	6.01	251.40	0.01967
6	5000	4.35	27.33	0.01424	48	47000	6.03	256.87	0.01973
7	6000	4.46	32.79	0.01460	49	48000	6.04	262.33	0.01977
8	7000	4.56	38.26	0.01492	50	49000	6.05	267.80	0.01980
9	8000	4.66	43.72	0.01525	51	50000	6.06	273.26	0.01983
10	9000	4.79	49.19	0.01568	52	51000	6.08	278.73	0.01990
11	10000	4.89	54.65	0.01600	53	52000	6.10	284.19	0.01996
12	11000	4.95	60.12	0.01620	54	53000	6.12	289.66	0.02003
13	12000	5.02	65.58	0.01643	55	54000	6.14	295.12	0.02009
14	13000	5.08	71.05	0.01662	56	55000	6.16	300.59	0.02016
15	14000	5.12	76.51	0.01676	57	56000	6.18	306.05	0.02022
16	15000	5.20	81.98	0.01702	58	56768	6.22	310.25	0.02036
17	16000	5.24	87.44	0.01715					
18	17000	5.32	92.91	0.01741					
19	18000	5.40	98.37	0.01767					
20	19000	5.44	103.84	0.01780					
21	20000	5.48	109.31	0.01793					
22	21000	5.51	114.77	0.01803					
23	22000	5.55	120.24	0.01816					
24	23000	5.56	125.70	0.01820					
25	24000	5.58	131.17	0.01826					
26	25000	5.60	136.63	0.01833					
27	26000	5.63	142.10	0.01842					
28	27000	5.66	147.56	0.01852					
29	28000	5.68	153.03	0.01859					
30	29000	5.70	158.49	0.01865					
31	30000	5.72	163.96	0.01872					
32	31000	5.74	169.42	0.01878					
33	32000	5.76	174.89	0.01885					
34	33000	5.78	180.35	0.01892					
35	34000	5.80	185.82	0.01898					
36	35000	5.82	191.28	0.01905					
37	36000	5.84	196.75	0.01911					
38	37000	5.86	202.21	0.01918					
39	38000	5.88	207.68	0.01924					
40	39000	5.90	213.15	0.01931					
41	40000	5.92	218.61	0.01937					
42	41000	5.94	224.08	0.01944					

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM2 CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-21-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.26
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.89
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

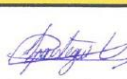
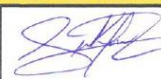

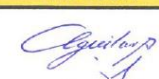
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....	
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-21-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.27	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	183.13	
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$	Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000	43	42000	4.75	229.24	0.01564
2	1000	2.30	5.46	0.00757	44	43000	4.77	234.70	0.01571
3	2000	2.52	10.92	0.00830	45	44000	4.79	240.16	0.01577
4	3000	2.76	16.37	0.00909	46	45000	4.8	245.62	0.01581
5	4000	2.97	21.83	0.00978	47	46000	4.81	251.07	0.01584
6	5000	3.12	27.29	0.01027	48	47000	4.83	256.53	0.01590
7	6000	3.30	32.75	0.01087	49	48000	4.86	261.99	0.01600
8	7000	3.42	38.21	0.01126	50	49000	4.89	267.45	0.01610
9	8000	3.52	43.66	0.01159	51	50000	4.92	272.91	0.01620
10	9000	3.62	49.12	0.01192	52	51000	4.96	278.36	0.01633
11	10000	3.72	54.58	0.01225	53	52000	4.99	283.82	0.01643
12	11000	3.82	60.04	0.01258	54	53000	5.03	289.28	0.01656
13	12000	3.92	65.50	0.01291	55	54000	5.05	294.74	0.01663
14	13000	4.00	70.96	0.01317	56	55000	5.07	300.20	0.01669
15	14000	4.05	76.41	0.01334	57	56000	5.10	305.65	0.01679
16	15000	4.10	81.87	0.01350	58	57000	5.12	311.11	0.01686
17	16000	4.15	87.33	0.01366	59	57120	5.13	311.77	0.01689
18	17000	4.20	92.79	0.01383					
19	18000	4.25	98.25	0.01399					
20	19000	4.28	103.70	0.01409					
21	20000	4.30	109.16	0.01416					
22	21000	4.32	114.62	0.01422					
23	22000	4.34	120.08	0.01429					
24	23000	4.36	125.54	0.01436					
25	24000	4.38	130.99	0.01442					
26	25000	4.40	136.45	0.01449					
27	26000	4.43	141.91	0.01459					
28	27000	4.45	147.37	0.01465					
29	28000	4.47	152.83	0.01472					
30	29000	4.50	158.29	0.01482					
31	30000	4.52	163.74	0.01488					
32	31000	4.54	169.20	0.01495					
33	32000	4.56	174.66	0.01501					
34	33000	4.58	180.12	0.01508					
35	34000	4.61	185.58	0.01518					
36	35000	4.63	191.03	0.01525					
37	36000	4.64	196.49	0.01528					
38	37000	4.65	201.95	0.01531					
39	38000	4.66	207.41	0.01534					
40	39000	4.68	212.87	0.01541					
41	40000	4.70	218.32	0.01548					
42	41000	4.72	223.78	0.01554					

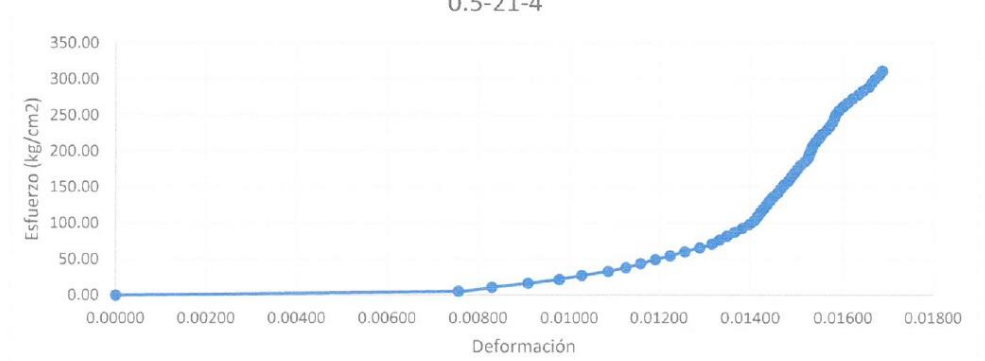
  

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23


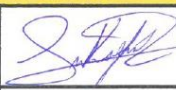

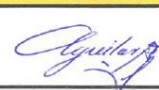
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM2 CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-21-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.27
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	183.13
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

0.5-21-4



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-21-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.43	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	186.99	
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		



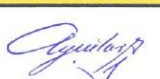
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.40	5.35	0.00785
3	2000	2.62	10.69	0.00857
4	3000	2.80	16.04	0.00915
5	4000	2.96	21.38	0.00968
6	5000	3.04	26.73	0.00994
7	6000	3.12	32.07	0.01020
8	7000	3.24	37.42	0.01059
9	8000	3.34	42.76	0.01092
10	9000	3.42	48.11	0.01118
11	10000	3.52	53.46	0.01151
12	11000	3.62	58.80	0.01184
13	12000	3.72	64.15	0.01216
14	13000	3.76	69.49	0.01229
15	14000	3.82	74.84	0.01249
16	15000	3.85	80.18	0.01259
17	16000	3.88	85.53	0.01269
18	17000	3.94	90.87	0.01288
19	18000	4.00	96.22	0.01308
20	19000	4.04	101.57	0.01321
21	20000	4.06	106.91	0.01327
22	21000	4.08	112.26	0.01334
23	22000	4.12	117.60	0.01347
24	23000	4.16	122.95	0.01360
25	24000	4.18	128.29	0.01367
26	25000	4.20	133.64	0.01373
27	26000	4.22	138.98	0.01380
28	27000	4.23	144.33	0.01383
29	28000	4.24	149.67	0.01386
30	29000	4.26	155.02	0.01393
31	30000	4.28	160.37	0.01399
32	31000	4.30	165.71	0.01406
33	32000	4.31	171.06	0.01409
34	33000	4.33	176.40	0.01416
35	34000	4.35	181.75	0.01422
36	35000	4.36	187.09	0.01425
37	36000	4.40	192.44	0.01439
38	37000	4.40	197.78	0.01439
39	38000	4.43	203.13	0.01448
40	39000	4.46	208.48	0.01458
41	40000	4.47	213.82	0.01461
42	41000	4.48	219.17	0.01465

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
43	42000	4.50	224.51	0.01471
44	43000	4.52	229.86	0.01478
45	44000	4.54	235.20	0.01484
46	45000	4.55	240.55	0.01488
47	46000	4.57	245.89	0.01494
48	47000	4.58	251.24	0.01497
49	47216	4.59	252.39	0.01501

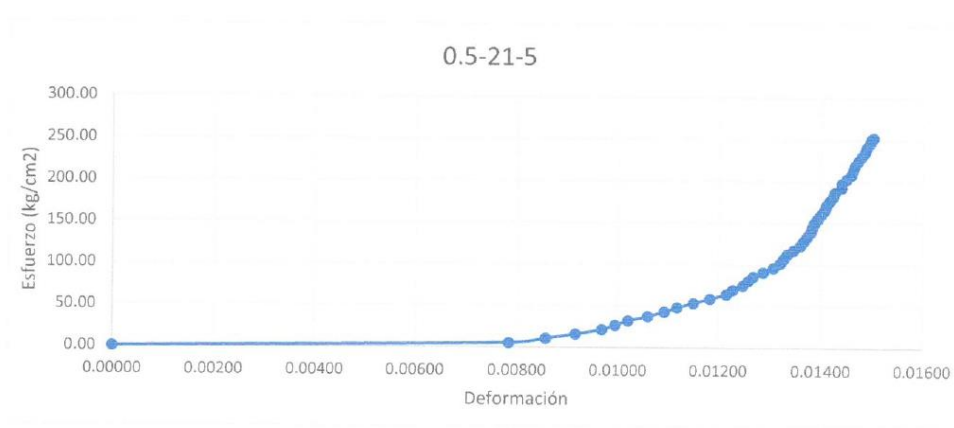
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23

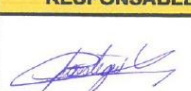


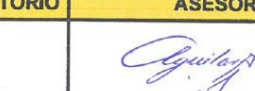
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-21-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.43
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	186.99
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

0.5-21-5



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-21-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.09	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.84	
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		




N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	3.50	5.59	0.01137
3	2000	3.75	11.18	0.01218
4	3000	3.95	16.77	0.01283
5	4000	4.10	22.37	0.01332
6	5000	4.22	27.96	0.01371
7	6000	4.32	33.55	0.01404
8	7000	4.43	39.14	0.01439
9	8000	4.53	44.73	0.01472
10	9000	4.64	50.32	0.01508
11	10000	4.77	55.92	0.01550
12	11000	4.84	61.51	0.01573
13	12000	4.92	67.10	0.01599
14	13000	5.04	72.69	0.01638
15	14000	5.09	78.28	0.01654
16	15000	5.13	83.87	0.01667
17	16000	5.21	89.46	0.01693
18	17000	5.25	95.06	0.01706
19	18000	5.30	100.65	0.01722
20	19000	5.38	106.24	0.01748
21	20000	5.42	111.83	0.01761
22	21000	5.46	117.42	0.01774
23	22000	5.52	123.01	0.01794
24	23000	5.56	128.61	0.01807
25	24000	5.59	134.20	0.01816
26	25000	5.62	139.79	0.01826
27	26000	5.64	145.38	0.01833
28	27000	5.70	150.97	0.01852
29	28000	5.78	156.56	0.01878
30	29000	5.82	162.15	0.01891
31	30000	5.87	167.75	0.01907
32	31000	5.92	173.34	0.01924
33	32000	5.97	178.93	0.01940
34	33000	6.02	184.52	0.01956
35	34000	6.06	190.11	0.01969
36	35000	6.08	195.70	0.01976
37	36000	6.10	201.30	0.01982
38	37000	6.13	206.89	0.01992
39	38000	6.16	212.48	0.02002
40	39000	6.24	218.07	0.02028
41	40000	6.29	223.66	0.02044
42	41000	6.32	229.25	0.02054

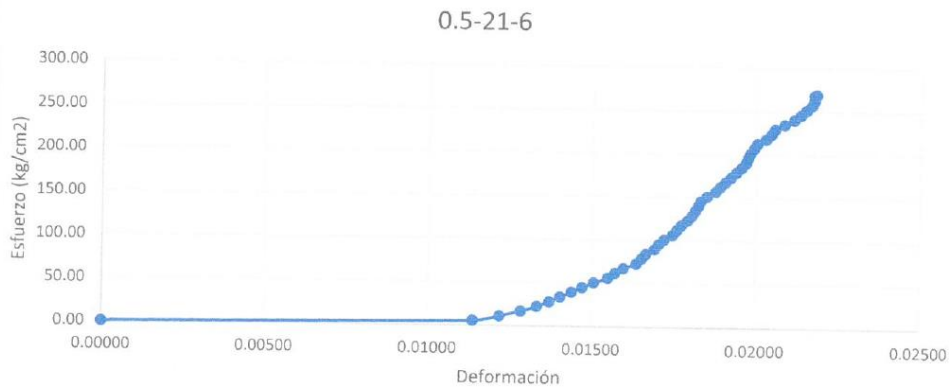
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	6.41	234.84	0.02083
44	43000	6.5	240.44	0.02112
45	44000	6.56	246.03	0.02131
46	45000	6.61	251.62	0.02148
47	46000	6.66	257.21	0.02164
48	47000	6.68	262.80	0.02170
49	48000	6.68	268.39	0.02170
50	48136	6.70	269.15	0.02177

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-21-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.09
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.84
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'C=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-28-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.81	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	172.27	
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:		



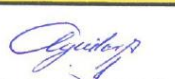
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.55	5.80	0.00517
3	2000	1.74	11.60	0.00580
4	3000	1.80	17.41	0.00600
5	4000	1.85	23.21	0.00617
6	5000	1.91	29.01	0.00637
7	6000	1.97	34.81	0.00657
8	7000	2.06	40.62	0.00687
9	8000	2.18	46.42	0.00727
10	9000	2.22	52.22	0.00740
11	10000	2.27	58.02	0.00757
12	11000	2.34	63.83	0.00780
13	12000	2.39	69.63	0.00797
14	13000	2.45	75.43	0.00817
15	14000	2.51	81.23	0.00837
16	15000	2.53	87.04	0.00844
17	16000	2.57	92.84	0.00857
18	17000	2.60	98.64	0.00867
19	18000	2.62	104.44	0.00874
20	19000	2.65	110.24	0.00884
21	20000	2.69	116.05	0.00897
22	21000	2.72	121.85	0.00907
23	22000	2.74	127.65	0.00914
24	23000	2.78	133.45	0.00927
25	24000	2.83	139.26	0.00944
26	25000	2.86	145.06	0.00954
27	26000	2.89	150.86	0.00964
28	27000	2.92	156.66	0.00974
29	28000	2.96	162.47	0.00987
30	29000	3.00	168.27	0.01000
31	30000	3.02	174.07	0.01007
32	31000	3.06	179.87	0.01020
33	32000	3.09	185.68	0.01030
34	33000	3.13	191.48	0.01044
35	34000	3.17	197.28	0.01057
36	35000	3.19	203.08	0.01064
37	36000	3.24	208.88	0.01080
38	37000	3.26	214.69	0.01087
39	38000	3.28	220.49	0.01094
40	39000	3.35	226.29	0.01117
41	40000	3.39	232.09	0.01131
42	41000	3.43	237.90	0.01144


  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	3.47	243.70	0.01157
44	43000	3.49	249.50	0.01164
45	44000	3.51	255.30	0.01171
46	45000	3.54	261.11	0.01181
47	46000	3.58	266.91	0.01194
48	47000	3.62	272.71	0.01207
49	48000	3.67	278.51	0.01224
50	49000	3.71	284.32	0.01237
51	50000	3.75	290.12	0.01251
52	51000	3.78	295.92	0.01261
53	52000	3.83	301.72	0.01277
54	53000	3.88	307.52	0.01294
55	54000	3.92	313.33	0.01307
56	55000	3.94	319.13	0.01314
57	56000	3.96	324.93	0.01321
58	57000	3.99	330.73	0.01331
59	57326	4.03	332.63	0.01344

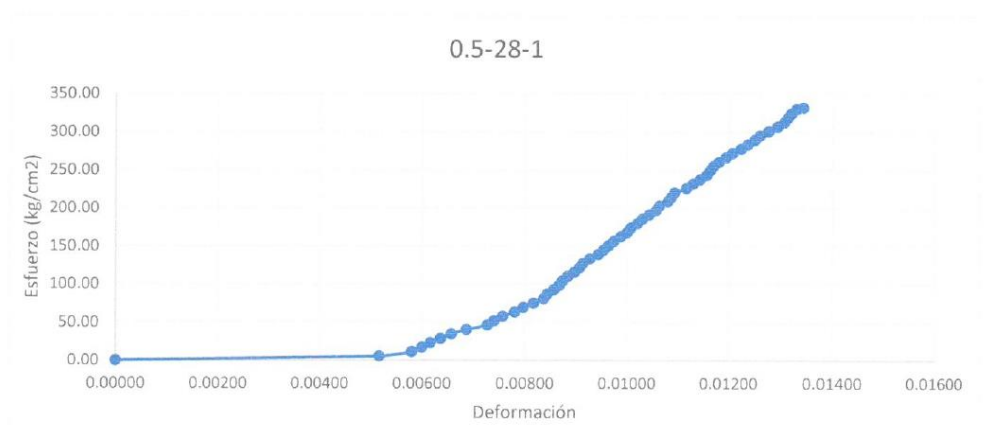
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23



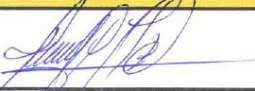
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-28-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.81
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	172.27
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

0.5-28-1



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoops	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 29-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23


<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-28-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.83
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.58	5.72	0.00863
3	2000	3.05	11.44	0.01020
4	3000	3.34	17.16	0.01117
5	4000	3.61	22.88	0.01208
6	5000	3.81	28.60	0.01275
7	6000	3.94	34.32	0.01318
8	7000	4.12	40.04	0.01378
9	8000	4.23	45.76	0.01415
10	9000	4.32	51.48	0.01445
11	10000	4.40	57.20	0.01472
12	11000	4.46	62.92	0.01492
13	12000	4.54	68.64	0.01519
14	13000	4.61	74.36	0.01542
15	14000	4.69	80.08	0.01569
16	15000	4.74	85.80	0.01586
17	16000	4.83	91.52	0.01616
18	17000	4.93	97.23	0.01649
19	18000	4.97	102.95	0.01663
20	19000	5.05	108.67	0.01690
21	20000	5.08	114.39	0.01700
22	21000	5.14	120.11	0.01720
23	22000	5.23	125.83	0.01750
24	23000	5.27	131.55	0.01763
25	24000	5.32	137.27	0.01780
26	25000	5.36	142.99	0.01793
27	26000	5.39	148.71	0.01803
28	27000	5.42	154.43	0.01813
29	28000	5.52	160.15	0.01847
30	29000	5.57	165.87	0.01863
31	30000	5.59	171.59	0.01870
32	31000	5.60	177.31	0.01874
33	32000	5.62	183.03	0.01880
34	33000	5.65	188.75	0.01890
35	34000	5.64	194.47	0.01887
36	35000	5.67	200.19	0.01897
37	36000	5.68	205.91	0.01900
38	37000	5.70	211.63	0.01907
39	38000	5.72	217.35	0.01914
40	39000	5.74	223.07	0.01920
41	40000	5.76	228.79	0.01927
42	41000	5.78	234.51	0.01934

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.81	240.23	0.01944
44	43000	5.83	245.95	0.01950
45	44000	5.85	251.67	0.01957
46	45000	5.87	257.39	0.01964
47	46000	5.89	263.11	0.01971
48	47000	5.92	268.83	0.01981
49	48000	5.94	274.55	0.01987
50	49000	5.96	280.26	0.01994
51	50000	5.99	285.98	0.02004
52	51000	6.12	291.70	0.02048
53	52000	6.19	297.42	0.02071
54	53000	6.27	303.14	0.02098
55	53421	6.28	305.55	0.02101

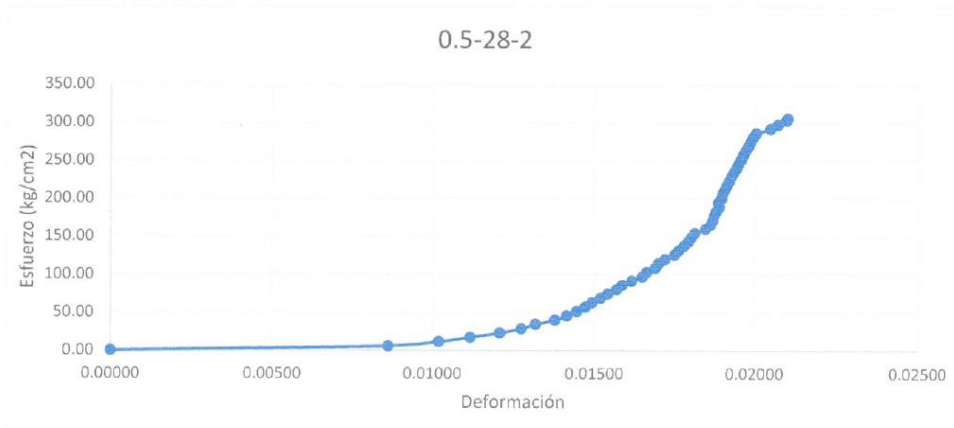
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23		FECHA: 28-4-23





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-28-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	174.83
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

0.5-28-2



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23


<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-28-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.66
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

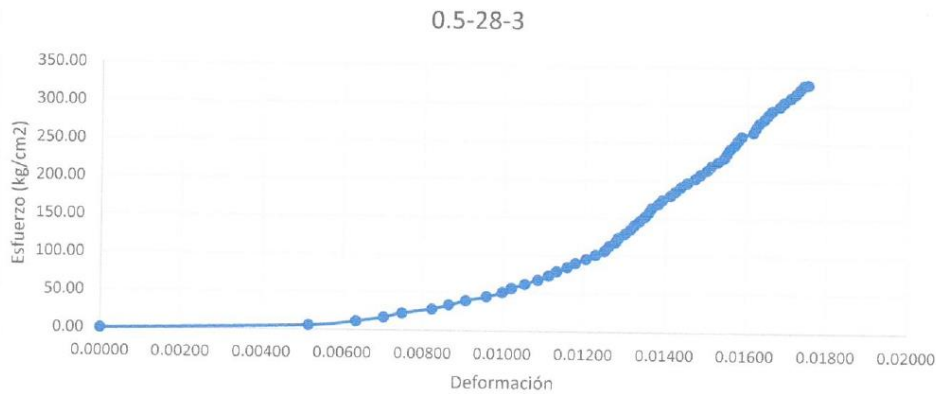
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.58	5.63	0.00516
3	2000	1.94	11.26	0.00633
4	3000	2.15	16.89	0.00702
5	4000	2.29	22.53	0.00747
6	5000	2.52	28.16	0.00823
7	6000	2.65	33.79	0.00865
8	7000	2.78	39.42	0.00907
9	8000	2.94	45.05	0.00960
10	9000	3.06	50.68	0.00999
11	10000	3.13	56.31	0.01022
12	11000	3.23	61.94	0.01054
13	12000	3.33	67.58	0.01087
14	13000	3.41	73.21	0.01113
15	14000	3.47	78.84	0.01133
16	15000	3.55	84.47	0.01159
17	16000	3.61	90.10	0.01178
18	17000	3.69	95.73	0.01204
19	18000	3.76	101.36	0.01227
20	19000	3.83	106.99	0.01250
21	20000	3.86	112.63	0.01260
22	21000	3.91	118.26	0.01276
23	22000	3.93	123.89	0.01283
24	23000	3.98	129.52	0.01299
25	24000	4.02	135.15	0.01312
26	25000	4.05	140.78	0.01322
27	26000	4.09	146.41	0.01335
28	27000	4.13	152.04	0.01348
29	28000	4.16	157.68	0.01358
30	29000	4.18	163.31	0.01364
31	30000	4.23	168.94	0.01381
32	31000	4.26	174.57	0.01390
33	32000	4.32	180.20	0.01410
34	33000	4.36	185.83	0.01423
35	34000	4.40	191.46	0.01436
36	35000	4.45	197.09	0.01453
37	36000	4.51	202.73	0.01472
38	37000	4.55	208.36	0.01485
39	38000	4.60	213.99	0.01501
40	39000	4.63	219.62	0.01511
41	40000	4.68	225.25	0.01528
42	41000	4.73	230.88	0.01544

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.75	236.51	0.01550
44	43000	4.77	242.14	0.01557
45	44000	4.81	247.78	0.01570
46	45000	4.83	253.41	0.01577
47	46000	4.86	259.04	0.01586
48	47000	4.95	264.67	0.01616
49	48000	4.97	270.30	0.01622
50	49000	4.99	275.93	0.01629
51	50000	5.03	281.56	0.01642
52	51000	5.06	287.20	0.01652
53	52000	5.09	292.83	0.01661
54	53000	5.15	298.46	0.01681
55	54000	5.18	304.09	0.01691
56	55000	5.23	309.72	0.01707
57	56000	5.27	315.35	0.01720
58	57000	5.30	320.98	0.01730
59	58000	5.33	326.61	0.01740
60	58100	5.36	327.18	0.01750

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-28-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.66
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-28-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.03
FECHA DE ENSAYO:	28-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.75	5.55	0.00928
3	2000	2.90	11.11	0.00979
4	3000	3.12	16.66	0.01053
5	4000	3.18	22.22	0.01073
6	5000	3.30	27.77	0.01114
7	6000	3.42	33.33	0.01154
8	7000	3.56	38.88	0.01202
9	8000	3.66	44.44	0.01236
10	9000	3.78	49.99	0.01276
11	10000	3.88	55.55	0.01310
12	11000	3.94	61.10	0.01330
13	12000	3.98	66.66	0.01344
14	13000	4.04	72.21	0.01364
15	14000	4.08	77.77	0.01377
16	15000	4.12	83.32	0.01391
17	16000	4.18	88.87	0.01411
18	17000	4.22	94.43	0.01425
19	18000	4.26	99.98	0.01438
20	19000	4.30	105.54	0.01452
21	20000	4.34	111.09	0.01465
22	21000	4.38	116.65	0.01479
23	22000	4.42	122.20	0.01492
24	23000	4.50	127.76	0.01519
25	24000	4.54	133.31	0.01533
26	25000	4.58	138.87	0.01546
27	26000	4.62	144.42	0.01560
28	27000	4.68	149.98	0.01580
29	28000	4.72	155.53	0.01593
30	29000	4.78	161.09	0.01614
31	30000	4.82	166.64	0.01627
32	31000	4.88	172.19	0.01647
33	32000	4.92	177.75	0.01661
34	33000	4.96	183.30	0.01674
35	34000	5.00	188.86	0.01688
36	35000	5.02	194.41	0.01695
37	36000	5.04	199.97	0.01701
38	37000	5.08	205.52	0.01715
39	38000	5.11	211.08	0.01725
40	39000	5.14	216.63	0.01735
41	40000	5.18	222.19	0.01749
42	41000	5.21	227.74	0.01759

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.25	233.30	0.01772
44	43000	5.28	238.85	0.01782
45	44000	5.30	244.41	0.01789
46	45000	5.33	249.96	0.01799
47	46000	5.36	255.51	0.01809
48	47000	5.39	261.07	0.01820
49	48000	5.42	266.62	0.01830
50	49000	5.45	272.18	0.01840
51	50000	5.48	277.73	0.01850
52	51000	5.51	283.29	0.01860
53	52000	5.54	288.84	0.01870
54	53000	5.58	294.40	0.01884
55	54000	5.61	299.95	0.01894
56	55000	5.64	305.51	0.01904
57	56000	5.68	311.06	0.01917
58	57000	5.72	316.62	0.01931
59	57288	5.74	318.22	0.01938

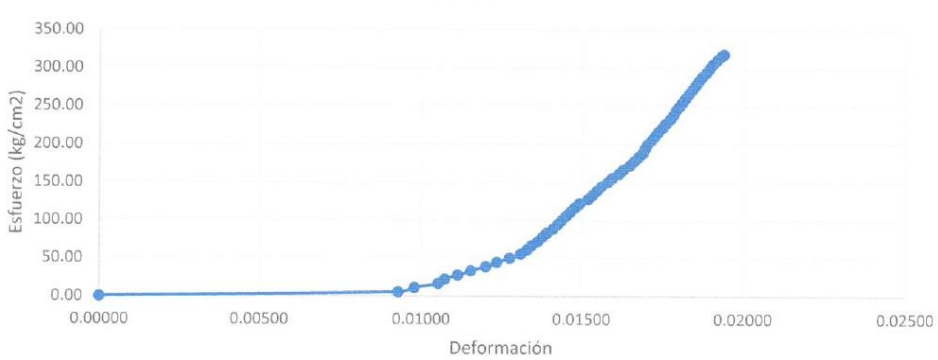
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA		
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23		




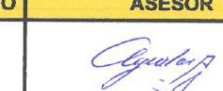
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-28-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.03
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	


0.5-28-4



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	0.5-28-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.06
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.13
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	3.05	5.62	0.01030
3	2000	3.30	11.23	0.01114
4	3000	3.55	16.85	0.01198
5	4000	3.80	22.47	0.01283
6	5000	3.98	28.08	0.01344
7	6000	4.05	33.70	0.01367
8	7000	4.25	39.31	0.01435
9	8000	4.35	44.93	0.01468
10	9000	4.45	50.55	0.01502
11	10000	4.56	56.16	0.01539
12	11000	4.66	61.78	0.01573
13	12000	4.75	67.40	0.01603
14	13000	4.86	73.01	0.01641
15	14000	4.95	78.63	0.01671
16	15000	5.05	84.24	0.01705
17	16000	5.18	89.86	0.01749
18	17000	5.22	95.48	0.01762
19	18000	5.25	101.09	0.01772
20	19000	5.28	106.71	0.01782
21	20000	5.30	112.33	0.01789
22	21000	5.33	117.94	0.01799
23	22000	5.36	123.56	0.01809
24	23000	5.39	129.18	0.01820
25	24000	5.42	134.79	0.01830
26	25000	5.45	140.41	0.01840
27	26000	5.49	146.02	0.01853
28	27000	5.51	151.64	0.01860
29	28000	5.54	157.26	0.01870
30	29000	5.59	162.87	0.01887
31	30000	5.62	168.49	0.01897
32	31000	5.64	174.11	0.01904
33	32000	5.68	179.72	0.01917
34	33000	5.71	185.34	0.01928
35	34000	5.74	190.96	0.01938
36	35000	5.79	196.57	0.01955
37	36000	5.81	202.19	0.01961
38	37000	5.86	207.80	0.01978
39	38000	5.88	213.42	0.01985
40	39000	5.92	219.04	0.01998
41	40000	5.95	224.65	0.02009
42	41000	5.97	230.27	0.02015

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	6.00	235.89	0.02025
44	43000	6.03	241.50	0.02036
45	44000	6.08	247.12	0.02052
46	45000	6.11	252.73	0.02063
47	46000	6.14	258.35	0.02073
48	47000	6.18	263.97	0.02086
49	48000	6.21	269.58	0.02096
50	49000	6.24	275.20	0.02106
51	50000	6.28	280.82	0.02120
52	51000	6.31	286.43	0.02130
53	52000	6.34	292.05	0.02140
54	53000	6.38	297.67	0.02154
55	54000	6.42	303.28	0.02167
56	55000	6.46	308.90	0.02181
57	55577	6.47	312.14	0.02184

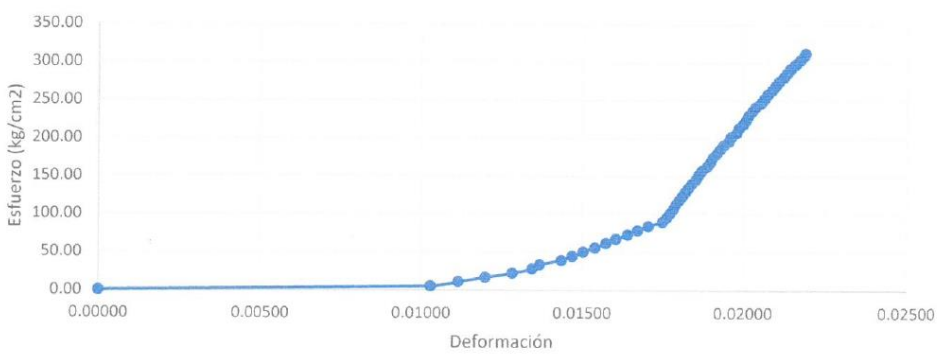
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23


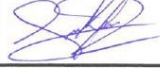


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-28-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.06
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.13
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

0.5-28-5



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	0.5-28-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.55	
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:		

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.90	5.57	0.00620
3	2000	2.20	11.14	0.00718
4	3000	2.36	16.72	0.00771
5	4000	2.48	22.29	0.00810
6	5000	2.55	27.86	0.00833
7	6000	2.64	33.43	0.00862
8	7000	2.74	39.00	0.00895
9	8000	2.82	44.57	0.00921
10	9000	2.90	50.15	0.00947
11	10000	2.97	55.72	0.00970
12	11000	3.02	61.29	0.00986
13	12000	3.07	66.86	0.01002
14	13000	3.12	72.43	0.01019
15	14000	3.20	78.01	0.01045
16	15000	3.24	83.58	0.01058
17	16000	3.30	89.15	0.01077
18	17000	3.35	94.72	0.01094
19	18000	3.40	100.29	0.01110
20	19000	3.45	105.86	0.01126
21	20000	3.50	111.44	0.01143
22	21000	3.53	117.01	0.01153
23	22000	3.56	122.58	0.01162
24	23000	3.60	128.15	0.01175
25	24000	3.65	133.72	0.01192
26	25000	3.70	139.30	0.01208
27	26000	3.75	144.87	0.01224
28	27000	3.80	150.44	0.01241
29	28000	3.85	156.01	0.01257
30	29000	3.90	161.58	0.01273
31	30000	3.95	167.15	0.01290
32	31000	4.00	172.73	0.01306
33	32000	4.05	178.30	0.01322
34	33000	4.10	183.87	0.01339
35	34000	4.15	189.44	0.01355
36	35000	4.20	195.01	0.01371
37	36000	4.25	200.59	0.01388
38	37000	4.30	206.16	0.01404
39	38000	4.32	211.73	0.01411
40	39000	4.36	217.30	0.01424
41	40000	4.40	222.87	0.01437
42	41000	4.44	228.45	0.01450

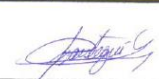


  


N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
43	42000	4.48	234.02	0.01463
44	43000	4.52	239.59	0.01476
45	44000	4.56	245.16	0.01489
46	45000	4.60	250.73	0.01502
47	46000	4.64	256.30	0.01515
48	47000	4.68	261.88	0.01528
49	48000	4.72	267.45	0.01541
50	49000	4.76	273.02	0.01554
51	50000	4.80	278.59	0.01567
52	50340	4.82	280.49	0.01574

OBSERVACIONES:

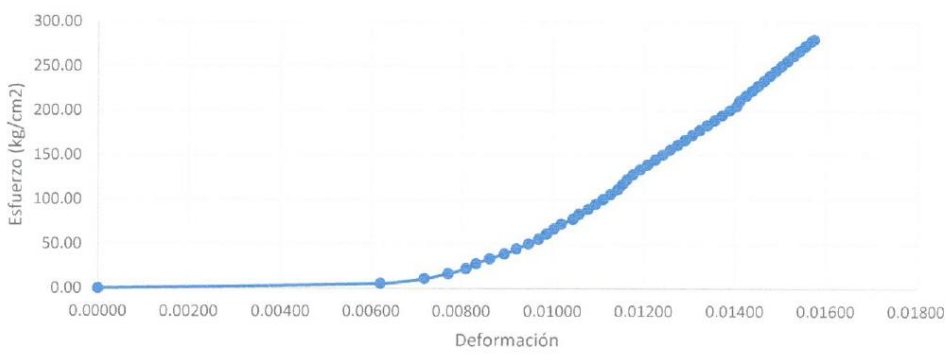
  

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	0.5-28-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.55
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

0.5-28-6



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.11
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.32
FECHA DE ENSAYO:	13-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.19	5.58	0.00717
3	2000	2.42	11.16	0.00792
4	3000	2.65	16.74	0.00867
5	4000	2.83	22.32	0.00926
6	5000	2.97	27.90	0.00972
7	6000	3.11	33.48	0.01018
8	7000	3.26	39.05	0.01067
9	8000	3.37	44.63	0.01103
10	9000	3.49	50.21	0.01142
11	10000	3.57	55.79	0.01168
12	11000	3.67	61.37	0.01201
13	12000	3.79	66.95	0.01240
14	13000	3.88	72.53	0.01270
15	14000	3.96	78.11	0.01296
16	15000	4.05	83.69	0.01326
17	16000	4.11	89.27	0.01345
18	17000	4.16	94.85	0.01362
19	18000	4.23	100.43	0.01384
20	19000	4.28	106.01	0.01401
21	20000	4.35	111.58	0.01424
22	21000	4.41	117.16	0.01443
23	22000	4.48	122.74	0.01466
24	23000	4.53	128.32	0.01483
25	24000	4.59	133.90	0.01502
26	25000	4.62	139.48	0.01512
27	26000	4.67	145.06	0.01528
28	27000	4.69	150.64	0.01535
29	28000	4.72	156.22	0.01545
30	29000	4.76	161.80	0.01558
31	30000	4.79	167.38	0.01568
32	31000	4.82	172.96	0.01578
33	32000	4.85	178.53	0.01587
34	33000	4.90	184.11	0.01604
35	33883	4.99	189.04	0.01633

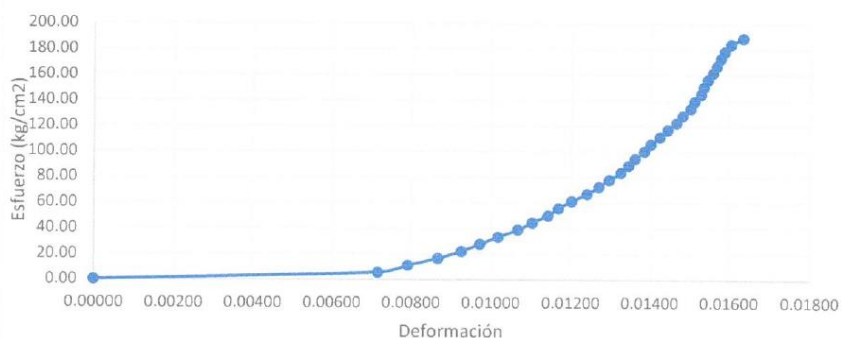
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23
		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
		FECHA: 15-4-23

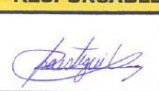
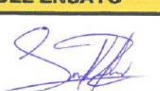

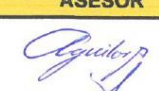
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.11
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.32
FECHA DE ENSAYO:	13-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

1-7-1




OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	13-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.22	5.51	0.00729
3	2000	2.48	11.03	0.00814
4	3000	2.66	16.54	0.00873
5	4000	2.82	22.05	0.00926
6	5000	2.94	27.57	0.00965
7	6000	3.06	33.08	0.01004
8	7000	3.14	38.59	0.01031
9	8000	3.28	44.11	0.01077
10	9000	3.41	49.62	0.01119
11	10000	3.48	55.13	0.01142
12	11000	3.56	60.65	0.01168
13	12000	3.66	66.16	0.01201
14	13000	3.71	71.67	0.01218
15	14000	3.78	77.19	0.01241
16	15000	3.85	82.70	0.01264
17	16000	3.91	88.21	0.01283
18	17000	3.96	93.73	0.01300
19	18000	4.03	99.24	0.01323
20	19000	4.08	104.75	0.01339
21	20000	4.14	110.27	0.01359
22	21000	4.19	115.78	0.01375
23	22000	4.23	121.29	0.01388
24	23000	4.28	126.81	0.01405
25	24000	4.32	132.32	0.01418
26	25000	4.38	137.83	0.01438
27	26000	4.42	143.35	0.01451
28	27000	4.46	148.86	0.01464
29	28000	4.48	154.37	0.01470
30	29000	4.53	159.89	0.01487
31	30000	4.56	165.40	0.01497
32	31000	4.61	170.91	0.01513
33	32000	4.66	176.43	0.01530
34	33000	4.72	181.94	0.01549
35	34000	4.83	187.45	0.01585
36	34567	4.88	190.58	0.01602

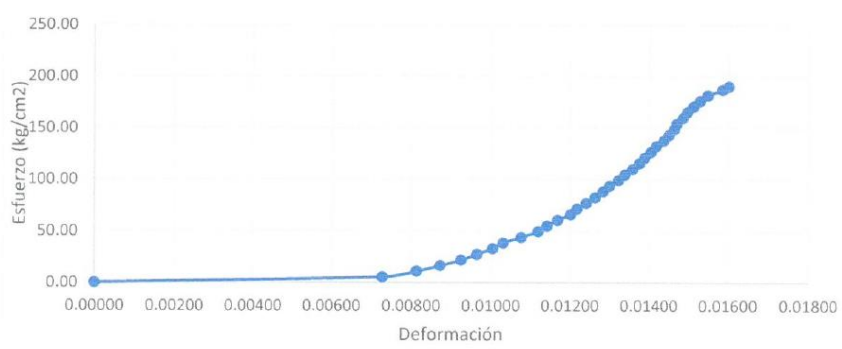
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 16-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

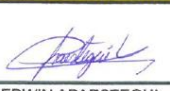
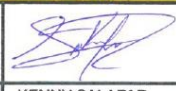

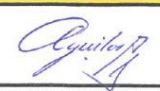
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	13-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

1-7-2



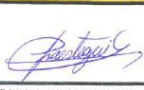
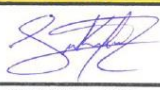

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO ÁGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 16-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23



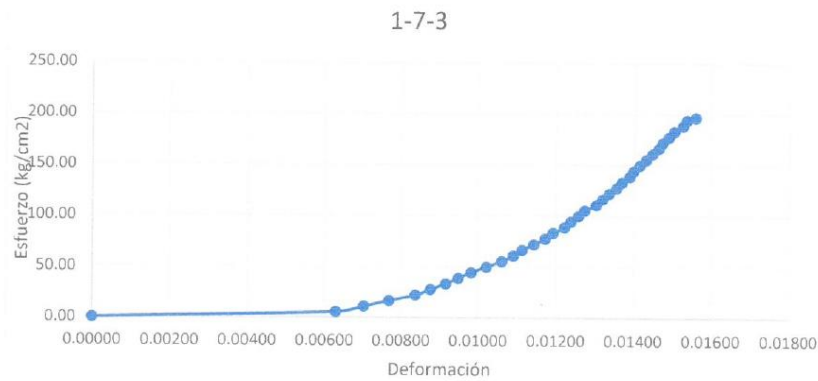
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	06-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.92	5.55	0.00630
3	2000	2.14	11.10	0.00703
4	3000	2.34	16.65	0.00768
5	4000	2.55	22.20	0.00837
6	5000	2.67	27.75	0.00877
7	6000	2.79	33.30	0.00916
8	7000	2.89	38.85	0.00949
9	8000	2.99	44.40	0.00982
10	9000	3.11	49.95	0.01021
11	10000	3.23	55.50	0.01061
12	11000	3.32	61.05	0.01090
13	12000	3.39	66.60	0.01113
14	13000	3.48	72.15	0.01143
15	14000	3.57	77.70	0.01172
16	15000	3.63	83.25	0.01192
17	16000	3.72	88.80	0.01222
18	17000	3.77	94.35	0.01238
19	18000	3.83	99.90	0.01258
20	19000	3.88	105.45	0.01274
21	20000	3.97	111.00	0.01304
22	21000	4.02	116.55	0.01320
23	22000	4.07	122.10	0.01336
24	23000	4.13	127.65	0.01356
25	24000	4.17	133.19	0.01389
26	25000	4.23	138.74	0.01389
27	26000	4.26	144.29	0.01399
28	27000	4.31	149.84	0.01415
29	28000	4.36	155.39	0.01432
30	29000	4.41	160.94	0.01448
31	30000	4.46	166.49	0.01465
32	31000	4.49	172.04	0.01474
33	32000	4.54	177.59	0.01491
34	33000	4.58	183.14	0.01504
35	34000	4.65	188.69	0.01527
36	35000	4.68	194.24	0.01537
37	35481	4.75	196.91	0.01560

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 08-4-23	FECHA: 8-4-23	FECHA: 8-4-23	FECHA: 8-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	13-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

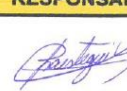
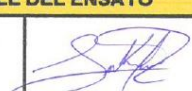

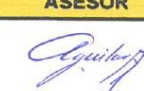
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.82
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	172.50
FECHA DE ENSAYO:	13-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

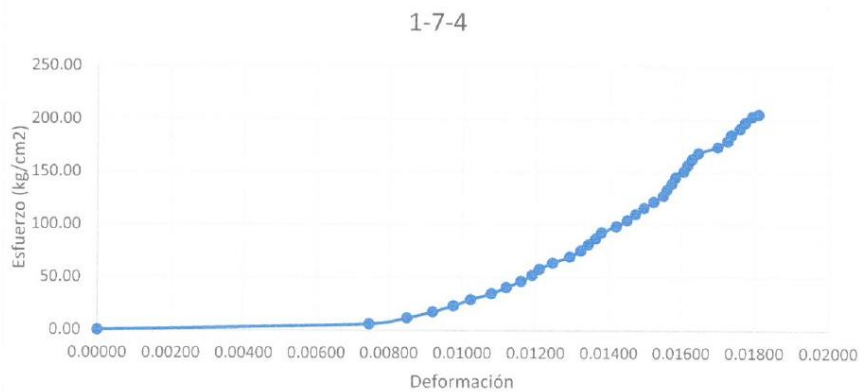
  

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.24	5.80	0.00746
3	2000	2.55	11.60	0.00850
4	3000	2.76	17.40	0.00919
5	4000	2.93	23.20	0.00976
6	5000	3.07	29.00	0.01023
7	6000	3.24	34.80	0.01079
8	7000	3.36	40.60	0.01119
9	8000	3.48	46.40	0.01159
10	9000	3.57	52.20	0.01189
11	10000	3.63	58.00	0.01209
12	11000	3.74	63.80	0.01246
13	12000	3.88	69.60	0.01293
14	13000	3.97	75.40	0.01323
15	14000	4.03	81.20	0.01343
16	15000	4.09	87.00	0.01363
17	16000	4.14	92.80	0.01379
18	17000	4.26	98.60	0.01419
19	18000	4.35	104.40	0.01449
20	19000	4.42	110.20	0.01473
21	20000	4.49	115.99	0.01496
22	21000	4.57	121.79	0.01522
23	22000	4.65	127.59	0.01549
24	23000	4.68	133.39	0.01559
25	24000	4.72	139.19	0.01572
26	25000	4.75	144.99	0.01582
27	26000	4.82	150.79	0.01606
28	27000	4.85	156.59	0.01616
29	28000	4.89	162.39	0.01629
30	29000	4.94	168.19	0.01646
31	30000	5.10	173.99	0.01699
32	31000	5.18	179.79	0.01726
33	32000	5.21	185.59	0.01736
34	33000	5.28	191.39	0.01759
35	34000	5.32	197.19	0.01772
36	35000	5.38	202.99	0.01792
37	35335	5.43	204.93	0.01809

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.82
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	172.50
FECHA DE ENSAYO:	13-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	




OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	13-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.93	5.55	0.00631
3	2000	2.19	11.09	0.00716
4	3000	2.34	16.64	0.00765
5	4000	2.44	22.19	0.00798
6	5000	2.54	27.74	0.00831
7	6000	2.62	33.28	0.00857
8	7000	2.73	38.83	0.00893
9	8000	2.82	44.38	0.00922
10	9000	2.89	49.93	0.00945
11	10000	2.96	55.47	0.00968
12	11000	3.03	61.02	0.00991
13	12000	3.09	66.57	0.01010
14	13000	3.15	72.12	0.01030
15	14000	3.21	77.66	0.01050
16	15000	3.28	83.21	0.01073
17	16000	3.33	88.76	0.01089
18	17000	3.37	94.30	0.01102
19	18000	3.42	99.85	0.01118
20	19000	3.48	105.40	0.01138
21	20000	3.53	110.95	0.01154
22	21000	3.58	116.49	0.01171
23	22000	3.62	122.04	0.01184
24	23000	3.68	127.59	0.01203
25	24000	3.72	133.14	0.01216
26	25000	3.77	138.68	0.01233
27	26000	3.81	144.23	0.01246
28	27000	3.86	149.78	0.01262
29	28000	3.96	155.33	0.01295
30	29000	4.02	160.87	0.01315
31	30000	4.09	166.42	0.01337
32	30149	4.15	167.25	0.01357

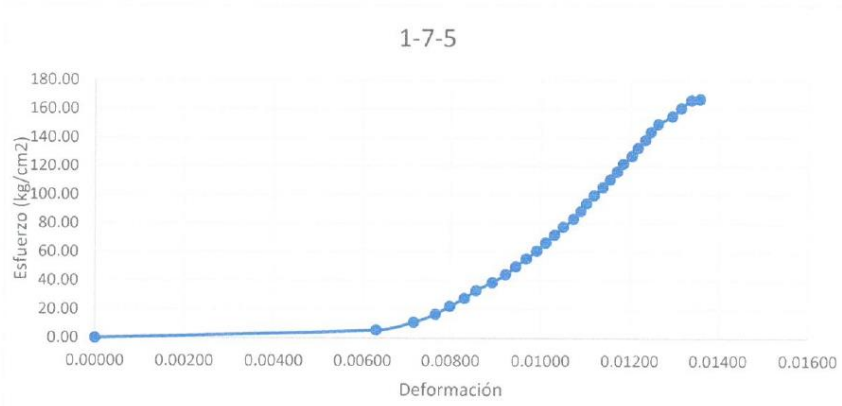
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

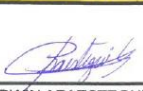
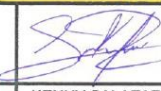


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	06-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

1-7-5



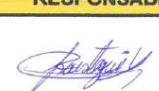
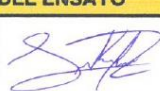

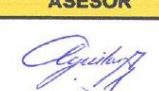
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 08-4-23	FECHA: 8-4-23	FECHA: 8-4-23	FECHA: 8-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	13-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

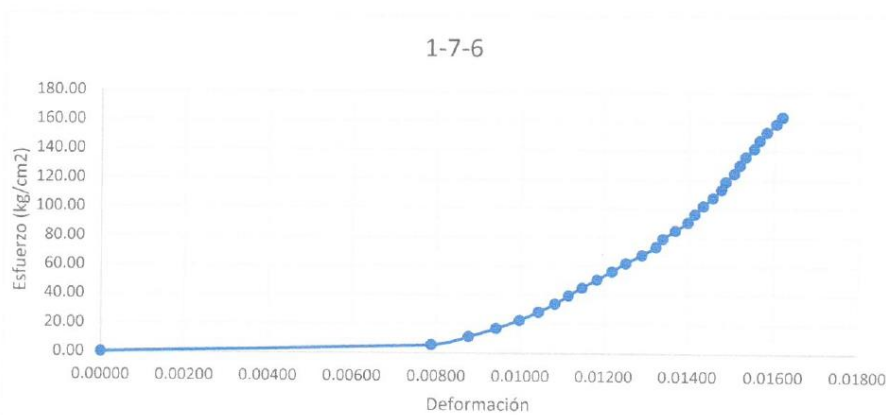
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.41	5.67	0.00787
3	2000	2.68	11.33	0.00876
4	3000	2.88	17.00	0.00941
5	4000	3.05	22.67	0.00997
6	5000	3.19	28.33	0.01042
7	6000	3.31	34.00	0.01082
8	7000	3.41	39.66	0.01114
9	8000	3.51	45.33	0.01147
10	9000	3.62	51.00	0.01183
11	10000	3.73	56.66	0.01219
12	11000	3.83	62.33	0.01251
13	12000	3.95	68.00	0.01291
14	13000	4.05	73.66	0.01323
15	14000	4.10	79.33	0.01340
16	15000	4.19	85.00	0.01389
17	16000	4.28	90.66	0.01399
18	17000	4.33	96.33	0.01415
19	18000	4.39	102.00	0.01434
20	19000	4.46	107.66	0.01457
21	20000	4.52	113.33	0.01477
22	21000	4.55	118.99	0.01487
23	22000	4.61	124.66	0.01506
24	23000	4.65	130.33	0.01519
25	24000	4.69	135.99	0.01533
26	25000	4.75	141.66	0.01552
27	26000	4.79	147.33	0.01565
28	27000	4.84	152.99	0.01582
29	28000	4.91	158.66	0.01604
30	28872	4.95	163.60	0.01617

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO ÁGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-7-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-2023	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	06-04-2023	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: <u>Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga</u>	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: <u>8-4-23</u>	FECHA: <u>8-4-23</u>	FECHA: <u>8-4-23</u>	FECHA: <u>8-4-23</u>




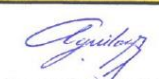


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-14-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.97	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.01	
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.38	5.68	0.00783
3	2000	2.77	11.37	0.00912
4	3000	3.08	17.05	0.01014
5	4000	3.35	22.74	0.01102
6	5000	3.52	28.42	0.01158
7	6000	3.74	34.10	0.01231
8	7000	3.85	39.79	0.01267
9	8000	4.05	45.47	0.01333
10	9000	4.18	51.16	0.01376
11	10000	4.37	56.84	0.01438
12	11000	4.45	62.52	0.01464
13	12000	4.58	68.21	0.01507
14	13000	4.68	73.89	0.01540
15	14000	4.78	79.58	0.01573
16	15000	4.84	85.26	0.01593
17	16000	4.89	90.95	0.01609
18	17000	4.95	96.63	0.01629
19	18000	5.06	102.31	0.01665
20	19000	5.17	108.00	0.01701
21	20000	5.20	113.68	0.01711
22	21000	5.25	119.37	0.01728
23	22000	5.28	125.05	0.01738
24	23000	5.32	130.73	0.01751
25	24000	5.38	136.42	0.01771
26	25000	5.41	142.10	0.01780
27	26000	5.45	147.79	0.01794
28	27000	5.51	153.47	0.01813
29	28000	5.55	159.15	0.01826
30	29000	5.58	164.84	0.01836
31	30000	5.62	170.52	0.01849
32	31000	5.67	176.21	0.01866
33	32000	5.72	181.89	0.01882
34	33000	5.75	187.57	0.01892
35	34000	5.79	193.26	0.01905
36	35000	5.82	198.94	0.01915
37	36000	5.85	204.63	0.01925
38	37000	5.92	210.31	0.01948
39	38000	5.98	215.99	0.01968
40	39000	6.04	221.68	0.01988
41	40000	6.10	227.36	0.02007
42	40501	6.15	230.21	0.02024

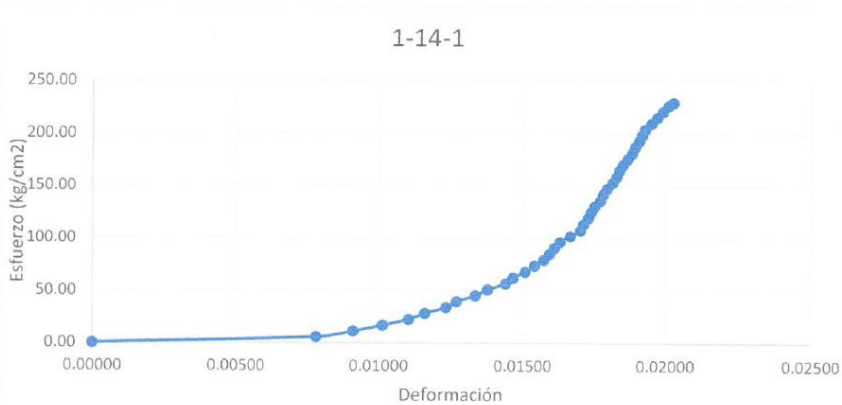
  

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23


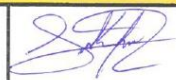

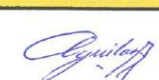
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-14-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.97
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.01
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

1-14-1



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-14-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.93
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.07
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



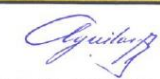
  


N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.64	5.71	0.00873
3	2000	2.88	11.42	0.00952
4	3000	3.01	17.14	0.00995
5	4000	3.14	22.85	0.01038
6	5000	3.23	28.56	0.01068
7	6000	3.28	34.27	0.01085
8	7000	3.35	39.98	0.01108
9	8000	3.47	45.70	0.01147
10	9000	3.56	51.41	0.01177
11	10000	3.66	57.12	0.01210
12	11000	3.77	62.83	0.01247
13	12000	3.85	68.54	0.01273
14	13000	3.91	74.26	0.01293
15	14000	3.97	79.97	0.01313
16	15000	4.04	85.68	0.01336
17	16000	4.08	91.39	0.01349
18	17000	4.14	97.10	0.01369
19	18000	4.18	102.82	0.01382
20	19000	4.27	108.53	0.01412
21	20000	4.32	114.24	0.01428
22	21000	4.38	119.95	0.01448
23	22000	4.41	125.66	0.01458
24	23000	4.46	131.38	0.01475
25	24000	4.51	137.09	0.01491
26	25000	4.57	142.80	0.01511
27	26000	4.62	148.51	0.01528
28	27000	4.68	154.22	0.01547
29	28000	4.70	159.94	0.01554
30	29000	4.75	165.65	0.01571
31	30000	4.79	171.36	0.01584
32	31000	4.84	177.07	0.01600
33	32000	4.89	182.78	0.01617
34	33000	4.92	188.50	0.01627
35	34000	4.94	194.21	0.01633
36	35000	4.96	199.92	0.01640
37	36000	4.99	205.63	0.01650
38	37000	5.02	211.35	0.01660
39	38000	5.06	217.06	0.01673
40	39000	5.11	222.77	0.01690
41	40000	5.13	228.48	0.01696
42	41000	5.14	234.19	0.01700

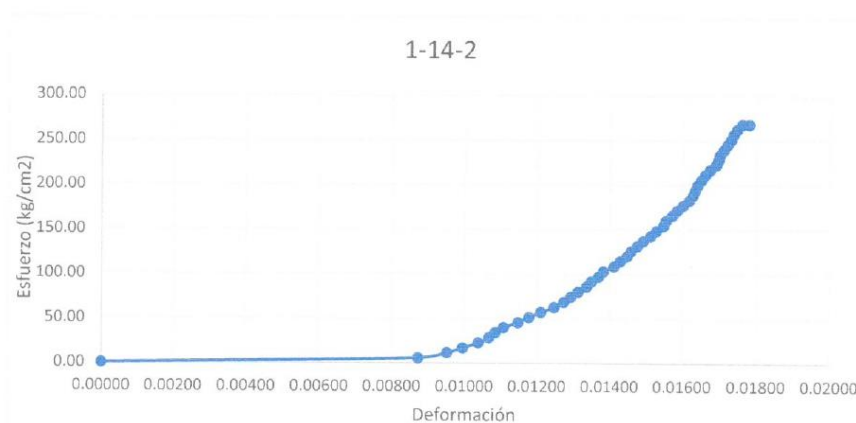
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.17	239.91	0.01709
44	43000	5.20	245.62	0.01719
45	44000	5.23	251.33	0.01729
46	45000	5.25	257.04	0.01736
47	46000	5.28	262.75	0.01746
48	47000	5.32	268.47	0.01759
49	47006	5.38	268.50	0.01779

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-14-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.93
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.07
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-14-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.14	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.03	
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		




  


N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.41	5.55	0.00785
3	2000	2.73	11.10	0.00889
4	3000	2.94	16.66	0.00957
5	4000	3.09	22.21	0.01006
6	5000	3.25	27.76	0.01058
7	6000	3.44	33.31	0.01120
8	7000	3.56	38.87	0.01159
9	8000	3.67	44.42	0.01195
10	9000	3.76	49.97	0.01224
11	10000	3.84	55.52	0.01250
12	11000	4.02	61.07	0.01309
13	12000	4.08	66.63	0.01328
14	13000	4.12	72.18	0.01341
15	14000	4.17	77.73	0.01358
16	15000	4.25	83.28	0.01384
17	16000	4.29	88.84	0.01397
18	17000	4.35	94.39	0.01416
19	18000	4.43	99.94	0.01442
20	19000	4.48	105.49	0.01459
21	20000	4.55	111.04	0.01481
22	21000	4.59	116.60	0.01494
23	22000	4.63	122.15	0.01507
24	23000	4.65	127.70	0.01514
25	24000	4.69	133.25	0.01527
26	25000	4.72	138.81	0.01537
27	26000	4.76	144.36	0.01550
28	27000	4.78	149.91	0.01556
29	28000	4.80	155.46	0.01563
30	29000	4.82	161.01	0.01569
31	30000	4.85	166.57	0.01579
32	31000	4.92	172.12	0.01602
33	32000	4.98	177.67	0.01621
34	33000	5.01	183.22	0.01631
35	34000	5.05	188.78	0.01644
36	35000	5.09	194.33	0.01657
37	36000	5.11	199.88	0.01664
38	37000	5.16	205.43	0.01680
39	38000	5.21	210.98	0.01696
40	39000	5.23	216.54	0.01703
41	40000	5.26	222.09	0.01713
42	41000	5.35	227.64	0.01742

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
43	42000	5.41	233.19	0.01761
44	43000	5.46	238.75	0.01778
45	44000	5.50	244.30	0.01791
46	45000	5.53	249.85	0.01801
47	45562	5.55	252.97	0.01807

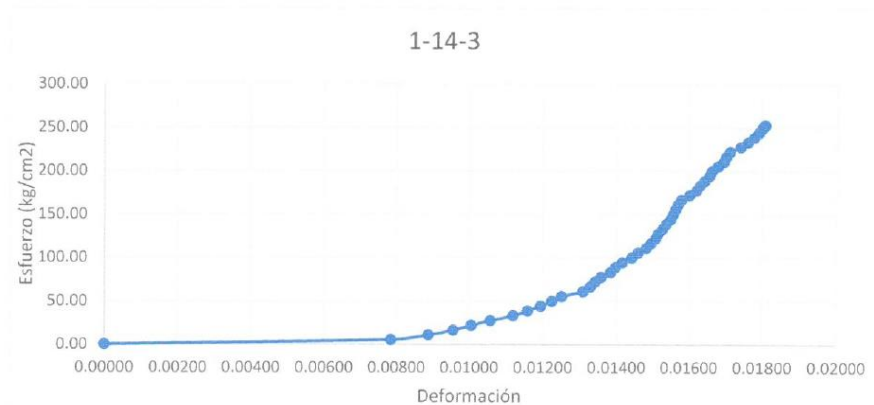
  

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	




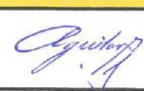
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-14-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.03
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	


  

1-14-3



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-14-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.21
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.70
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.54	5.50	0.00833
3	2000	2.85	11.01	0.00935
4	3000	2.94	16.51	0.00964
5	4000	3.06	22.01	0.01004
6	5000	3.19	27.52	0.01046
7	6000	3.28	33.02	0.01076
8	7000	3.36	38.53	0.01102
9	8000	3.44	44.03	0.01128
10	9000	3.48	49.53	0.01141
11	10000	3.53	55.04	0.01158
12	11000	3.57	60.54	0.01171
13	12000	3.62	66.04	0.01187
14	13000	3.65	71.55	0.01197
15	14000	3.69	77.05	0.01210
16	15000	3.74	82.55	0.01227
17	16000	3.78	88.06	0.01240
18	17000	3.84	93.56	0.01260
19	18000	3.93	99.07	0.01289
20	19000	3.96	104.57	0.01299
21	20000	4.03	110.07	0.01322
22	21000	4.09	115.58	0.01342
23	22000	4.11	121.08	0.01348
24	23000	4.16	126.58	0.01365
25	24000	4.20	132.09	0.01378
26	25000	4.23	137.59	0.01387
27	26000	4.26	143.10	0.01397
28	27000	4.29	148.60	0.01407
29	28000	4.32	154.10	0.01417
30	29000	4.35	159.61	0.01427
31	30000	4.38	165.11	0.01437
32	31000	4.42	170.61	0.01450
33	32000	4.46	176.12	0.01463
34	33000	4.52	181.62	0.01483
35	34000	4.55	187.12	0.01492
36	35000	4.57	192.63	0.01499
37	36000	4.61	198.13	0.01512
38	37000	4.66	203.64	0.01529
39	38000	4.69	209.14	0.01538
40	39000	4.76	214.64	0.01561
41	40000	4.83	220.15	0.01584
42	41000	4.85	225.65	0.01591

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
43	42000	4.89	231.15	0.01604
44	43000	4.92	236.66	0.01614
45	44000	4.95	242.16	0.01624
46	45000	4.98	247.66	0.01634
47	46000	5.02	253.17	0.01647
48	47000	5.05	258.67	0.01656
49	48000	5.11	264.18	0.01676
50	48681	5.15	267.92	0.01689

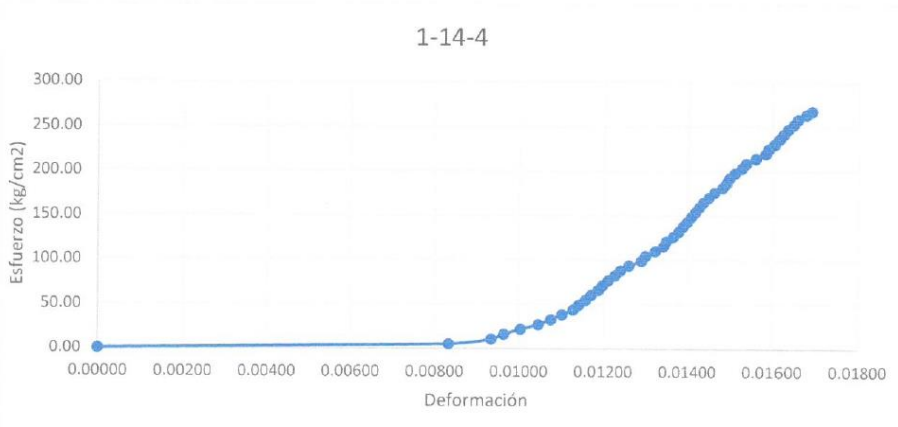
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWÍN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE:	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA:	FECHA: 23-4-23	

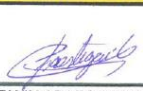


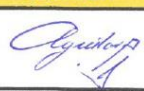
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-14-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.21
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.70
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

1-14-4



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-14-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.24	
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		

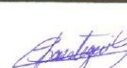

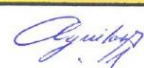
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.72	5.68	0.00568
3	2000	1.93	11.35	0.00638
4	3000	2.04	17.03	0.00674
5	4000	2.18	22.71	0.00720
6	5000	2.27	28.38	0.00750
7	6000	2.35	34.06	0.00776
8	7000	2.43	39.74	0.00803
9	8000	2.48	45.41	0.00819
10	9000	2.54	51.09	0.00839
11	10000	2.61	56.76	0.00862
12	11000	2.69	62.44	0.00889
13	12000	2.74	68.12	0.00905
14	13000	2.79	73.79	0.00922
15	14000	2.84	79.47	0.00938
16	15000	2.89	85.15	0.00955
17	16000	2.92	90.82	0.00965
18	17000	2.96	96.50	0.00978
19	18000	3.00	102.18	0.00991
20	19000	3.03	107.85	0.01001
21	20000	3.06	113.53	0.01011
22	21000	3.09	119.21	0.01021
23	22000	3.12	124.88	0.01031
24	23000	3.15	130.56	0.01041
25	24000	3.18	136.24	0.01051
26	25000	3.22	141.91	0.01064
27	26000	3.27	147.59	0.01080
28	27000	3.30	153.27	0.01090
29	28000	3.33	158.94	0.01100
30	29000	3.36	164.62	0.01110
31	30000	3.38	170.29	0.01117
32	31000	3.42	175.97	0.01130
33	32000	3.46	181.65	0.01143
34	33000	3.49	187.32	0.01153
35	34000	3.52	193.00	0.01163
36	35000	3.57	198.68	0.01180
37	36000	3.59	204.35	0.01186
38	37000	3.60	210.03	0.01189
39	38000	3.63	215.71	0.01199
40	39000	3.64	221.38	0.01203
41	40000	3.65	227.06	0.01206
42	41000	3.68	232.74	0.01216


  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	3.74	238.41	0.01236
44	43000	3.76	244.09	0.01242
45	44000	3.78	249.77	0.01249
46	44856	3.80	254.62	0.01256

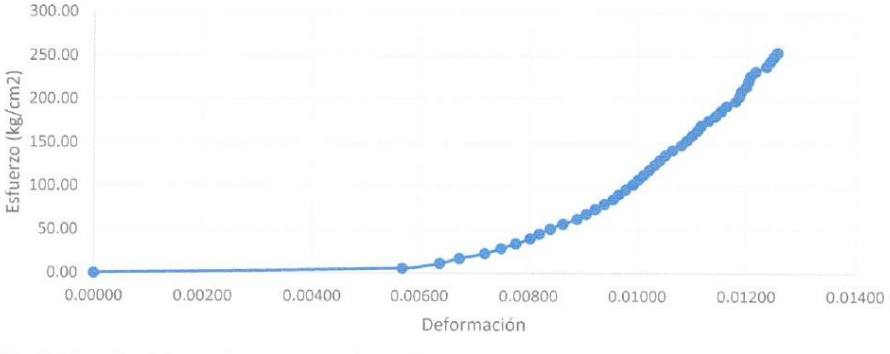
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23



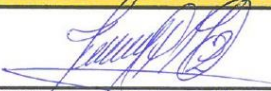

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-14-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.24
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

1-14-5



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Rojas	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-14-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.66	
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		




N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.78	5.63	0.00584
3	2000	1.88	11.25	0.00617
4	3000	1.98	16.88	0.00650
5	4000	2.08	22.51	0.00683
6	5000	2.22	28.13	0.00729
7	6000	2.29	33.76	0.00751
8	7000	2.35	39.38	0.00771
9	8000	2.45	45.01	0.00804
10	9000	2.55	50.64	0.00837
11	10000	2.65	56.26	0.00870
12	11000	2.70	61.89	0.00886
13	12000	2.75	67.52	0.00902
14	13000	2.83	73.14	0.00929
15	14000	2.90	78.77	0.00952
16	15000	2.97	84.39	0.00975
17	16000	3.04	90.02	0.00998
18	17000	3.08	95.65	0.01011
19	18000	3.12	101.27	0.01024
20	19000	3.18	106.90	0.01044
21	20000	3.24	112.53	0.01063
22	21000	3.28	118.15	0.01076
23	22000	3.32	123.78	0.01089
24	23000	3.38	129.40	0.01109
25	24000	3.42	135.03	0.01122
26	25000	3.50	140.66	0.01149
27	26000	3.57	146.28	0.01172
28	27000	3.64	151.91	0.01194
29	28000	3.67	157.54	0.01204
30	29000	3.74	163.16	0.01227
31	30000	3.81	168.79	0.01250
32	31000	3.86	174.41	0.01267
33	32000	3.92	180.04	0.01286
34	33000	3.98	185.67	0.01306
35	34000	4.05	191.29	0.01329
36	35000	4.08	196.92	0.01339
37	36000	4.12	202.55	0.01352
38	37000	4.17	208.17	0.01368
39	38000	4.23	213.80	0.01388
40	39000	4.26	219.43	0.01398
41	40000	4.30	225.05	0.01411
42	41000	4.34	230.68	0.01424


  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	41905	4.36	235.77	0.01431

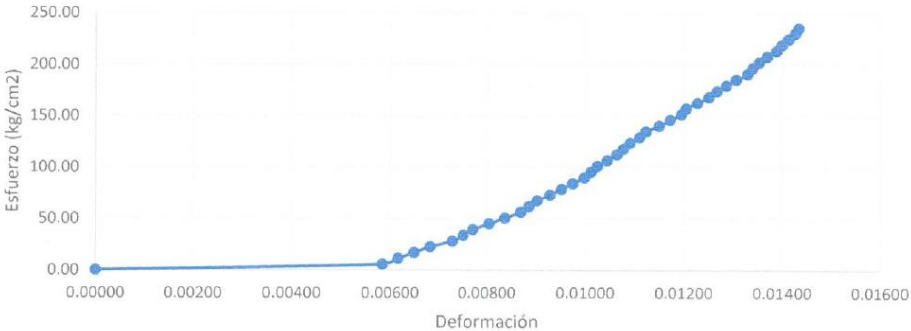
**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-14-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.04
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.66
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

1-14-6



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23	FECHA: 23-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-21-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.77	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	171.34	
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		


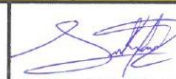


N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.79	5.84	0.00598
3	2000	2.00	11.67	0.00688
4	3000	2.21	17.51	0.00738
5	4000	2.38	23.35	0.00795
6	5000	2.58	29.18	0.00862
7	6000	2.73	35.02	0.00912
8	7000	2.83	40.86	0.00945
9	8000	2.95	46.69	0.00985
10	9000	3.04	52.53	0.01015
11	10000	3.15	58.36	0.01052
12	11000	3.25	64.20	0.01086
13	12000	3.36	70.04	0.01122
14	13000	3.43	75.87	0.01146
15	14000	3.53	81.71	0.01179
16	15000	3.59	87.55	0.01199
17	16000	3.68	93.38	0.01229
18	17000	3.75	99.22	0.01253
19	18000	3.79	105.06	0.01266
20	19000	3.84	110.89	0.01283
21	20000	3.91	116.73	0.01306
22	21000	3.94	122.57	0.01316
23	22000	4.01	128.40	0.01339
24	23000	4.06	134.24	0.01356
25	24000	4.12	140.07	0.01376
26	25000	4.16	145.91	0.01389
27	26000	4.19	151.75	0.01399
28	27000	4.23	157.58	0.01413
29	28000	4.26	163.42	0.01423
30	29000	4.32	169.26	0.01443
31	30000	4.37	175.09	0.01460
32	31000	4.42	180.93	0.01476
33	32000	4.45	186.77	0.01486
34	33000	4.49	192.60	0.01500
35	34000	4.52	198.44	0.01510
36	35000	4.55	204.28	0.01520
37	36000	4.59	210.11	0.01533
38	37000	4.61	215.95	0.01540
39	38000	4.66	221.79	0.01556
40	39000	4.72	227.62	0.01576
41	40000	4.75	233.46	0.01587
42	41000	4.80	239.29	0.01603


  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.85	245.13	0.01620
44	42112	4.87	245.78	0.01627

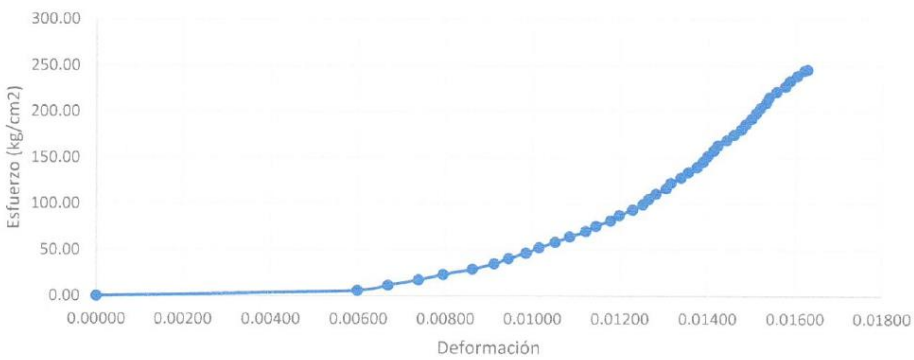
**OBSERVACIONES:**



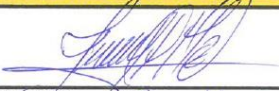
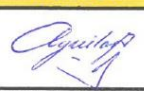
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-21-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.77
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	171.34
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

1-21-1



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-21-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.46	
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		


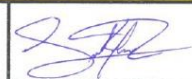

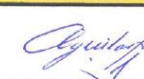
  


N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.42	5.51	0.00465
3	2000	1.52	11.03	0.00498
4	3000	1.65	16.54	0.00540
5	4000	1.85	22.05	0.00606
6	5000	2.05	27.57	0.00671
7	6000	2.16	33.08	0.00707
8	7000	2.31	38.59	0.00756
9	8000	2.46	44.11	0.00806
10	9000	2.55	49.62	0.00835
11	10000	2.68	55.13	0.00878
12	11000	2.80	60.65	0.00917
13	12000	2.89	66.16	0.00946
14	13000	2.99	71.67	0.00979
15	14000	3.08	77.19	0.01009
16	15000	3.17	82.70	0.01038
17	16000	3.24	88.21	0.01061
18	17000	3.32	93.73	0.01087
19	18000	3.37	99.24	0.01103
20	19000	3.42	104.75	0.01120
21	20000	3.48	110.27	0.01139
22	21000	3.52	115.78	0.01153
23	22000	3.58	121.29	0.01172
24	23000	3.61	126.81	0.01182
25	24000	3.64	132.32	0.01192
26	25000	3.68	137.83	0.01205
27	26000	3.71	143.35	0.01215
28	27000	3.75	148.86	0.01228
29	28000	3.77	154.37	0.01234
30	29000	3.79	159.89	0.01241
31	30000	3.82	165.40	0.01251
32	31000	3.84	170.91	0.01257
33	32000	3.86	176.43	0.01264
34	33000	3.88	181.94	0.01270
35	34000	3.90	187.45	0.01277
36	35000	3.93	192.97	0.01287
37	36000	3.96	198.48	0.01297
38	37000	3.99	203.99	0.01306
39	38000	4.02	209.51	0.01316
40	39000	4.04	215.02	0.01323
41	40000	4.06	220.53	0.01329
42	41000	4.08	226.05	0.01336

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.10	231.56	0.01343
44	43000	4.13	237.07	0.01352
45	44000	4.18	242.59	0.01369
46	45000	4.21	248.10	0.01379
47	46000	4.26	253.61	0.01395
48	47000	4.29	259.13	0.01405
49	48000	4.33	264.64	0.01418
50	49000	4.36	270.15	0.01428
51	50000	4.42	275.67	0.01447
52	51000	4.48	281.18	0.01467
53	51221	4.50	282.40	0.01473

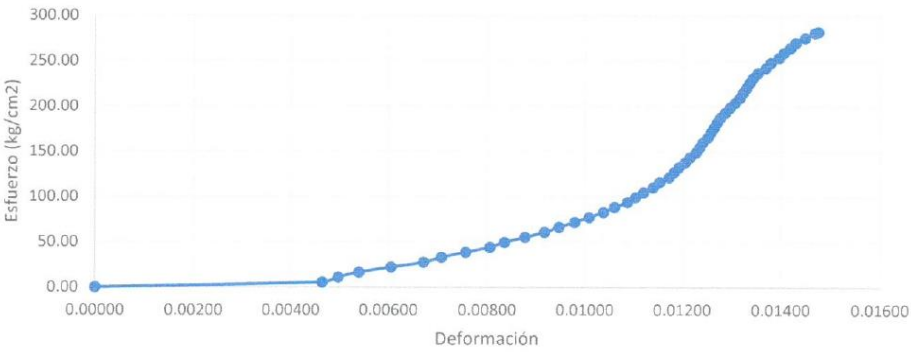
  

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-21-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

1-21-2



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23







LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-21-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.93	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.07	
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		

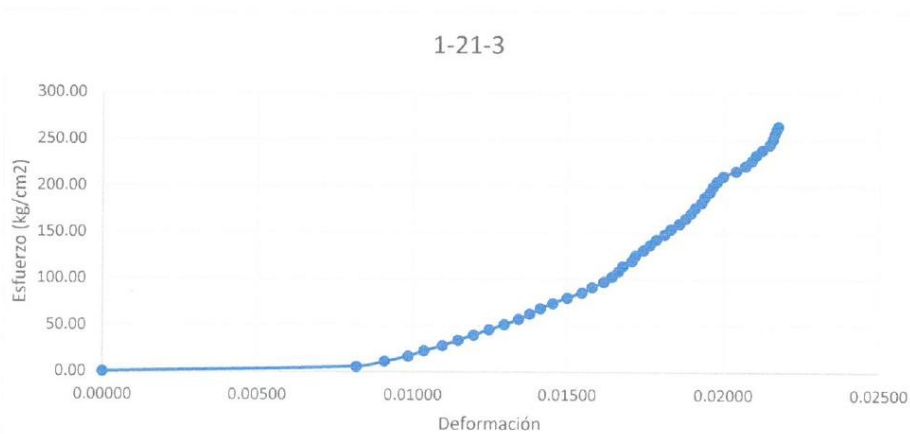
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	ε <sub>u</sub>		N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	ε <sub>u</sub>
1	0	0.00	0.00	0.00000		43	42000	6.35	239.80	0.02120
2	1000	2.45	5.71	0.00818		44	43000	6.42	245.51	0.02144
3	2000	2.72	11.42	0.00908		45	44000	6.45	251.22	0.02154
4	3000	2.95	17.13	0.00985		46	45000	6.47	256.93	0.02161
5	4000	3.10	22.84	0.01035		47	46000	6.49	262.64	0.02167
6	5000	3.28	28.55	0.01095		48	46429	6.50	265.09	0.02171
7	6000	3.43	34.26	0.01145						
8	7000	3.58	39.97	0.01195						
9	8000	3.73	45.68	0.01246						
10	9000	3.88	51.39	0.01296						
11	10000	4.02	57.09	0.01342						
12	11000	4.13	62.80	0.01379						
13	12000	4.23	68.51	0.01413						
14	13000	4.35	74.22	0.01453						
15	14000	4.49	79.93	0.01499						
16	15000	4.63	85.64	0.01546						
17	16000	4.73	91.35	0.01579						
18	17000	4.84	97.06	0.01616						
19	18000	4.92	102.77	0.01643						
20	19000	4.98	108.48	0.01663						
21	20000	5.02	114.19	0.01676						
22	21000	5.11	119.90	0.01706						
23	22000	5.14	125.61	0.01716						
24	23000	5.22	131.32	0.01743						
25	24000	5.28	137.03	0.01763						
26	25000	5.34	142.74	0.01783						
27	26000	5.42	148.45	0.01810						
28	27000	5.48	154.16	0.01830						
29	28000	5.56	159.87	0.01857						
30	29000	5.62	165.57	0.01877						
31	30000	5.67	171.28	0.01893						
32	31000	5.71	176.99	0.01907						
33	32000	5.77	182.70	0.01927						
34	33000	5.80	188.41	0.01937						
35	34000	5.85	194.12	0.01953						
36	35000	5.88	199.83	0.01963						
37	36000	5.92	205.54	0.01977						
38	37000	5.98	211.25	0.01997						
39	38000	6.10	216.96	0.02037						
40	39000	6.19	222.67	0.02067						
41	40000	6.25	228.38	0.02087						
42	41000	6.29	234.09	0.02100						

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	1-21-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.93
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.07
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-21-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.19	
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		




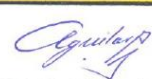
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.25	5.65	0.00409
3	2000	1.54	11.29	0.00504
4	3000	1.75	16.94	0.00573
5	4000	1.95	22.59	0.00639
6	5000	2.12	28.23	0.00694
7	6000	2.29	33.88	0.00750
8	7000	2.45	39.52	0.00803
9	8000	2.56	45.17	0.00839
10	9000	2.65	50.82	0.00868
11	10000	2.78	56.46	0.00911
12	11000	2.85	62.11	0.00934
13	12000	2.97	67.76	0.00973
14	13000	3.02	73.40	0.00989
15	14000	3.15	79.05	0.01032
16	15000	3.24	84.69	0.01061
17	16000	3.33	90.34	0.01091
18	17000	3.38	95.99	0.01107
19	18000	3.43	101.63	0.01124
20	19000	3.48	107.28	0.01140
21	20000	3.52	112.93	0.01153
22	21000	3.57	118.57	0.01169
23	22000	3.62	124.22	0.01186
24	23000	3.69	129.86	0.01209
25	24000	3.75	135.51	0.01228
26	25000	3.78	141.16	0.01238
27	26000	3.82	146.80	0.01251
28	27000	3.86	152.45	0.01264
29	28000	3.88	158.10	0.01271
30	29000	3.91	163.74	0.01281
31	30000	3.94	169.39	0.01291
32	31000	3.96	175.03	0.01297
33	32000	3.99	180.68	0.01307
34	33000	4.02	186.33	0.01317
35	34000	4.06	191.97	0.01330
36	35000	4.09	197.62	0.01340
37	36000	4.11	203.27	0.01346
38	37000	4.15	208.91	0.01359
39	38000	4.18	214.56	0.01369
40	39000	4.22	220.21	0.01382
41	40000	4.25	225.85	0.01392
42	41000	4.28	231.50	0.01402

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.31	237.14	0.01412
44	43000	4.36	242.79	0.01428
45	44000	4.38	248.44	0.01435
46	45000	4.41	254.08	0.01445
47	46000	4.45	259.73	0.01458
48	47000	4.49	265.38	0.01471
49	48000	4.53	271.02	0.01484
50	49000	4.56	276.67	0.01494
51	50000	4.60	282.31	0.01507
52	51000	4.63	287.96	0.01517
53	52000	4.67	293.61	0.01530
54	53000	4.70	299.25	0.01540
55	53336	4.75	301.15	0.01556

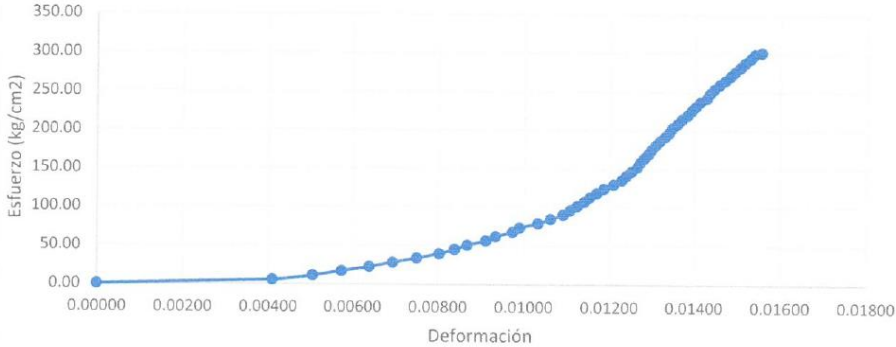
  

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	
<b>ASESOR</b>			
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23



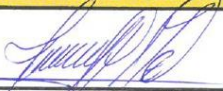

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-21-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	177.19
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

1-21-4



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-21-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.79
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	171.80
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	




  


N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.83	5.82	0.00614
3	2000	2.02	11.64	0.00677
4	3000	2.22	17.46	0.00744
5	4000	2.38	23.28	0.00798
6	5000	2.51	29.10	0.00842
7	6000	2.66	34.92	0.00892
8	7000	2.74	40.74	0.00919
9	8000	2.89	46.57	0.00969
10	9000	3.01	52.39	0.01009
11	10000	3.09	58.21	0.01036
12	11000	3.19	64.03	0.01070
13	12000	3.27	69.85	0.01096
14	13000	3.31	75.67	0.01110
15	14000	3.38	81.49	0.01133
16	15000	3.45	87.31	0.01157
17	16000	3.56	93.13	0.01194
18	17000	3.62	98.95	0.01214
19	18000	3.66	104.77	0.01227
20	19000	3.73	110.59	0.01251
21	20000	3.78	116.41	0.01261
22	21000	3.79	122.23	0.01271
23	22000	3.83	128.05	0.01284
24	23000	3.85	133.88	0.01291
25	24000	3.90	139.70	0.01308
26	25000	3.94	145.52	0.01321
27	26000	3.98	151.34	0.01334
28	27000	4.02	157.16	0.01348
29	28000	4.06	162.98	0.01361
30	29000	4.15	168.80	0.01391
31	30000	4.21	174.62	0.01411
32	31000	4.25	180.44	0.01425
33	32000	4.29	186.26	0.01438
34	33000	4.34	192.08	0.01455
35	34000	4.38	197.90	0.01468
36	35000	4.45	203.72	0.01492
37	36000	4.48	209.54	0.01502
38	37000	4.53	215.37	0.01519
39	38000	4.58	221.19	0.01536
40	39000	4.62	227.01	0.01549
41	40000	4.68	232.83	0.01569
42	41000	4.73	238.65	0.01586

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.85	244.47	0.01626
44	43000	4.87	250.29	0.01633
45	43624	4.93	253.92	0.01653

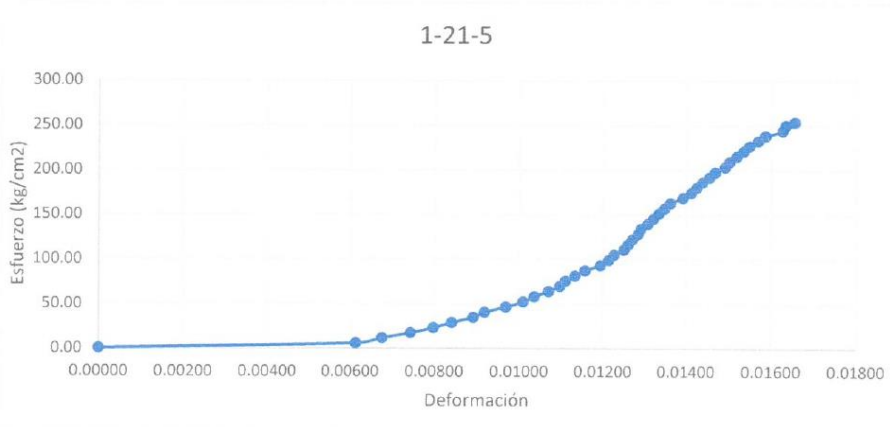
  

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-21-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.79
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	171.80
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

1-21-5



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Rojas	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-21-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.90	
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:		

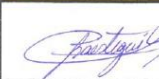


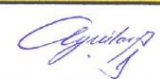
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.29	5.75	0.00765
3	2000	2.54	11.50	0.00849
4	3000	2.75	17.24	0.00919
5	4000	2.95	22.99	0.00986
6	5000	3.12	28.74	0.01043
7	6000	3.25	34.49	0.01086
8	7000	3.35	40.24	0.01119
9	8000	3.54	45.98	0.01183
10	9000	3.68	51.73	0.01230
11	10000	3.85	57.48	0.01286
12	11000	3.96	63.23	0.01323
13	12000	4.03	68.97	0.01347
14	13000	4.19	74.72	0.01400
15	14000	4.28	80.47	0.01430
16	15000	4.37	86.22	0.01460
17	16000	4.48	91.97	0.01497
18	17000	4.56	97.71	0.01524
19	18000	4.63	103.46	0.01547
20	19000	4.75	109.21	0.01587
21	20000	4.83	114.96	0.01614
22	21000	4.89	120.71	0.01634
23	22000	4.93	126.45	0.01647
24	23000	4.99	132.20	0.01667
25	24000	5.04	137.95	0.01684
26	25000	5.09	143.70	0.01701
27	26000	5.12	149.45	0.01711
28	27000	5.16	155.19	0.01724
29	28000	5.23	160.94	0.01748
30	29000	5.27	166.69	0.01761
31	30000	5.29	172.44	0.01768
32	31000	5.33	178.19	0.01781
33	32000	5.37	183.93	0.01794
34	33000	5.42	189.68	0.01811
35	34000	5.48	195.43	0.01831
36	35000	5.53	201.18	0.01848
37	36000	5.57	206.92	0.01861
38	37000	5.61	212.67	0.01875
39	38000	5.65	218.42	0.01888
40	39000	5.70	224.17	0.01905
41	40000	5.75	229.92	0.01921
42	41000	5.79	235.66	0.01935

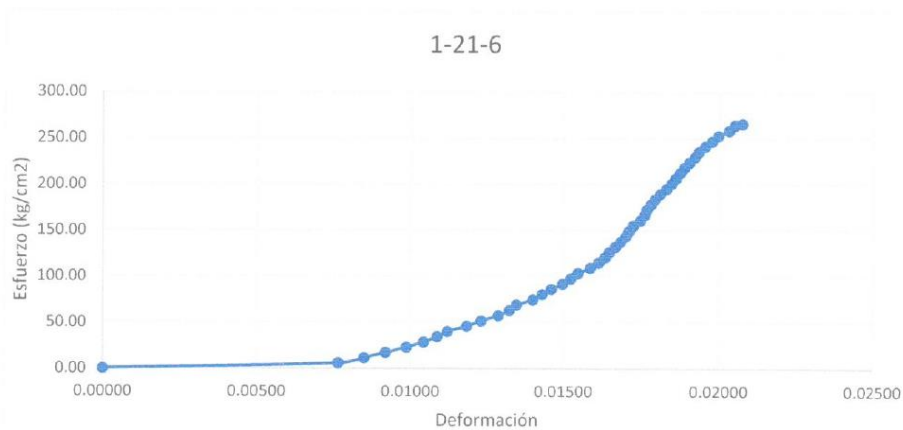
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	5.85	241.41	0.01955
44	43000	5.92	247.16	0.01978
45	44000	5.98	252.91	0.01998
46	45000	6.08	258.66	0.02032
47	46000	6.14	264.40	0.02052
48	46267	6.21	265.94	0.02075

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Rojas	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-21-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.90
FECHA DE ENSAYO:	27-09-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23	FECHA: 28-4-23



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-28-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.08	
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:		

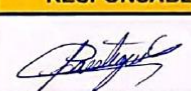
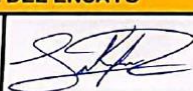
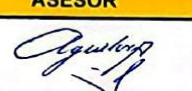
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.09	5.59	0.00682
3	2000	2.38	11.17	0.00776
4	3000	2.52	16.76	0.00822
5	4000	2.63	22.35	0.00858
6	5000	2.74	27.93	0.00894
7	6000	2.83	33.52	0.00923
8	7000	2.89	39.11	0.00942
9	8000	2.95	44.69	0.00962
10	9000	3.04	50.28	0.00991
11	10000	3.11	55.87	0.01014
12	11000	3.15	61.45	0.01027
13	12000	3.18	67.04	0.01037
14	13000	3.23	72.63	0.01053
15	14000	3.28	78.21	0.01070
16	15000	3.31	83.80	0.01079
17	16000	3.34	89.39	0.01089
18	17000	3.38	94.97	0.01102
19	18000	3.42	100.56	0.01115
20	19000	3.45	106.15	0.01125
21	20000	3.48	111.73	0.01135
22	21000	3.52	117.32	0.01148
23	22000	3.55	122.91	0.01158
24	23000	3.58	128.49	0.01168
25	24000	3.62	134.08	0.01181
26	25000	3.64	139.67	0.01187
27	26000	3.66	145.25	0.01194
28	27000	3.68	150.84	0.01200
29	28000	3.73	156.42	0.01216
30	29000	3.75	162.01	0.01223
31	30000	3.77	167.60	0.01229
32	31000	3.79	173.18	0.01236
33	32000	3.82	178.77	0.01246
34	33000	3.84	184.36	0.01252
35	34000	3.86	189.94	0.01259
36	35000	3.88	195.53	0.01265
37	36000	3.90	201.12	0.01272
38	37000	3.92	206.70	0.01278
39	38000	3.95	212.29	0.01288
40	39000	3.97	217.88	0.01295
41	40000	3.99	223.46	0.01301
42	41000	4.01	229.05	0.01308

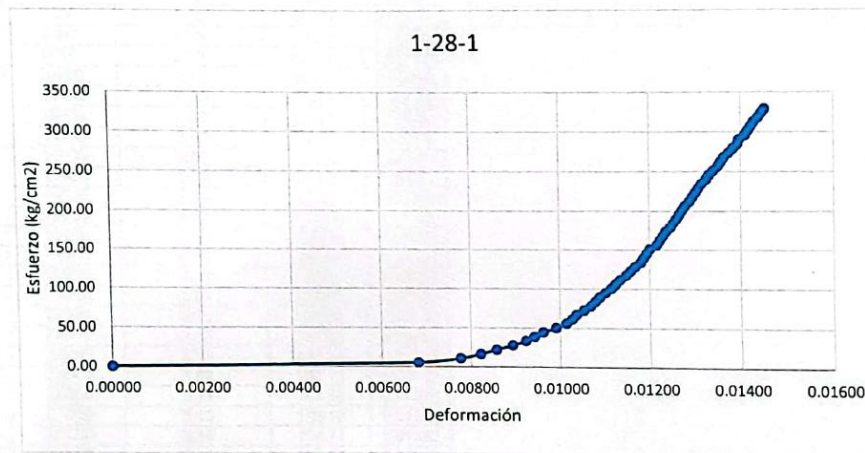
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.03	234.64	0.01314
44	43000	4.06	240.22	0.01324
45	44000	4.08	245.81	0.01331
46	45000	4.11	251.40	0.01340
47	46000	4.14	256.98	0.01350
48	47000	4.16	262.57	0.01357
49	48000	4.18	268.16	0.01363
50	49000	4.21	273.74	0.01373
51	50000	4.24	279.33	0.01383
52	51000	4.27	284.92	0.01393
53	52000	4.28	290.50	0.01396
54	53000	4.32	296.09	0.01409
55	54000	4.34	301.68	0.01415
56	55000	4.36	307.26	0.01422
57	56000	4.38	312.85	0.01428
58	57000	4.41	318.44	0.01438
59	58000	4.43	324.02	0.01445
60	58861	4.45	328.83	0.01451

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 05-05-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-28-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWÍN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-28-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.18	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.98	
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:		



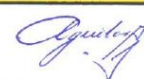
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	εu
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.59	5.53	0.00524
3	2000	1.64	11.05	0.00541
4	3000	1.74	16.58	0.00574
5	4000	1.81	22.10	0.00597
6	5000	1.91	27.63	0.00630
7	6000	1.99	33.15	0.00656
8	7000	2.13	38.68	0.00703
9	8000	2.23	44.20	0.00735
10	9000	2.33	49.73	0.00768
11	10000	2.45	55.25	0.00808
12	11000	2.50	60.78	0.00825
13	12000	2.55	66.31	0.00841
14	13000	2.60	71.83	0.00858
15	14000	2.65	77.36	0.00874
16	15000	2.70	82.88	0.00891
17	16000	2.75	88.41	0.00907
18	17000	2.80	93.93	0.00923
19	18000	2.85	99.46	0.00940
20	19000	2.91	104.98	0.00960
21	20000	2.94	110.51	0.00970
22	21000	2.97	116.03	0.00980
23	22000	3.00	121.56	0.00989
24	23000	3.03	127.09	0.00999
25	24000	3.06	132.61	0.01009
26	25000	3.09	138.14	0.01019
27	26000	3.11	143.66	0.01026
28	27000	3.13	149.19	0.01032
29	28000	3.16	154.71	0.01042
30	29000	3.19	160.24	0.01052
31	30000	3.21	165.76	0.01059
32	31000	3.24	171.29	0.01069
33	32000	3.28	176.81	0.01082
34	33000	3.30	182.34	0.01088
35	34000	3.34	187.86	0.01102
36	35000	3.39	193.39	0.01118
37	36000	3.41	198.92	0.01125
38	37000	3.44	204.44	0.01135
39	38000	3.47	209.97	0.01144
40	39000	3.50	215.49	0.01154
41	40000	3.54	221.02	0.01168
42	41000	3.57	226.54	0.01177


  

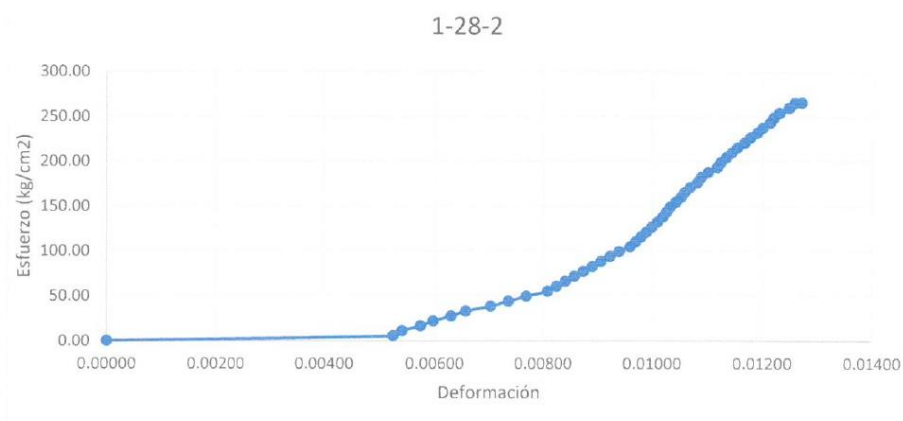
N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm <sup>2</sup> )	εu
43	42000	3.61	232.07	0.01191
44	43000	3.64	237.59	0.01201
45	44000	3.68	243.12	0.01214
46	45000	3.70	248.64	0.01220
47	46000	3.73	254.17	0.01230
48	47000	3.78	259.70	0.01247
49	48000	3.81	265.22	0.01257
50	48104	3.85	265.80	0.01270

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWÍN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-28-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.18
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.98
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 05-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23		FECHA: 5-5-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-28-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.65	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-09-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	168.56	
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:		



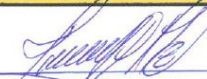

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	3.25	5.94	0.01077
3	2000	3.53	11.87	0.01170
4	3000	3.76	17.81	0.01246
5	4000	3.96	23.74	0.01312
6	5000	4.12	29.68	0.01365
7	6000	4.28	35.61	0.01418
8	7000	4.42	41.55	0.01465
9	8000	4.54	47.48	0.01504
10	9000	4.63	53.42	0.01534
11	10000	4.74	59.35	0.01571
12	11000	4.84	65.29	0.01604
13	12000	4.93	71.22	0.01634
14	13000	5.01	77.16	0.01660
15	14000	5.09	83.09	0.01687
16	15000	5.16	89.03	0.01710
17	16000	5.22	94.96	0.01730
18	17000	5.28	100.90	0.01750
19	18000	5.37	106.83	0.01779
20	19000	5.44	112.77	0.01803
21	20000	5.49	118.70	0.01819
22	21000	5.53	124.64	0.01832
23	22000	5.61	130.57	0.01859
24	23000	5.68	136.51	0.01882
25	24000	5.73	142.44	0.01899
26	25000	5.77	148.38	0.01912
27	26000	5.84	154.31	0.01935
28	27000	5.89	160.25	0.01952
29	28000	5.95	166.18	0.01972
30	29000	6.05	172.12	0.02005
31	30000	6.09	178.05	0.02018
32	31000	6.11	183.99	0.02025
33	32000	6.14	189.93	0.02034
34	33000	6.16	195.86	0.02041
35	34000	6.20	201.80	0.02054
36	35000	6.25	207.73	0.02071
37	36000	6.28	213.67	0.02081
38	37000	6.31	219.60	0.02091
39	38000	6.33	225.54	0.02097
40	39000	6.35	231.47	0.02104
41	40000	6.37	237.41	0.02111
42	41000	6.39	243.34	0.02117

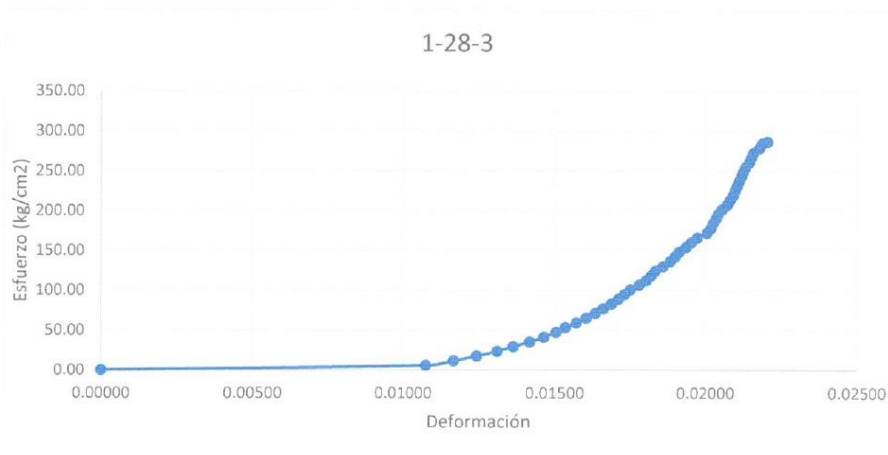
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	6.41	249.28	0.02124
44	43000	6.43	255.21	0.02131
45	44000	6.47	261.15	0.02144
46	45000	6.49	267.08	0.02150
47	46000	6.51	273.02	0.02157
48	47000	6.57	278.95	0.02177
49	48000	6.60	284.89	0.02187
50	48356	6.65	287.00	0.02203

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos		DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23		FECHA: 5-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-28-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.65
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	168.56
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-28-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

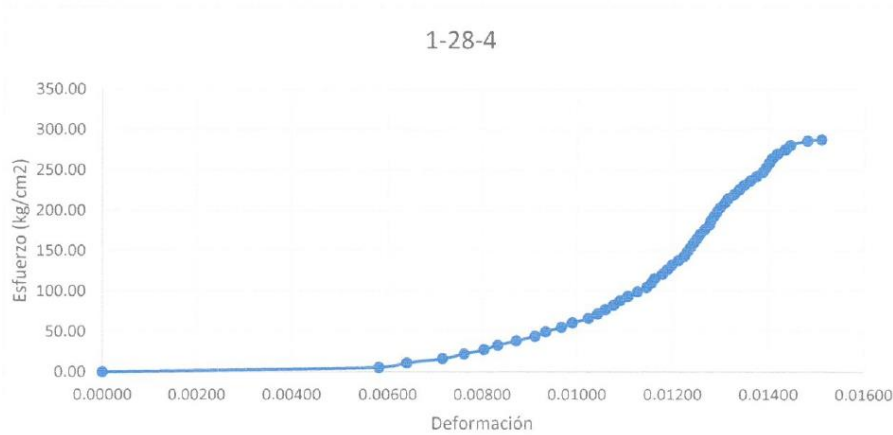
Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.77	5.51	0.00581
3	2000	1.95	11.02	0.00640
4	3000	2.18	16.53	0.00715
5	4000	2.32	22.03	0.00761
6	5000	2.45	27.54	0.00804
7	6000	2.54	33.05	0.00834
8	7000	2.66	38.56	0.00873
9	8000	2.78	44.07	0.00912
10	9000	2.85	49.58	0.00935
11	10000	2.95	55.08	0.00968
12	11000	3.02	60.59	0.00991
13	12000	3.12	66.10	0.01024
14	13000	3.18	71.61	0.01044
15	14000	3.23	77.12	0.01060
16	15000	3.28	82.63	0.01076
17	16000	3.32	88.14	0.01089
18	17000	3.37	93.64	0.01106
19	18000	3.43	99.15	0.01126
20	19000	3.49	104.66	0.01145
21	20000	3.52	110.17	0.01155
22	21000	3.54	115.68	0.01162
23	22000	3.59	121.19	0.01178
24	23000	3.62	126.70	0.01188
25	24000	3.65	132.20	0.01198
26	25000	3.69	137.71	0.01211
27	26000	3.73	143.22	0.01224
28	27000	3.75	148.73	0.01231
29	28000	3.77	154.24	0.01237
30	29000	3.79	159.75	0.01244
31	30000	3.81	165.25	0.01250
32	31000	3.83	170.76	0.01257
33	32000	3.86	176.27	0.01267
34	33000	3.89	181.78	0.01277
35	34000	3.90	187.29	0.01280
36	35000	3.92	192.80	0.01286
37	36000	3.94	198.31	0.01293
38	37000	3.96	203.81	0.01299
39	38000	3.99	209.32	0.01309
40	39000	4.01	214.83	0.01316
41	40000	4.05	220.34	0.01329
42	41000	4.08	225.85	0.01339

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.11	231.36	0.01349
44	43000	4.15	236.87	0.01362
45	44000	4.19	242.37	0.01375
46	45000	4.23	247.88	0.01388
47	46000	4.25	253.39	0.01395
48	47000	4.27	258.90	0.01401
49	48000	4.29	264.41	0.01408
50	49000	4.32	269.92	0.01418
51	50000	4.37	275.42	0.01434
52	51000	4.40	280.93	0.01444
53	52000	4.51	286.44	0.01480
54	52275	4.60	287.96	0.01510

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23		FECHA: 5-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-28-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO ÁGUILAR ALIAGA		
FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23		



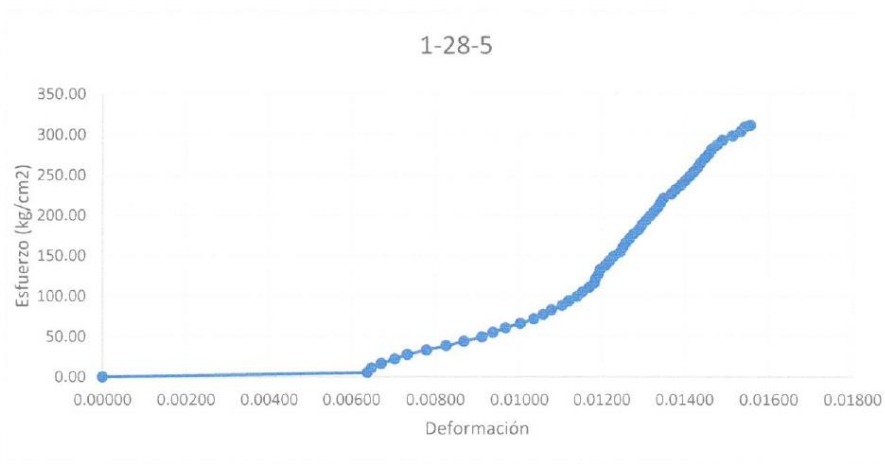
	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-28-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.17
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.74
FECHA DE ENSAYO:	09-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.95	5.53	0.00639
3	2000	1.98	11.06	0.00648
4	3000	2.05	16.59	0.00671
5	4000	2.15	22.12	0.00704
6	5000	2.24	27.65	0.00733
7	6000	2.38	33.18	0.00779
8	7000	2.52	38.71	0.00825
9	8000	2.65	44.24	0.00868
10	9000	2.78	49.77	0.00910
11	10000	2.86	55.30	0.00936
12	11000	2.95	60.83	0.00966
13	12000	3.06	66.36	0.01002
14	13000	3.16	71.89	0.01035
15	14000	3.23	77.42	0.01058
16	15000	3.29	82.95	0.01077
17	16000	3.37	88.48	0.01103
18	17000	3.42	94.01	0.01120
19	18000	3.48	99.55	0.01139
20	19000	3.52	105.08	0.01153
21	20000	3.57	110.61	0.01169
22	21000	3.61	116.14	0.01182
23	22000	3.62	121.67	0.01185
24	23000	3.64	127.20	0.01192
25	24000	3.65	132.73	0.01195
26	25000	3.69	138.26	0.01208
27	26000	3.72	143.79	0.01218
28	27000	3.75	149.32	0.01228
29	28000	3.80	154.85	0.01244
30	29000	3.82	160.38	0.01251
31	30000	3.84	165.91	0.01257
32	31000	3.87	171.44	0.01267
33	32000	3.90	176.97	0.01277
34	33000	3.94	182.50	0.01290
35	34000	3.96	188.03	0.01297
36	35000	3.99	193.56	0.01306
37	36000	4.02	199.09	0.01316
38	37000	4.05	204.62	0.01326
39	38000	4.08	210.15	0.01336
40	39000	4.10	215.68	0.01343
41	40000	4.12	221.21	0.01349
42	41000	4.18	226.74	0.01369

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.21	232.27	0.01379
44	43000	4.25	237.80	0.01392
45	44000	4.28	243.33	0.01401
46	45000	4.31	248.86	0.01411
47	46000	4.34	254.39	0.01421
48	47000	4.37	259.92	0.01431
49	48000	4.39	265.45	0.01437
50	49000	4.42	270.98	0.01447
51	50000	4.45	276.51	0.01457
52	51000	4.47	282.04	0.01464
53	52000	4.51	287.58	0.01477
54	53000	4.55	293.11	0.01490
55	54000	4.62	298.64	0.01513
56	55000	4.68	304.17	0.01532
57	56000	4.71	309.70	0.01542
58	56387	4.75	311.84	0.01555

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-28-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.17
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.74
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Josep Hoyes	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	1-28-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.26	
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.89	
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:		




N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.14	5.47	0.00694
3	2000	2.38	10.94	0.00772
4	3000	2.53	16.41	0.00821
5	4000	2.68	21.88	0.00869
6	5000	2.84	27.35	0.00921
7	6000	2.94	32.82	0.00954
8	7000	3.07	38.29	0.00996
9	8000	3.20	43.76	0.01038
10	9000	3.28	49.23	0.01064
11	10000	3.38	54.70	0.01096
12	11000	3.47	60.17	0.01126
13	12000	3.55	65.64	0.01151
14	13000	3.64	71.11	0.01181
15	14000	3.71	76.58	0.01203
16	15000	3.75	82.05	0.01216
17	16000	3.83	87.52	0.01242
18	17000	3.86	92.99	0.01252
19	18000	3.94	98.46	0.01278
20	19000	3.98	103.93	0.01291
21	20000	4.05	109.40	0.01314
22	21000	4.12	114.87	0.01336
23	22000	4.15	120.34	0.01346
24	23000	4.19	125.81	0.01359
25	24000	4.22	131.28	0.01369
26	25000	4.26	136.75	0.01382
27	26000	4.29	142.22	0.01392
28	27000	4.32	147.69	0.01401
29	28000	4.35	153.16	0.01411
30	29000	4.39	158.63	0.01424
31	30000	4.43	164.10	0.01437
32	31000	4.46	169.57	0.01447
33	32000	4.50	175.04	0.01460
34	33000	4.52	180.51	0.01466
35	34000	4.55	185.98	0.01476
36	35000	4.59	191.45	0.01489
37	36000	4.60	196.92	0.01492
38	37000	4.62	202.39	0.01499
39	38000	4.64	207.86	0.01505
40	39000	4.68	213.33	0.01518
41	40000	4.70	218.80	0.01524
42	41000	4.72	224.27	0.01531


  

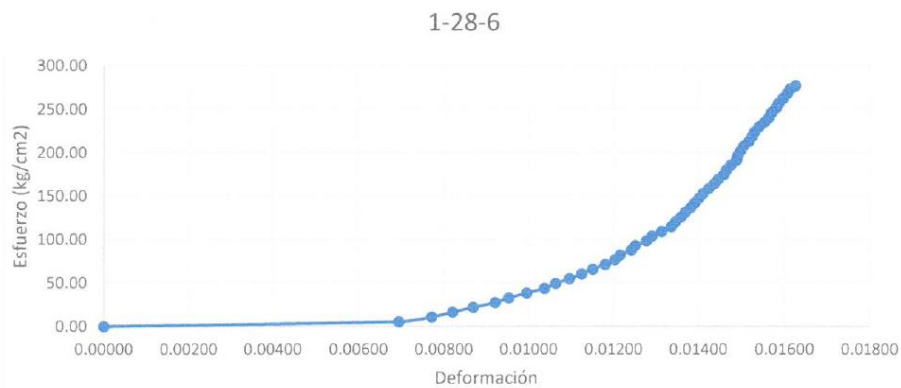
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
43	42000	4.75	229.74	0.01541
44	43000	4.79	235.21	0.01554
45	44000	4.82	240.68	0.01563
46	45000	4.84	246.15	0.01570
47	46000	4.87	251.62	0.01580
48	47000	4.89	257.09	0.01586
49	48000	4.92	262.56	0.01596
50	49000	4.95	268.03	0.01606
51	50000	4.97	273.50	0.01612
52	50666	5.01	277.15	0.01625

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	1-28-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.26
FECHA DE ELABORACIÓN:	06-04-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.89
FECHA DE ENSAYO:	04-05-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23	FECHA: 5-5-23

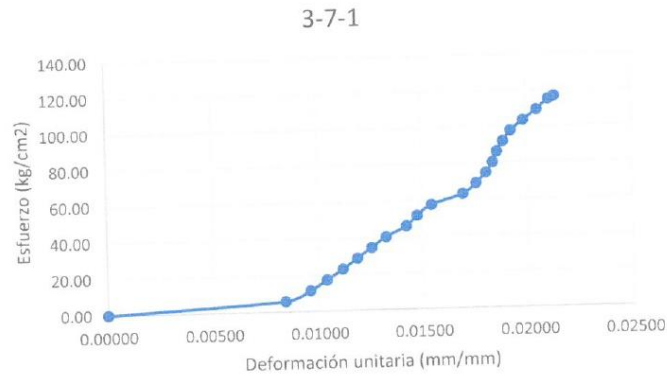
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-7-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.90
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.52	5.75	0.00840
3	2000	2.88	11.50	0.00960
4	3000	3.12	17.24	0.01040
5	4000	3.35	22.99	0.01116
6	5000	3.56	28.74	0.01186
7	6000	3.77	34.49	0.01256
8	7000	3.98	40.24	0.01326
9	8000	4.28	45.98	0.01426
10	9000	4.43	51.73	0.01476
11	10000	4.64	57.48	0.01546
12	11000	5.09	63.23	0.01696
13	12000	5.28	68.97	0.01759
14	13000	5.42	74.72	0.01806
15	14000	5.52	80.47	0.01839
16	15000	5.58	86.22	0.01859
17	16000	5.67	91.97	0.01889
18	17000	5.78	97.71	0.01926
19	18000	5.96	103.46	0.01986
20	19000	6.15	109.21	0.02049
21	20000	6.32	114.96	0.02106
22	20273	6.40	116.53	0.02133

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hayos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-7-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.90
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:





RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23
		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
		FECHA: 11-4-23


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-7-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	187.23
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

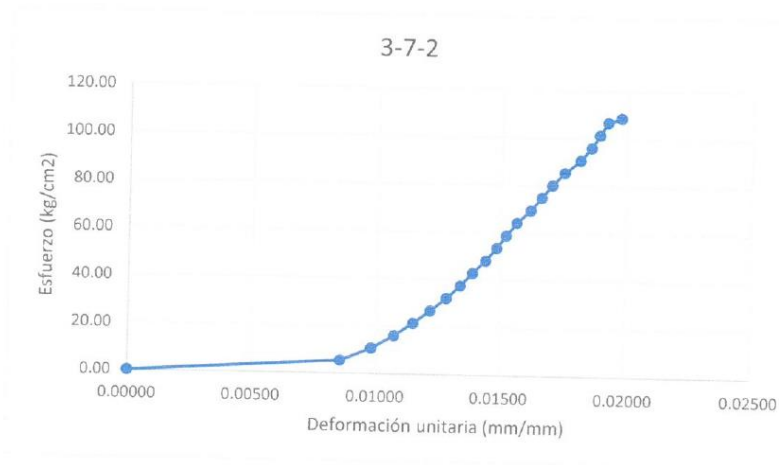
  

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.62	5.34	0.00857
3	2000	3.00	10.68	0.00981
4	3000	3.28	16.02	0.01073
5	4000	3.51	21.36	0.01148
6	5000	3.72	26.70	0.01216
7	6000	3.92	32.05	0.01282
8	7000	4.09	37.39	0.01337
9	8000	4.24	42.73	0.01387
10	9000	4.40	48.07	0.01439
11	10000	4.53	53.41	0.01481
12	11000	4.65	58.75	0.01521
13	12000	4.78	64.09	0.01563
14	13000	4.95	69.43	0.01619
15	14000	5.08	74.77	0.01661
16	15000	5.21	80.11	0.01704
17	16000	5.36	85.45	0.01753
18	17000	5.55	90.80	0.01815
19	18000	5.68	96.14	0.01857
20	19000	5.78	101.48	0.01890
21	20000	5.88	106.82	0.01923
22	20345	6.04	108.66	0.01975

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-7-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	187.23
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA		
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23		



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-7-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.77
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	


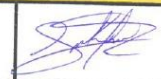
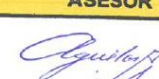
  


N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.63	5.69	0.00546
3	2000	1.93	11.38	0.00646
4	3000	2.18	17.07	0.00730
5	4000	2.38	22.76	0.00797
6	5000	2.54	28.45	0.00851
7	6000	2.74	34.13	0.00918
8	7000	2.88	39.82	0.00965
9	8000	3.04	45.51	0.01018
10	9000	3.14	51.20	0.01052
11	10000	3.28	56.89	0.01099
12	11000	3.42	62.58	0.01146
13	12000	3.52	68.27	0.01179
14	13000	3.63	73.96	0.01216
15	14000	3.74	79.65	0.01253
16	15000	3.96	85.34	0.01326
17	16000	4.04	91.03	0.01353
18	17000	4.12	96.72	0.01380
19	18000	4.23	102.40	0.01417
20	19000	4.32	108.09	0.01447
21	20000	4.38	113.78	0.01467
22	21000	4.49	119.47	0.01504
23	22000	4.58	125.16	0.01534
24	22162	4.66	126.08	0.01561

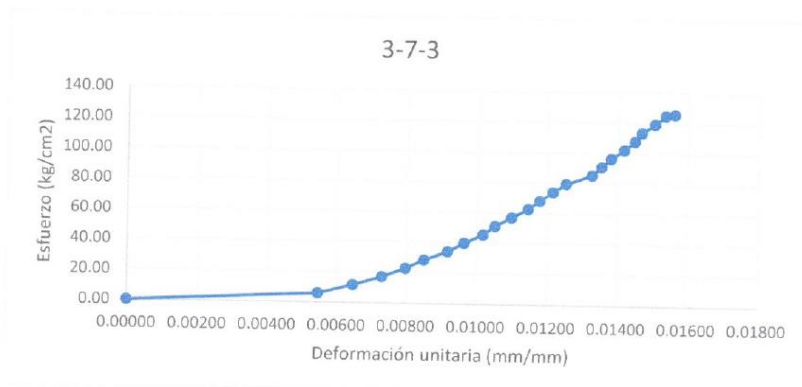
  

OBSERVACIONES:




  

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23
		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>	RCTC-LC-UPNC: .....		
ID. PROBETA:	3-7-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.77
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**




RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-7-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.03
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

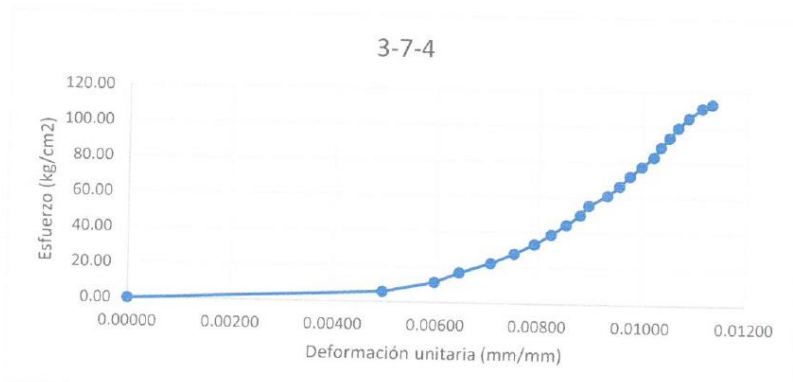
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.52	5.55	0.00496
3	2000	1.83	11.11	0.00597
4	3000	1.98	16.66	0.00646
5	4000	2.17	22.22	0.00708
6	5000	2.31	27.77	0.00754
7	6000	2.43	33.33	0.00793
8	7000	2.53	38.88	0.00825
9	8000	2.62	44.44	0.00855
10	9000	2.70	49.99	0.00881
11	10000	2.75	55.55	0.00897
12	11000	2.86	61.10	0.00933
13	12000	2.93	66.66	0.00956
14	13000	2.99	72.21	0.00975
15	14000	3.06	77.77	0.00998
16	15000	3.13	83.32	0.01021
17	16000	3.17	88.87	0.01034
18	17000	3.22	94.43	0.01050
19	18000	3.27	99.98	0.01067
20	19000	3.33	105.54	0.01086
21	20000	3.41	111.09	0.01112
22	20397	3.47	113.30	0.01132


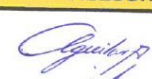
  

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Sergio Hoyos	DR. ING ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-7-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.03
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	3-7-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.65	
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:		


  

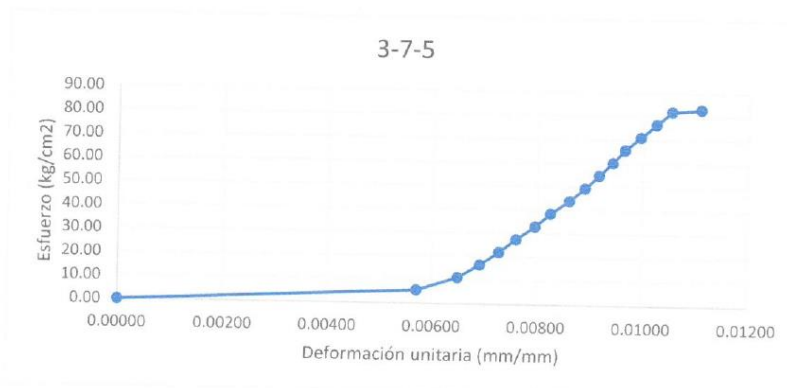
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.75	5.47	0.00571
3	2000	1.99	10.95	0.00649
4	3000	2.12	16.42	0.00692
5	4000	2.23	21.90	0.00727
6	5000	2.33	27.37	0.00760
7	6000	2.44	32.85	0.00796
8	7000	2.53	38.32	0.00825
9	8000	2.64	43.80	0.00861
10	9000	2.73	49.27	0.00891
11	10000	2.81	54.75	0.00917
12	11000	2.89	60.22	0.00943
13	12000	2.96	65.70	0.00966
14	13000	3.05	71.17	0.00995
15	14000	3.14	76.65	0.01024
16	15000	3.23	82.12	0.01054
17	15170	3.40	83.05	0.01109

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Sergio Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-7-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	3-7-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	187.23	
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:		



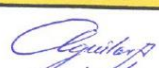
  

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.23	5.34	0.00402
3	2000	1.63	10.69	0.00532
4	3000	1.96	16.03	0.00640
5	4000	2.17	21.37	0.00709
6	5000	2.35	26.72	0.00767
7	6000	2.52	32.06	0.00823
8	7000	2.63	37.40	0.00859
9	8000	2.79	42.75	0.00911
10	9000	2.93	48.09	0.00957
11	10000	3.04	53.43	0.00993
12	11000	3.13	58.78	0.01022
13	12000	3.23	64.12	0.01055
14	13000	3.35	69.46	0.01094
15	14000	3.42	74.81	0.01117
16	15000	3.52	80.15	0.01150
17	16000	3.61	85.49	0.01179
18	17000	3.69	90.83	0.01205
19	18000	3.73	96.18	0.01218
20	19000	3.82	101.52	0.01248
21	20000	3.88	106.86	0.01267
22	21000	3.93	112.21	0.01283
23	22000	3.99	117.55	0.01303
24	23000	4.05	122.89	0.01323
25	24000	4.09	128.24	0.01336
26	25000	4.15	133.58	0.01355
27	26000	4.26	138.92	0.01391
28	27000	4.35	144.27	0.01421
29	28000	4.54	149.61	0.01483
30	29000	4.65	154.95	0.01519
31	29149	4.78	155.75	0.01561

**OBSERVACIONES:**

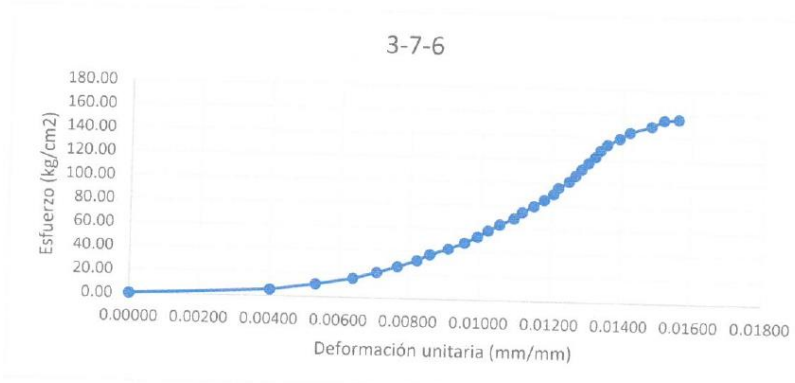
  

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23



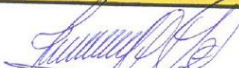
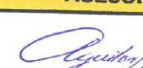
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-7-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	187.23
FECHA DE ENSAYO:	06-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	7	REVISADO POR:	

3-7-6



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23	FECHA: 11-4-23



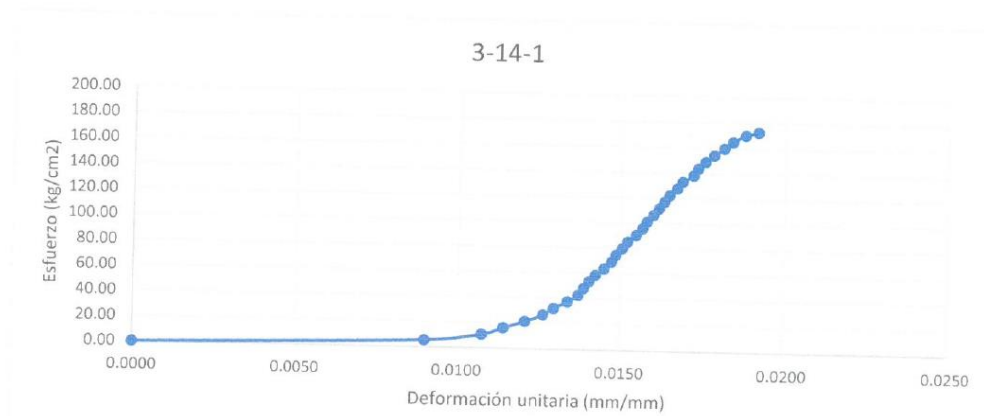
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-14-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.46
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	187.72
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	2.75	5.32	0.0090
3	2000	3.28	10.65	0.0107
4	3000	3.48	15.97	0.0114
5	4000	3.68	21.30	0.0121
6	5000	3.85	26.62	0.0126
7	6000	3.95	31.95	0.0129
8	7000	4.08	37.27	0.0134
9	8000	4.18	42.60	0.0137
10	9000	4.23	47.92	0.0139
11	10000	4.28	53.25	0.0140
12	11000	4.34	58.57	0.0142
13	12000	4.42	63.90	0.0145
14	13000	4.49	69.22	0.0147
15	14000	4.53	74.55	0.0148
16	15000	4.59	79.87	0.0150
17	16000	4.64	85.20	0.0152
18	17000	4.72	90.52	0.0155
19	18000	4.78	95.85	0.0157
20	19000	4.82	101.17	0.0158
21	20000	4.88	106.50	0.0160
22	21000	4.93	111.82	0.0161
23	22000	4.98	117.15	0.0163
24	23000	5.03	122.47	0.0165
25	24000	5.10	127.80	0.0167
26	25000	5.15	133.12	0.0169
27	26000	5.25	138.44	0.0172
28	27000	5.29	143.77	0.0173
29	28000	5.36	149.09	0.0176
30	29000	5.44	154.42	0.0178
31	30000	5.53	159.74	0.0181
32	31000	5.61	165.07	0.0184
33	32000	5.73	170.39	0.0188
34	32483	5.85	172.97	0.0192

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:		3-14-1	DIAMETRO PROBETA (cm): 15.46
FECHA DE ELABORACIÓN:		30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ): 187.72
FECHA DE ENSAYO:		13-04-23	RESPONSABLE: APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:		14	REVISADO POR:



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hays	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23




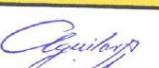
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....	
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	3-14-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.54	
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		

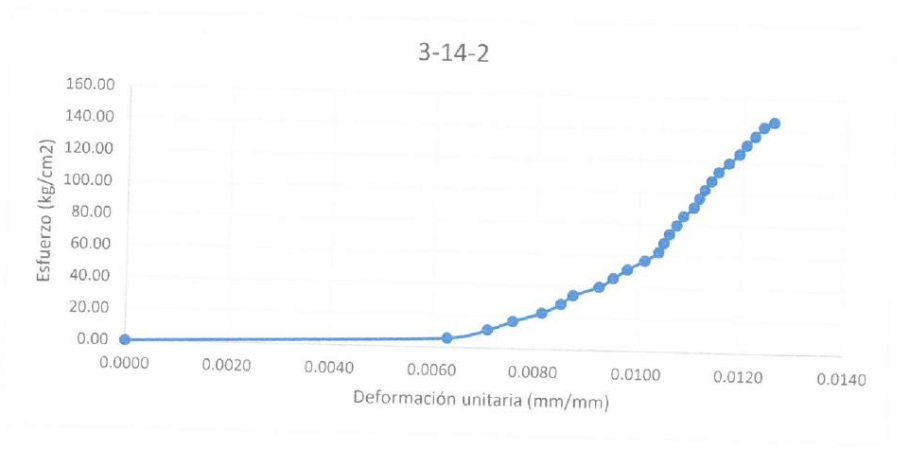
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.89	5.69	0.00629
3	2000	2.13	11.39	0.00709
4	3000	2.28	17.08	0.00759
5	4000	2.45	22.78	0.00816
6	5000	2.56	28.47	0.00852
7	6000	2.63	34.17	0.00876
8	7000	2.78	39.86	0.00926
9	8000	2.86	45.55	0.00952
10	9000	2.94	51.25	0.00979
11	10000	3.04	56.94	0.01012
12	11000	3.12	62.64	0.01039
13	12000	3.15	68.33	0.01049
14	13000	3.18	74.02	0.01059
15	14000	3.22	79.72	0.01072
16	15000	3.26	85.41	0.01085
17	16000	3.32	91.11	0.01105
18	17000	3.35	96.80	0.01115
19	18000	3.38	102.50	0.01125
20	19000	3.42	108.19	0.01139
21	20000	3.46	113.88	0.01152
22	21000	3.52	119.58	0.01172
23	22000	3.58	125.27	0.01192
24	23000	3.62	130.97	0.01205
25	24000	3.67	136.66	0.01222
26	25000	3.72	142.36	0.01238
27	25573	3.78	145.62	0.01258


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:		3-14-2	DIAMETRO PROBETA (cm): 14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:		30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ): 175.54
FECHA DE ENSAYO:		13-04-23	RESPONSABLE: APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:		14	REVISADO POR:



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-14-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.17
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.74
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	




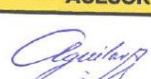
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	2.03	5.53	0.00667
3	2000	2.25	11.06	0.00739
4	3000	2.45	16.59	0.00805
5	4000	2.58	22.12	0.00847
6	5000	2.72	27.65	0.00893
7	6000	2.79	33.18	0.00916
8	7000	2.87	38.71	0.00943
9	8000	2.93	44.24	0.00962
10	9000	3.03	49.77	0.00995
11	10000	3.11	55.30	0.01021
12	11000	3.18	60.83	0.01044
13	12000	3.23	66.36	0.01061
14	13000	3.32	71.89	0.01090
15	14000	3.37	77.42	0.01107
16	15000	3.40	82.95	0.01117
17	16000	3.45	88.48	0.01133
18	17000	3.50	94.01	0.01149
19	18000	3.56	99.55	0.01169
20	19000	3.62	105.08	0.01189
21	20000	3.67	110.61	0.01205
22	20451	3.72	113.10	0.01222

OBSERVACIONES:

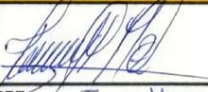
  

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: > Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDÓ AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-14-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.17
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.74
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
				
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE:	Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-5-23	FECHA: 15-5-23	FECHA:	15-5-23	FECHA: 15-5-23




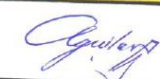
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034			RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.			
ID. PROBETA:	3-14-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.16	
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.50	
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.	
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:		

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	2.64	5.54	0.00867
3	2000	2.93	11.08	0.00962
4	3000	3.18	16.61	0.01044
5	4000	3.29	22.15	0.01080
6	5000	3.45	27.69	0.01133
7	6000	3.58	33.23	0.01176
8	7000	3.74	38.76	0.01228
9	8000	3.84	44.30	0.01261
10	9000	3.92	49.84	0.01287
11	10000	4.03	55.38	0.01323
12	11000	4.12	60.91	0.01353
13	12000	4.23	66.45	0.01389
14	13000	4.34	71.99	0.01425
15	14000	4.45	77.53	0.01461
16	15000	4.65	83.06	0.01527
17	16000	4.82	88.60	0.01583
18	17000	4.99	94.14	0.01639
19	18000	5.17	99.68	0.01698
20	19000	5.34	105.21	0.01754
21	19772	5.51	109.49	0.01809

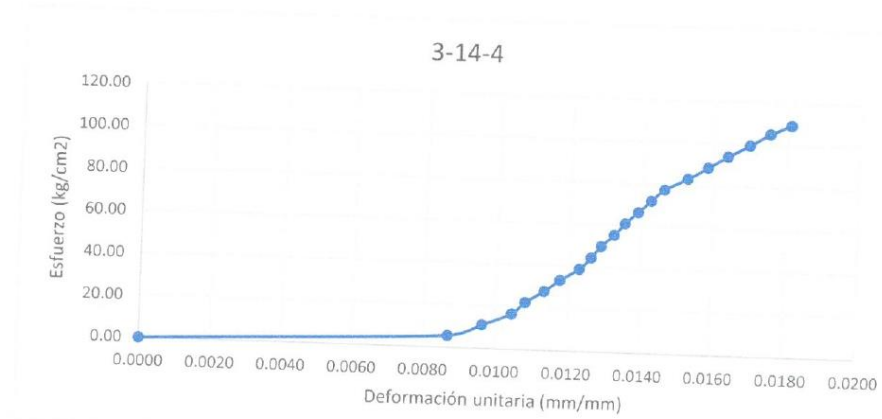
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-14-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.16
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.50
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-14-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.07
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.37
FECHA DE ENSAYO:	13-03-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



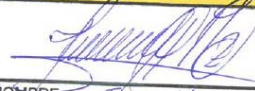

  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	2.85	5.61	0.00932
3	2000	3.14	11.21	0.01026
4	3000	3.36	16.82	0.01098
5	4000	3.52	22.43	0.01151
6	5000	3.65	28.03	0.01193
7	6000	3.78	33.64	0.01236
8	7000	3.91	39.24	0.01278
9	8000	4.02	44.85	0.01314
10	9000	4.12	50.46	0.01347
11	10000	4.23	56.06	0.01383
12	11000	4.33	61.67	0.01415
13	12000	4.45	67.28	0.01455
14	13000	4.53	72.88	0.01481
15	14000	4.58	78.49	0.01497
16	15000	4.62	84.10	0.01510
17	16000	4.68	89.70	0.01530
18	17000	4.75	95.31	0.01553
19	18000	4.88	100.92	0.01595
20	19000	4.96	106.52	0.01621
21	19812	5.15	111.07	0.01684

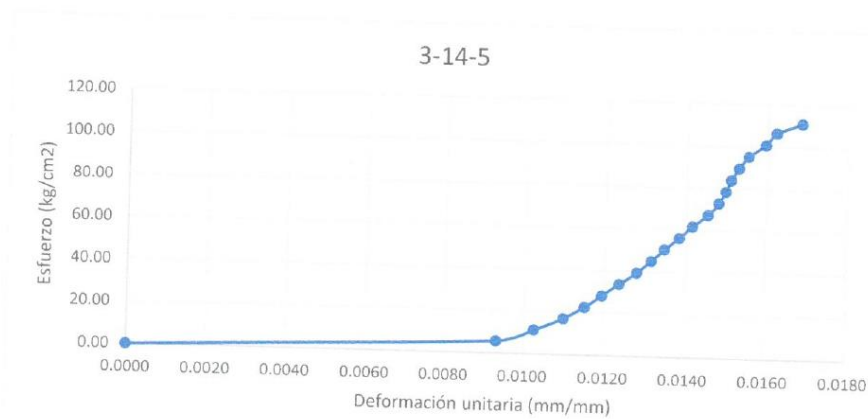
  

OBSERVACIONES:

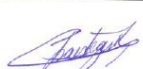
  

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM2 CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-14-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.07
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	178.37
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23

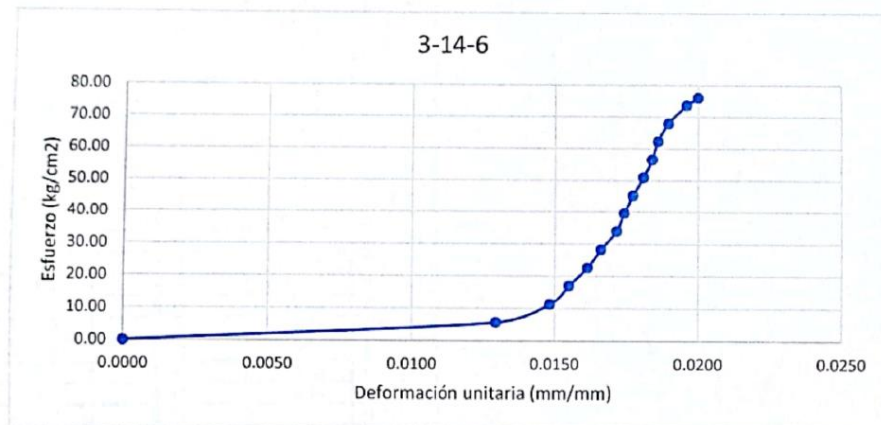
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-14-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	3.86	5.67	0.01295
3	2000	4.42	11.33	0.01483
4	3000	4.62	17.00	0.01550
5	4000	4.81	22.67	0.01614
6	5000	4.95	28.33	0.01661
7	6000	5.11	34.00	0.01715
8	7000	5.19	39.66	0.01741
9	8000	5.28	45.33	0.01772
10	9000	5.39	51.00	0.01809
11	10000	5.48	56.66	0.01839
12	11000	5.54	62.33	0.01859
13	12000	5.65	68.00	0.01896
14	13000	5.84	73.66	0.01960
15	13423	5.96	76.06	0.02000

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23		FECHA: 15-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-14-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	176.48
FECHA DE ENSAYO:	13-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	14	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

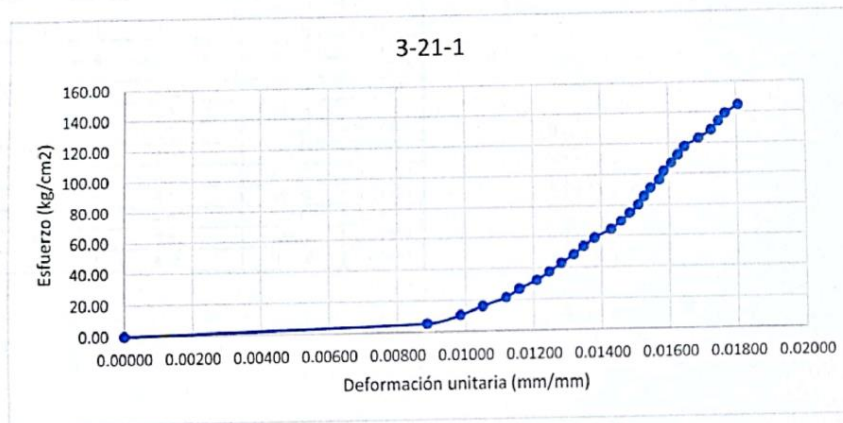
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos
FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23	FECHA: 15-4-23
		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
		FECHA: 15-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-21-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.42
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	186.75
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.72	5.36	0.00887
3	2000	3.02	10.71	0.00985
4	3000	3.22	16.07	0.01050
5	4000	3.43	21.43	0.01118
6	5000	3.55	26.79	0.01157
7	6000	3.71	32.14	0.01210
8	7000	3.82	37.50	0.01245
9	8000	3.93	42.86	0.01281
10	9000	4.04	48.21	0.01317
11	10000	4.13	53.57	0.01346
12	11000	4.23	58.93	0.01379
13	12000	4.38	64.29	0.01428
14	13000	4.47	69.64	0.01457
15	14000	4.55	75.00	0.01483
16	15000	4.63	80.36	0.01509
17	16000	4.68	85.71	0.01526
18	17000	4.74	91.07	0.01545
19	18000	4.82	96.43	0.01571
20	19000	4.86	101.78	0.01584
21	20000	4.93	107.14	0.01607
22	21000	4.99	112.50	0.01627
23	22000	5.05	117.86	0.01646
24	23000	5.18	123.21	0.01689
25	24000	5.29	128.57	0.01725
26	25000	5.36	133.93	0.01747
27	26000	5.42	139.28	0.01767
28	26989	5.54	144.58	0.01806

OBSERVACIONES:			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILERA ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-21-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.42
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	186.75
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23

F


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-21-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.94
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.30
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.08	5.70	0.00697
3	2000	2.48	11.41	0.00830
4	3000	2.77	17.11	0.00928
5	4000	3.03	22.82	0.01015
6	5000	3.18	28.52	0.01065
7	6000	3.30	34.23	0.01105
8	7000	3.44	39.93	0.01152
9	8000	3.53	45.64	0.01182
10	9000	3.66	51.34	0.01226
11	10000	3.77	57.04	0.01262
12	11000	3.92	62.75	0.01313
13	12000	4.02	68.45	0.01346
14	13000	4.12	74.16	0.01380
15	14000	4.22	79.86	0.01413
16	15000	4.35	85.57	0.01457
17	16000	4.46	91.27	0.01493
18	17000	4.55	96.97	0.01524
19	18000	4.63	102.68	0.01550
20	19000	4.82	108.38	0.01614
21	19224	4.90	109.66	0.01641

OBSERVACIONES:

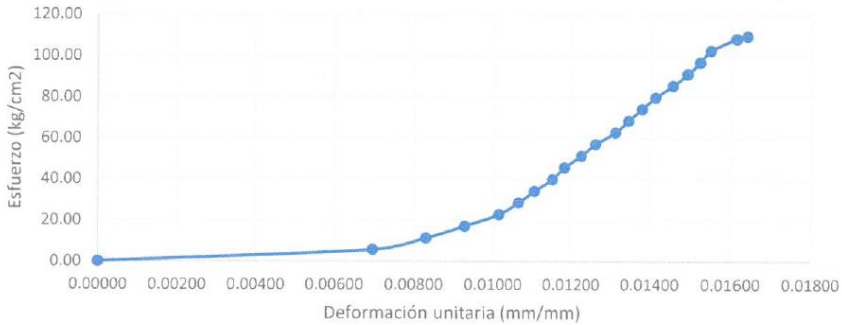
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23







LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-21-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.94
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	175.30
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	


  

3-21-2






OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-21-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.33
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	184.58
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

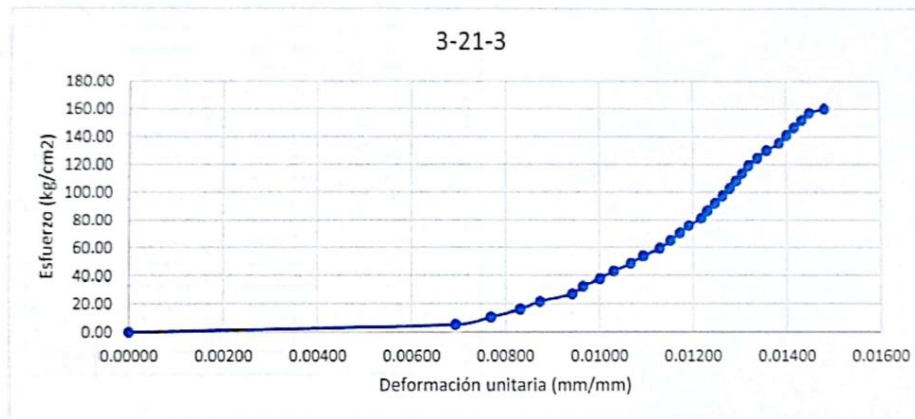
  

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_{cu}$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.12	5.42	0.00694
3	2000	2.35	10.83	0.00769
4	3000	2.54	16.25	0.00831
5	4000	2.67	21.66	0.00874
6	5000	2.88	27.08	0.00942
7	6000	2.95	32.49	0.00965
8	7000	3.06	37.91	0.01001
9	8000	3.15	43.32	0.01031
10	9000	3.26	48.74	0.01067
11	10000	3.34	54.15	0.01093
12	11000	3.45	59.57	0.01129
13	12000	3.52	64.99	0.01152
14	13000	3.58	70.40	0.01171
15	14000	3.64	75.82	0.01191
16	15000	3.72	81.23	0.01217
17	16000	3.76	86.65	0.01230
18	17000	3.81	92.06	0.01247
19	18000	3.86	97.48	0.01263
20	19000	3.91	102.89	0.01279
21	20000	3.95	108.31	0.01293
22	21000	3.99	113.73	0.01306
23	22000	4.03	119.14	0.01319
24	23000	4.09	124.56	0.01338
25	24000	4.15	129.97	0.01358
26	25000	4.23	135.39	0.01384
27	26000	4.28	140.80	0.01401
28	27000	4.33	146.22	0.01417
29	28000	4.38	151.63	0.01433
30	29000	4.43	157.05	0.01450
31	29521	4.53	159.87	0.01482

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23
		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339 034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-21-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.33
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	184.58
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Rojas	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-21-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.35
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	185.06
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.88	5.41	0.00618
3	2000	2.12	10.81	0.00697
4	3000	2.33	16.22	0.00766
5	4000	2.43	21.62	0.00799
6	5000	2.54	27.03	0.00835
7	6000	2.65	32.44	0.00871
8	7000	2.73	37.84	0.00897
9	8000	2.81	43.25	0.00924
10	9000	2.88	48.65	0.00947
11	10000	2.98	54.06	0.00979
12	11000	3.03	59.47	0.00996
13	12000	3.09	64.87	0.01016
14	13000	3.14	70.28	0.01032
15	14000	3.22	75.69	0.01058
16	15000	3.28	81.09	0.01078
17	16000	3.34	86.50	0.01098
18	17000	3.42	91.90	0.01124
19	18000	3.48	97.31	0.01144
20	19000	3.56	102.72	0.01170
21	20000	3.66	108.12	0.01203
22	21000	3.75	113.53	0.01232
23	22000	3.81	118.93	0.01252
24	23000	3.89	124.34	0.01278
25	23176	3.98	125.29	0.01308

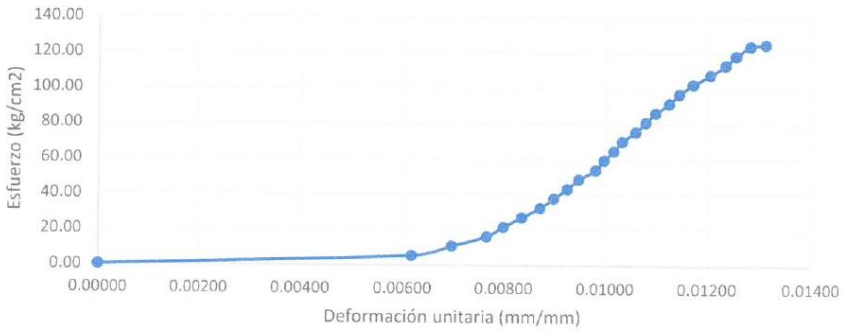
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA		
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23		

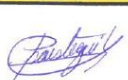


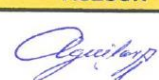
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-21-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.35
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	185.06
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

3-21-4




OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23

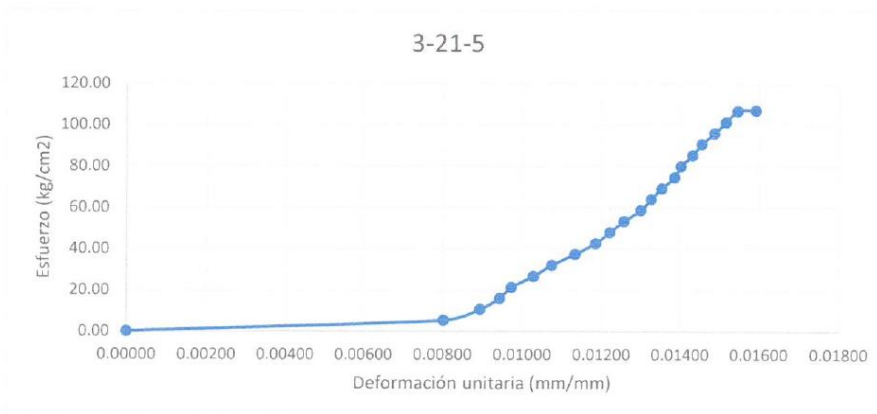
<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b> RCTC-LC-UPNC: .....
<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-21-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	187.23
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.45	5.34	0.00802
3	2000	2.73	10.69	0.00894
4	3000	2.88	16.03	0.00943
5	4000	2.97	21.37	0.00972
6	5000	3.14	26.72	0.01028
7	6000	3.28	32.06	0.01074
8	7000	3.46	37.40	0.01133
9	8000	3.62	42.75	0.01185
10	9000	3.73	48.09	0.01221
11	10000	3.84	53.43	0.01257
12	11000	3.97	58.78	0.01300
13	12000	4.05	64.12	0.01326
14	13000	4.13	69.46	0.01352
15	14000	4.23	74.81	0.01385
16	15000	4.28	80.15	0.01401
17	16000	4.37	85.49	0.01431
18	17000	4.44	90.83	0.01454
19	18000	4.54	96.18	0.01486
20	19000	4.63	101.52	0.01516
21	20000	4.72	106.86	0.01545
22	20076	4.86	107.27	0.01591

OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: <i>Serge Hoyos</i>		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23		FECHA: 22-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-21-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.44
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	187.23
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23

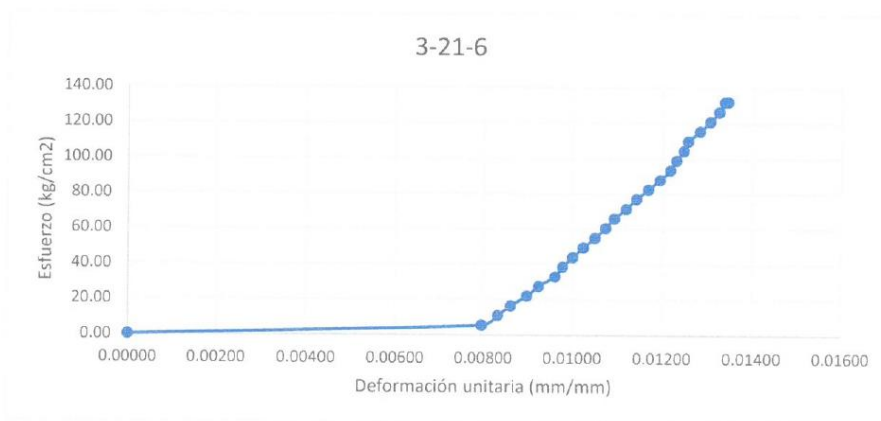
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-21-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.21
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.70
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	




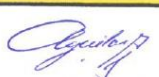
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.42	5.50	0.00796
3	2000	2.53	11.00	0.00832
4	3000	2.62	16.50	0.00862
5	4000	2.73	22.00	0.00898
6	5000	2.81	27.51	0.00924
7	6000	2.92	33.01	0.00961
8	7000	2.97	38.51	0.00977
9	8000	3.04	44.01	0.01000
10	9000	3.11	49.51	0.01023
11	10000	3.19	55.01	0.01049
12	11000	3.26	60.51	0.01072
13	12000	3.32	66.01	0.01092
14	13000	3.4	71.52	0.01118
15	14000	3.47	77.02	0.01141
16	15000	3.55	82.52	0.01168
17	16000	3.63	88.02	0.01194
18	17000	3.7	93.52	0.01217
19	18000	3.74	99.02	0.01230
20	19000	3.79	104.52	0.01247
21	20000	3.82	110.02	0.01257
22	21000	3.9	115.53	0.01283
23	22000	3.97	121.03	0.01306
24	23000	4.03	126.53	0.01326
25	24000	4.07	132.03	0.01339
26	24045	4.09	132.28	0.01345

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO ÁGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-21-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.21
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	181.70
FECHA DE ENSAYO:	20-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	21	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Reyes	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23	FECHA: 22-4-23




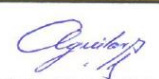
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-28-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.91
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	198.81
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	


  

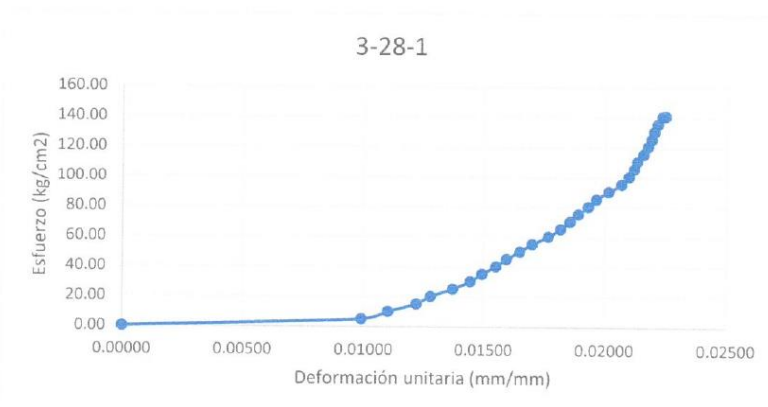
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.97	5.03	0.00990
3	2000	3.30	10.06	0.01100
4	3000	3.65	15.09	0.01217
5	4000	3.83	20.12	0.01277
6	5000	4.11	25.15	0.01370
7	6000	4.33	30.18	0.01444
8	7000	4.48	35.21	0.01494
9	8000	4.65	40.24	0.01551
10	9000	4.78	45.27	0.01594
11	10000	4.95	50.30	0.01651
12	11000	5.10	55.33	0.01701
13	12000	5.30	60.36	0.01767
14	13000	5.45	65.39	0.01817
15	14000	5.57	70.42	0.01857
16	15000	5.67	75.45	0.01891
17	16000	5.79	80.48	0.01931
18	17000	5.89	85.51	0.01964
19	18000	6.04	90.54	0.02014
20	19000	6.20	95.57	0.02067
21	20000	6.29	100.60	0.02097
22	21000	6.35	105.63	0.02117
23	22000	6.39	110.66	0.02131
24	23000	6.47	115.69	0.02157
25	24000	6.52	120.72	0.02174
26	25000	6.57	125.75	0.02191
27	26000	6.60	130.78	0.02201
28	27000	6.64	135.81	0.02214
29	28000	6.70	140.84	0.02234
30	28067	6.74	141.18	0.02246





OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos		DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23		FECHA: 29-4-23	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-28-1	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.91
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	198.81
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**




RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-28-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.90
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.60	5.75	0.00861
3	2000	2.95	11.50	0.00977
4	3000	3.23	17.24	0.01069
5	4000	3.54	22.99	0.01172
6	5000	3.72	28.74	0.01232
7	6000	3.90	34.49	0.01291
8	7000	4.09	40.24	0.01354
9	8000	4.25	45.98	0.01407
10	9000	4.40	51.73	0.01457
11	10000	4.55	57.48	0.01506
12	11000	4.74	63.23	0.01569
13	12000	4.85	68.97	0.01606
14	13000	5.00	74.72	0.01655
15	14000	5.12	80.47	0.01695
16	15000	5.24	86.22	0.01735
17	16000	5.30	91.97	0.01755
18	17000	5.40	97.71	0.01788
19	18000	5.48	103.46	0.01814
20	19000	5.56	109.21	0.01841
21	20000	5.65	114.96	0.01870
22	21000	5.72	120.71	0.01894
23	22000	5.80	126.45	0.01920
24	23000	5.86	132.20	0.01940
25	24000	5.96	137.95	0.01973
26	25000	6.03	143.70	0.01996
27	26000	6.17	149.45	0.02043
28	26965	6.30	154.99	0.02086


OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-28-2	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.90
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:




RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR	
					
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos		DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA	
FECHA: 24-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 24-4-23		FECHA: 24-4-23	


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-28-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.18
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.98
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	3.60	5.53	0.01183
3	2000	4.00	11.05	0.01314
4	3000	4.24	16.58	0.01393
5	4000	4.40	22.10	0.01445
6	5000	4.50	27.63	0.01478
7	6000	4.60	33.15	0.01511
8	7000	4.69	38.68	0.01541
9	8000	4.75	44.20	0.01560
10	9000	4.83	49.73	0.01587
11	10000	4.89	55.25	0.01606
12	11000	4.94	60.78	0.01623
13	12000	4.99	66.31	0.01639
14	13000	5.03	71.83	0.01652
15	14000	5.09	77.36	0.01672
16	15000	5.12	82.88	0.01682
17	16000	5.15	88.41	0.01692
18	17000	5.19	93.93	0.01705
19	18000	5.24	99.46	0.01721
20	19000	5.32	104.98	0.01748
21	20000	5.39	110.51	0.01771
22	21000	5.42	116.03	0.01780
23	22000	5.46	121.56	0.01793
24	23000	5.50	127.09	0.01807
25	24000	5.55	132.61	0.01823
26	25000	5.60	138.14	0.01839
27	26000	5.64	143.66	0.01853
28	27000	5.70	149.19	0.01872
29	28000	5.75	154.71	0.01889
30	29000	5.80	160.24	0.01905
31	30000	5.86	165.76	0.01925
32	31000	5.96	171.29	0.01958
33	32000	6.12	176.81	0.02010
34	32605	6.20	180.16	0.02037

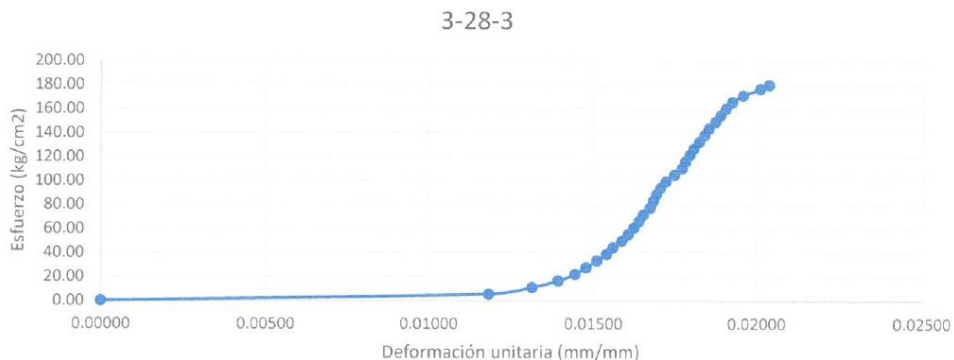
  

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 24-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-28-3	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.18
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.98
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

3-28-3






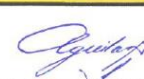
OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-28-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.16
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.50
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

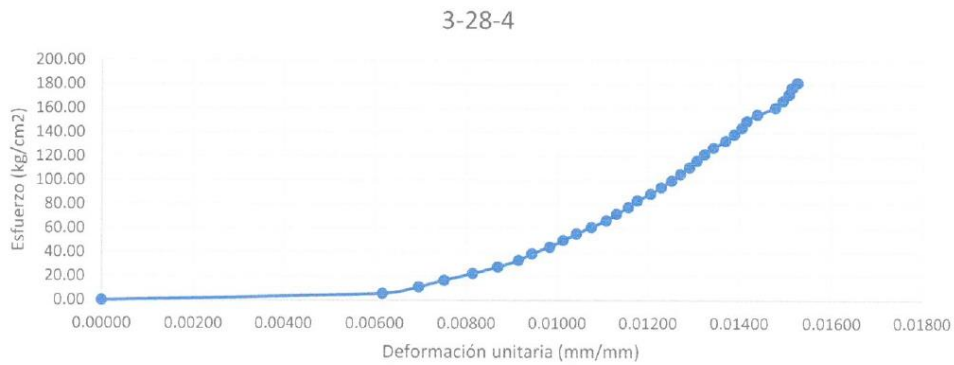
N°	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	1.89	5.54	0.00618
3	2000	2.13	11.08	0.00696
4	3000	2.30	16.63	0.00752
5	4000	2.49	22.17	0.00814
6	5000	2.66	27.71	0.00869
7	6000	2.80	33.25	0.00915
8	7000	2.89	38.80	0.00945
9	8000	3.01	44.34	0.00984
10	9000	3.10	49.88	0.01013
11	10000	3.19	55.42	0.01043
12	11000	3.29	60.97	0.01075
13	12000	3.39	66.51	0.01108
14	13000	3.46	72.05	0.01131
15	14000	3.54	77.59	0.01157
16	15000	3.60	83.14	0.01177
17	16000	3.69	88.68	0.01206
18	17000	3.76	94.22	0.01229
19	18000	3.83	99.76	0.01252
20	19000	3.89	105.31	0.01271
21	20000	3.95	110.85	0.01291
22	21000	4.00	116.39	0.01307
23	22000	4.05	121.93	0.01324
24	23000	4.11	127.48	0.01343
25	24000	4.19	133.02	0.01369
26	25000	4.25	138.56	0.01389
27	26000	4.30	144.10	0.01405
28	27000	4.33	149.65	0.01415
29	28000	4.40	155.19	0.01438
30	29000	4.52	160.73	0.01477
31	30000	4.57	166.27	0.01494
32	31000	4.61	171.82	0.01507
33	32000	4.63	177.36	0.01513
34	32740	4.66	181.46	0.01524

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	
ASESOR			
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23



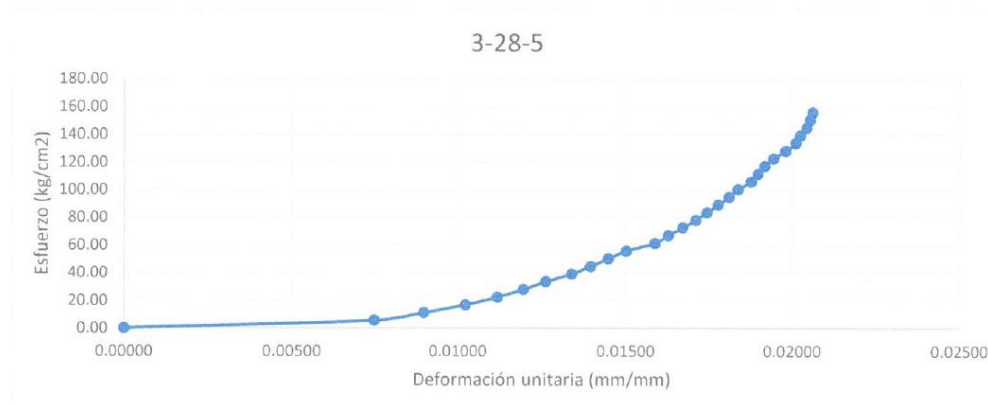
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	<b>CÓDIGO DEL DOCUMENTO:</b>
	<b>NORMA</b>	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
	<b>PROYECTO</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM2 CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-28-4	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.16
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	180.50
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 24-4-23	FECHA: 24-4-23	FECHA: 24-4-23	FECHA: 24-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f'c=280\text{KG}/\text{CM}^2$ CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-28-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.11
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.32
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-28-5	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.11
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	179.32
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.25	5.58	0.00747
3	2000	2.70	11.15	0.00897
4	3000	3.08	16.73	0.01023
5	4000	3.37	22.31	0.01119
6	5000	3.60	27.88	0.01196
7	6000	3.80	33.46	0.01262
8	7000	4.03	39.04	0.01338
9	8000	4.20	44.61	0.01395
10	9000	4.36	50.19	0.01448
11	10000	4.52	55.77	0.01501
12	11000	4.78	61.34	0.01588
13	12000	4.90	66.92	0.01627
14	13000	5.03	72.50	0.01671
15	14000	5.15	78.07	0.01710
16	15000	5.25	83.65	0.01744
17	16000	5.35	89.23	0.01777
18	17000	5.45	94.80	0.01810
19	18000	5.53	100.38	0.01837
20	19000	5.65	105.96	0.01876
21	20000	5.71	111.54	0.01896
22	21000	5.77	117.11	0.01916
23	22000	5.85	122.69	0.01943
24	23000	5.96	128.27	0.01979
25	24000	6.05	133.84	0.02009
26	25000	6.09	139.42	0.02023
27	26000	6.15	145.00	0.02043
28	27000	6.18	150.57	0.02052
29	27947	6.20	155.85	0.02060

OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 24-4-23

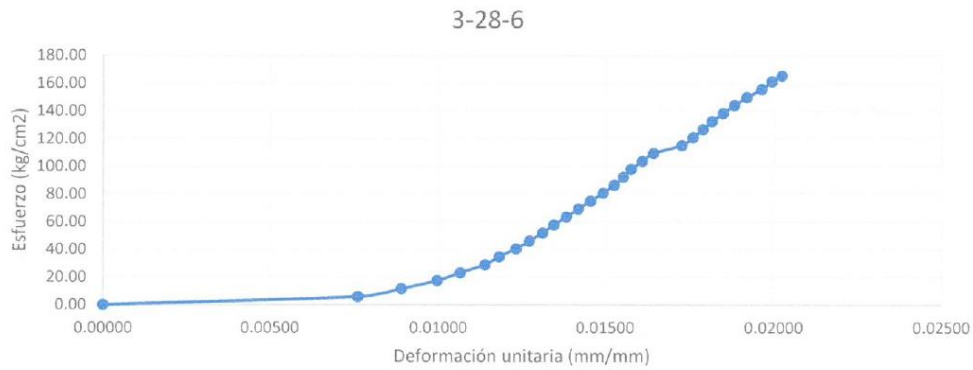
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: .....
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.	
ID. PROBETA:	3-28-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	

Nº	Carga (Kg)	Deformación	$\sigma$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.00000
2	1000	2.28	5.77	0.00760
3	2000	2.67	11.54	0.00890
4	3000	2.99	17.31	0.00997
5	4000	3.20	23.08	0.01067
6	5000	3.42	28.86	0.01140
7	6000	3.55	34.63	0.01183
8	7000	3.70	40.40	0.01233
9	8000	3.82	46.17	0.01273
10	9000	3.94	51.94	0.01313
11	10000	4.04	57.71	0.01347
12	11000	4.15	63.48	0.01383
13	12000	4.26	69.25	0.01420
14	13000	4.37	75.02	0.01457
15	14000	4.48	80.80	0.01493
16	15000	4.58	86.57	0.01526
17	16000	4.66	92.34	0.01553
18	17000	4.73	98.11	0.01576
19	18000	4.83	103.88	0.01610
20	19000	4.93	109.65	0.01643
21	20000	5.18	115.42	0.01726
22	21000	5.28	121.19	0.01760
23	22000	5.37	126.97	0.01790
24	23000	5.45	132.74	0.01816
25	24000	5.55	138.51	0.01850
26	25000	5.65	144.28	0.01883
27	26000	5.76	150.05	0.01920
28	27000	5.89	155.82	0.01963
29	28000	5.98	161.59	0.01993
30	28708	6.07	165.68	0.02023

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR. ING. ORLANDO AGUILAR ALIAGA
FECHA: 29-4-23	FECHA: 24-4-23	FECHA: 29-4-23	FECHA: 24-4-23

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	RCTC-LC-UPNC: .....
PROYECTO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=280KG/CM <sup>2</sup> CON ADICIÓN DE POLÍMERO DE PALETA DE TUNA EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y EN PORCENTAJE DE 0.5%, 1% Y 3% CAJAMARCA 2022.		
ID. PROBETA:	3-28-6	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.85
FECHA DE ELABORACIÓN:	30-03-23	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	173.20
FECHA DE ENSAYO:	27-04-23	RESPONSABLE:	APAESTEGUI E./SALAZAR F.
EDAD DE LA PROBETA:	28	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
EDWIN APAESTEGUI	KENNY SALAZAR	NOMBRE: Jorge Hoyos	DR.ING.ORLANDO ÁGUILAR ALIAGA
FECHA: 24-4-23	FECHA: 24-4-23	FECHA: 24-4-23	FECHA: 24-4-23

