

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **Ingeniería Civil**

“ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C
210 KG/CM² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO
PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA
2022”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autores:

Roberth Henry Arroyo Arce

Aldo Renson Ruiz Mines

Asesor:

Mg. Ing. Henry Josué Villanueva Bazán

<https://orcid.org/0000-0001-8814-6079>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1	Katia Nataly Carrión Rabanal	46269439
Presidente(a)	Nombre y Apellidos	N° DNI

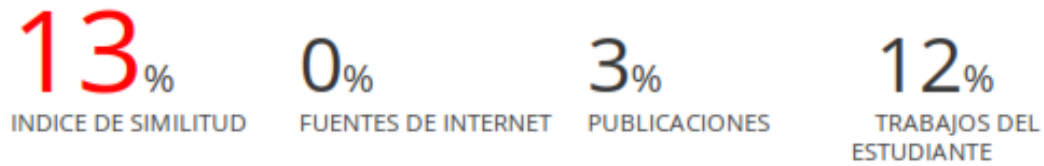
Jurado 2	Hector Arturo Cuadros Rojas	43275350
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 3	Felix Alejandra Velasquez Huayta	71821724
	Nombre y Apellidos	N° DNI

INFORME DE SIMILITUD

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD



ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

13%

★ Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga
Trabajo del estudiante

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

Dedico de manera especial el presente trabajo
a mis padres, hermana y familiares, quienes han
sabido brindarme el apoyo necesario
para culminar mi profesión, también agradezco a mi
asesor y amigos por guiarme durante todo
este proceso hasta conseguir terminar satisfactoriamente
todo este trabajo.

Arroyo A. Roberth H.

Quiero dedicar este trabajo a mi familia, amigos y a mi asesor, por alentarme con sus palabras y el mucho ánimo para poder terminar este proyecto tan ansiado, en el cuál he puesto todo mi esfuerzo para poder seguir adelante cuando todo parecía que no se podía cumplir. Este trabajo va dedicado a cada uno de ustedes, por quienes lo pudimos lograr.

Ruiz M. Aldo R.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por ser una luz constante
en mi camino, también agradezco a mi
familia, asesor y amigos que supieron animarme
para salir adelante, dándome las herramientas
necesarias para ser un buen profesional y ser
humano, logrando así alcanzar mis metas trazadas.

Arroyo A. Roberth H.

Quiero agradecer a Dios primeramente y a mi madre por darme la fortaleza para seguir adelante, cumpliendo con este gran objetivo, a mi esposa e hijos por su comprensión, por la mucha ayuda y fortaleza para seguir adelante y a todos mis amigos y familiares por sus buenos deseos para cumplir este gran objetivo.

Ruiz M. Aldo R.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR.....	2
RESULTADO DE SIMILITUD.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	6
TABLA DE CONTENIDO.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	13
ÍNDICE DE ORGANIGRAMA.....	15
RESUMEN.....	16
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	17
I.1 Realidad problemática.....	17
Formulación del problema.....	31
Objetivos.....	32
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	33
2.1. Tipo de investigación.....	33
2.2. Población y muestra.....	34
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	37

2.4 Delimitación	39
2.5. Procedimientos de recolección de datos	39
2.6 Etapas del desarrollo del trabajo de investigación.....	41
Obtención de los agregados para el laboratorio de suelos	42
Obtención de la fibra de yute.....	42
Elección y obtención del cemento	42
Ensayos de los agregados realizados en el “Laboratorio de Suelo de la Universidad Privada del Norte – Sede Cajamarca”.....	42
2.7 Aspectos éticos	49
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	50
3.1 RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.....	53
3.2 RESULTADOS DEL SLUMP	83
3.3 RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO DEL CONCRETO.....	86
CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	94
4.1. Discusión de resultados	94
4.2. Conclusiones.....	101
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
ANEXOS	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de Probetas Cilíndricas a los 7, 14 y 28 Días de Curado para ser Sometidas a los Ensayos de Compresión Axial.....	48
Tabla 2 Propiedades del agregado grueso.....	50
Tabla 3 Propiedades del Agregado Fino.....	51
Tabla 4 Propiedades de Materiales para un m ³ Diseño Patrón.....	51
Tabla 5 Propiedades de Materiales para 12 Probetas Considerando 10% de Desperdicio Diseño Patrón.....	52
Tabla 6 Resultados de Concreto a los 7 Días – 210 kg/cm ² – D.M. Patrón con Aditivo Sikament 290N.....	53
Tabla 7 Resultados de concreto a los 14 días – 210 kg/cm ² – D.M. Patrón con aditivo Sikament 290N.....	55
Tabla 8 Resultados de concreto a los 28 días – 210 kg/cm ² – D.M. Patrón con aditivo Sikament 290N.....	57
Tabla 9 Resultados de Concreto a los 7 Días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute Usando Aditivo Sikament 290N.....	59
Tabla 10 Resultados de Concreto a los 14 Días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute Usando Aditivo Sikament 290N.....	61
Tabla 11 Resultados de Concreto a los 28 Días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute Usando Aditivo Sikament 290N.....	63
Tabla 12 Resultados de concreto a los 7 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.2% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N.....	65

Tabla 13 Resultados de concreto a los 14 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.2% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	67
Tabla 14 Resultados de concreto a los 28 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.2% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	69
Tabla 15 Resultados de Concreto a los 7 Días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.3% de Fibra de Yute Usando Aditivo Sikament 290N	71
Tabla 16 Resultados de Concreto a los 14 Días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.3% de Fibra de Yute Usando Aditivo Sikament 290N	73
Tabla 17 Resultados de concreto a los 28 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.3% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	75
Tabla 18 Resultados de concreto a los 7 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	77
Tabla 19 Resultados de concreto a los 14 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	79
Tabla 20 Resultados de Concreto a los 28 Días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute Usando Aditivo Sikament 290N	81
Tabla 21 Resultados de concreto – slump – 210 kg/cm ² – D.M. Patrón con aditivo Sikament 290N.....	83
Tabla 22 Resultados de concreto – slump – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.1% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	83
Tabla 23 Resultados de concreto – slump – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.2% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	84

Tabla 24 Resultados de concreto – slump – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.3% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	84
Tabla 25 Resultados de concreto – slump – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.4% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	85
Tabla 26 Resultados rotura de probetas a 7 días – Resistencia promedio	86
Tabla 27 Resultados rotura de probetas a 14 días – Resistencia promedio	87
Tabla 28 Resultados rotura de probetas a 28 días – Resistencia promedio	89
Tabla 29 Resultado de resistencia a la compresión con Fibra de Yute usando aditivo plastificante Sikament 290N	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de Obtención de la Fibra de Yute	21
Figura 2 Variable Independiente y Variable Dependiente de la Investigación	36
Figura 3 Resultados Comparativos de Concreto a los 7 Días – 210 kg/cm ² – D.M. Patrón con Aditivo Sikament 290N	54
Figura 4 Resultados comparativos de concreto a los 14 días – 210 kg/cm ² – D.M. Patrón con aditivo Sikament 290N	56
Figura 5 Resultados comparativos de concreto a los 28 días – 210 kg/cm ² – D.M. Patrón con aditivo Sikament 290N	58
Figura 6 Resultados comparativos de concreto a los 7 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	60
Figura 7 Resultados comparativos de concreto a los 14 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	62
Figura 8 Resultados Comparativos de Concreto a los 28 Días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute Usando Aditivo Sikament 290N	64
Figura 9 Resultados comparativos de concreto a los 7 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.2% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	66
Figura 10 Resultados comparativos de concreto a los 14 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.2% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	68
Figura 11 Resultados comparativos de concreto a los 28 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.2% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	70
Figura 12 Resultados comparativos de concreto a los 7 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.3% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	72

Figura 13 Resultados comparativos de concreto a los 14 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.3% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	74
Figura 14 Resultados comparativos de concreto a los 28 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.3% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	76
Figura 15 Resultados comparativos de concreto a los 7 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	78
Figura 16 Resultados comparativos de concreto a los 14 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	80
Figura 17 Resultados comparativos de concreto a los 28 días – 210 kg/cm ² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	82
Figura 18 Resultados comparativos de SLUMP por % de adición de Fibra de Yute con aditivo Sikament 290N.....	85
Figura 19 Resultados comparativos rotura de probetas a 7 días.....	87
Figura 20 Resultados comparativos rotura de probetas a 14 días.....	88
Figura 21 Resultados comparativos rotura de probetas a 28 días.....	90
Figura 22 Resultado comparativo de la resistencia a la compresión de la Muestra Patrón con adición de Fibra de Yute y aditivo plastificante Sikament 290N	92

ÍNDICE DE ORGANIGRAMA

Organigrama 1	Organigrama del proceso del Trabajo de Investigación	41
Organigrama 2	Ensayos de agregados realizados en el laboratorio de suelos de la Universidad Privada del Norte - Sede Cajamarca	43
Organigrama 3	Obtención de la Fibra de Yute	44
Organigrama 4	Diseño de Mezclas de Concreto	45

RESUMEN

El trabajo de investigación tiene como propósito determinar el análisis de la resistencia del concreto f'c 210 kg/cm² con aditivo plastificante Sikament 290N y Fibra de Yute, elaborando 60 testigos de concreto divididos en 12 por cada diseño, realizando una metodología de tipo experimental, nivel aplicativo y diseño cuantitativo. Estableciendo como objetivo primordial la resistencia del concreto f'c 210 kg/cm² usando Fibra de Yute con aditivo plastificante Sikament 290N, el concreto fue elaborado por el método ACI, se determinó las propiedades físicas de los agregados y la trabajabilidad del concreto. Obteniendo como resultados que la resistencia a la compresión del concreto empleado como muestra patrón vs el concreto reforzado con Fibra de Yute a ciertos porcentajes; se encontraron los valores más altos en el diseño de muestra patrón y a la vez en la adición de Fibra de Yute al 0.1%, los más bajos en la Fibra de Yute al 0.3% y 0.4% adicionando Sikament 290N en todas las muestras. Concluyendo que la resistencia máxima del concreto F'C 210 Kg/Cm² usando Fibra de Yute en 0.1% con aditivo plastificante fue de 284.00 Kg/cm², para lo cual podemos concluir que en este porcentaje si contribuye en su respectiva resistencia.

PALABRAS CLAVES: Resistencia a la compresión, Fibra de Yute, Sikament 290N.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

I.1 Realidad problemática

Actualmente, el concreto es uno de los materiales con mayor uso en la industria de la construcción (Ceballos, 2016), debido a su alta resistencia a la compresión, sus propiedades mecánicas, dureza, manejabilidad a la aplicación, pero con desventajas en su comportamiento a la flexión, debido a que posee limitaciones como son su alta fragilidad; la baja capacidad de deformación o arqueamiento ante fisuras, y rompimiento en las vigas (Terreros & Carvajal, 2016).

La monotonía y la estandarización del uso del concreto convencional en el proceso de construcción viene siendo un problema en nuestro medio por la falta de aplicación de los conocimientos y métodos actuales dando como resultado la insatisfacción de los gobiernos locales y la población usuaria con la corta duración de las construcciones pese a la inversión requerida y ejecutada no se logra el objetivo trazado, siendo esta de uso temporal debido a la falta de resistencia a compresión del concreto; generando el deterioro prematuro de los elementos estructurales. (Chacón, 2014).

La necesidad de obtener materiales alternativos al concreto reforzado convencional se han incrementado; y, en esa búsqueda de alternativas, el concreto reforzado con fibras presenta las características de una solución con viabilidad técnica y económica. Así, se han utilizado ya, fibras de acero, fibras de vidrio, fibras de carbón, fibras minerales y naturales (madera, yute, bambú, coco, henequén, asbesto, lana, entre otros), fibras de polipropileno y muchas otras fibras sintéticas como el Nylon y Poliéster (Cepeda, R. 1997).

Mundialmente, las fibras como refuerzo se vienen empleando hace ya 4000 años como adición para mejorar propiedades mecánicas. Se tiene evidencia de la Baja Mesopotamia, donde

los adobes de barro cocidos al sol se construían con paja y hasta hace unos años se utilizaban pelos de cabra o caballo para armar el yeso. De la misma manera, en el antiguo Egipto se introducían pajas al macizo arcilloso para la confección de ladrillos, dándole mayor resistencia y una buena manejabilidad. Dichas fibras naturales se utilizaron hasta el año 1935 aproximadamente, y fue cuando se inició el uso de fibras sintéticas (Sotil y Zegarra, 2015).

A nivel mundial el yute tiene un uso limitado en el ámbito industrial, debido a que un porcentaje de ésta se comercializa como hilo, cordeles, arpillera, tela de yute y fondo de alfombras y el resto de la producción no se da uso, con la intención de darle un uso se plantea la siguiente investigación basada en estudios realizados los cuales indican que la fibra de yute en la industria de la construcción aporta distintos beneficios, entre los que destacan el control de las fisuras, la resistencia al impacto, al fuego, a la flexión y aumento de la tenacidad, entre otros. (Luisa Santillán, 2020).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) indica que la fibra de yute en el último decenio la producción anual oscila entre 2,5 y 3,2 millones de toneladas, la India y Bangladesh representan, respectivamente, cerca del 60% y el 30% de la producción mundial. Donde Bangladesh exporta a cerca del 40% como fibra bruta y alrededor del 50% como productos manufacturados, mientras que la India exporta cerca de 200 000 toneladas de productos de yute, y el resto se consume internamente. (FAO, 2020).

Contemporáneamente **en el mundo**, el 40% de los materiales extraídos de la naturaleza están estrechamente relacionados con la actividad de la construcción; con el 17% del consumo de agua, y el 25 % de la explotación de materia; con el consumo del 50% de la energía eléctrica que se produce, y el 50% de los combustibles fósiles. (Enshassi. Pertuz, 2010).

En el **mundo** el material más utilizado para la construcción es el concreto, gracias a su versatilidad, durabilidad y trabajabilidad, así como, a la resistencia mecánica que presenta. Distintos países han desarrollado métodos para mejorar sus características, y las investigaciones se orientan al uso de concreto reforzado con fibras de acero que permiten optimizar la aplicación en las estructuras. Estas fibras se muestran como una alternativa diferente para el diseño y construcción de estructuras que requieran particularidades especiales.

En el **Perú**, el reconocido especialista Enrique Pasquel en su libro “Tópicos de Tecnología del Concreto en el Perú” menciona que, en el país, no se emplean aditivos con frecuencia ya que se tiene la creencia que son costosos y no justifica su utilización, sin embargo, con un estudio detallado se podría conocer que dicho costo es aparente frente a los beneficios. “El uso de aditivos genera productos de calidad, y estos intervienen positivamente en la resistencia y durabilidad del concreto más aun sabiendo que nuestro país por tener una diversidad de climas y toponimia requiere que las propiedades del concreto en diversas condiciones se adapten al medio y los aditivos que permiten lograr esto” (Pasquel, 1993)

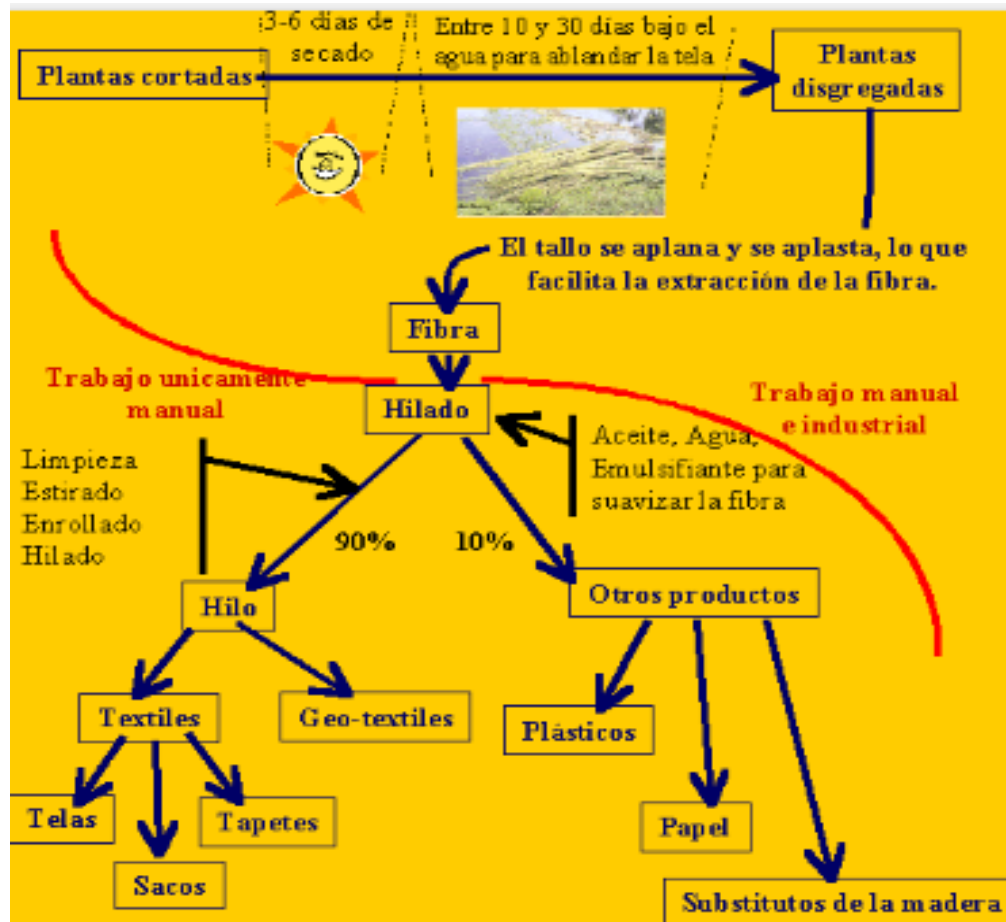
Por consiguiente, es importante introducir variables ambientales en la selección de materiales, considerando también los aspectos técnicos, con el fin de racionalizar los recursos para mitigar el impacto ambiental (Duran, 2017).

Coincidiendo con el auge de nuevas tendencias más ecológicas en la ingeniería civil, podemos darnos cuenta que las necesidades de la sociedad también han ido cambiando y evolucionando por eso se están investigando y desarrollando nuevos usos de fibras y sistemas constructivos que deben adaptarse a la situación actual. El uso de fibras naturales o vegetales como material de construcción, en realidad, no tiene nada de innovador, es una técnica constructiva que ha sido muy empleada a lo largo de la historia.

Por las razones antes expuestas y por profundizar en esta tendencia del uso de fibras naturales en la presente investigación se propone, el uso de Fibra de Yute. El Yute (*Corchorus capsularis*) en una planta anual dicotiledónea de la familia de las tiliáceas. Florece en zonas tropicales y de alta humedad, generando casi un rendimiento de 2Tn de Yute seco por hectárea y se considera la segunda fibra vegetal más comercializada. (FAO, 2017). En una caracterización química de la Fibra de Yute realizada en el 2006 se reporta un contenido de 81% de peso en homocelulosa y un 14% de ligninas. Por lo tanto, el estudio de Fibra de Yute como refuerzo en elementos como el hormigón se vuelve atractivo debido a la alta accesibilidad de este material, a su bajo costo y a su vez, como una interesante alternativa para aprovechar los recursos naturales. (Sabanés, M. 2013).

Figura 1

Proceso de Obtención de la Fibra de Yute



Fuente: Gonzáles, J. 2014

Como bases de investigación, se presentan a continuación los siguientes antecedentes relacionadas con las variables de estudio; 2 antecedentes internacionales, 3 antecedentes nacionales y 1 antecedente local:

En el ámbito internacional tenemos a Ramón, A. (2017) en su tesis “Influencia de la fibra de Yute en el diseño de hormigones para resistencia a la compresión de 21 a 35 MPa con agregados de la Cantera de Pifo” tiene como **objetivo** de proponer una forma de dar una

utilización alternativa al Yute. Para la **metodología** se realizó la fabricación de especímenes para llevar a cabo un ensayo a compresión y flexión a las edades de 7, 14 y 28 días, comparando así el desempeño mecánico del hormigón ordinario y el hormigón con adición de fibras de Yute (0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%). Los **resultados** mostraron que bajo las condiciones utilizadas se incrementan las resistencias generadas a compresión y flexión cuando se incluyen un porcentaje óptimo de 0.2% de fibra de Yute en el hormigón.

Asimismo, Martín, A. (2019) en su investigación “Estudio comparativo de fibras naturales para reforzar hormigón”. Tiene como **objetivo** de analizar si existe la posibilidad de reducir la cantidad de cemento que se emplea en la elaboración del hormigón a través de la sustitución parcial de éste por alguna de las fibras naturales estudiadas: coco, yute, algodón, caña de azúcar, cáñamo, lino y sisal; sin disminuir sus propiedades o incluso mejorándolas. Siguiendo una **metodología** comparativa entre las propiedades, procesos de obtención, sostenibilidad y prestaciones los diversos tipos de fibras naturales vegetales (antes mencionadas) empleadas en el refuerzo del hormigón, elaborando ensayos de laboratorios pertinentes y establecidos. Obteniendo como **resultado** que el hormigón reforzado con fibra de yute es el que mejor responde a los esfuerzos de compresión, con un porcentaje de mejora del 39,5%. La fibra de lino y la fibra de coco tienen un porcentaje de mejora inferior a la fibra de yute, pero superior al de otras fibras utilizadas actualmente como la fibra de vidrio, que incrementa la resistencia a compresión del hormigón un 12,9%. Mientras que el hormigón reforzado con fibra de coco es el que mejor responde a los esfuerzos de flexión, con un porcentaje de mejora del 34,6%. Le sigue de cerca el hormigón reforzado con fibras de sisal, con un porcentaje de mejora del 33,3%. El hormigón reforzado con fibras de yute tiene un porcentaje de mejora del 13,1%, a pesar de que es inferior al de los hormigones reforzados con

fibras de coco y de sisal, es superior al del hormigón reforzado con fibras de vidrio, que tiene un porcentaje de mejora de 10,9%. **Concluyendo** que la fibra que provoca un aumento más relevante en las resistencias a compresión y flexión del hormigón es la fibra de yute. La fibra de coco también es una buena opción, pero la fibra de yute es mejor ya que la resistencia a compresión que le proporciona al hormigón, propiedad más interesante en cuanto al refuerzo de hormigón, es superior.

En el **ámbito nacional** se tiene la tesis de Aching y Del Castillo (2018) titulada “Influencia del plastificante reductor de agua Sika-cem en el concreto cemento – arena - Iquitos, 2018”, la cual tiene como **objetivo** evaluar la influencia del aditivo SIKA-CEM PLASTIFICANTE en diferentes relaciones W/C aplicadas a obras civiles de la ciudad de Iquitos. La **metodología** seguida se basó en pruebas de rotura de especímenes (probetas) de concreto cemento-arena utilizando moldes de plástico de 4” de diámetro por 8” de longitud a los 3, 7, 14 y 28 días; llegando a realizarse 36 roturas con aditivo y sin aditivo por cada relación agua cemento (0.54, 0.58 y 0.62), teniendo 144 probetas patrón y 288 muestras en total en la cual se analizó la arena a utilizar. Obteniendo como **resultado** que con plastificante el slump aumenta considerablemente, existe mayor contenido de aire y la resistencia también aumenta. **Concluyendo** que el aditivo Sika Cem Plastificante es recomendable porque aumenta la resistencia del concreto cemento-arena, la trabajabilidad de la mezcla aumenta sin perder humedad ni resistencia a la compresión.

En el Perú en 1955 en el departamento de Loreto se inició el cultivo del yute alcanzando una producción promedio de 3500 toneladas métricas de fibra, según estudios realizados se concluye que las zonas apropiadas para el cultivo es la selva baja de llanura amazónica en la cual comprende un área de cultivo de 100 000 m². Sin embargo, no es

procesada la producción no satisfacía la demanda nacional, teniéndose que importar siempre de países como la India y Pakistán (Bangladesh). (Calderón Vela, 2019).

El yute es 100% biodegradable y reciclable, brindando un gran beneficio ambiental debido a que por cada hectárea de plantas de yute consume cerca de 15 toneladas de dióxido de carbono y libera 11 toneladas de oxígeno. También el cultivo del yute enriquece la fertilidad del suelo para la cosecha siguiente. Por cada hectárea cultivada se obtiene dos toneladas de yute seco, el perfil del yute en la industria textil ha ido más allá de las aplicaciones tradicionales y se está usando en diversos textiles de mayor valor, particularmente como fibra de madera obteniendo una gran producción. (FAO, 2020).

Vílchez y Vílchez (2019) en su tesis “Diseño de concreto con adición de fibras secas de Maíz para habilitaciones en el Distrito de Villa María Del Triunfo Año 2019” tienen por **objetivo** diseñar una mezcla de concreto con adición de fibras secas de maíz con un aditivo Sikacem, mejorando el comportamiento y la resistencia a la compresión, tracción, y flexión. Se utilizó una **metodología** cuantitativa; de tipo experimental ya que se realizaron vaciados de concreto y se compararon las resistencias de estos ensayos con datos también obtenidos en la presente investigación, se realizaron 5 diseños de mezcla de los cuales el primero fue el diseño patrón, la cual estuvo sin la adición de las fibras de panca seca de maíz ni el aditivo Sikacem, la segunda y tercera fueron con adiciones de fibra de panca seca de maíz del 0.5% y 1.0% del peso del cemento utilizado sin el aditivo Sikacem, y las mezclas cuarta y quinta, fueron realizadas con los mismos porcentajes de fibras de panca seca de maíz con respecto al peso del cemento y una adición de 50 ml del aditivo superplastificante Sikacem, el cual es la dosificación en proporción al cemento según la ficha técnica. Obteniendo como **resultado** que la resistencia a la compresión aumenta con la adición del aditivo tiende a disminuir con las

fibras secas de maíz, en la tracción disminuye con las fibras y el aditivo, y flexión existe un ligero aumento con fibras y con la adición del aditivo si hay aumento de resistencia, con respecto al asentamiento se pudo observar que a mayor cantidad de fibras de panca seca de maíz se obtiene un menor asentamiento lo cual no lo hace óptimo, estos resultados fueron contrastado estadísticamente.

Debido a que el yute tiene una resistencia a tracción de 230- 250 MPa, una densidad de 1030 Kg/m³ y su alargamiento de ruptura varia en 1.7- 1.8% se propone adicionar al diseño de un concreto debido a que como se tiene de conocimiento en el mundo de la construcción en los últimos años se ha buscado incrementar la resistencia del concreto, debido a que es uno de los materiales más usados en la construcción para mejorar su condición de vida en la sociedad, así fue que se empezó a incorporar al concreto fibras naturales y aditivos, entre otras técnicas que satisfaga sus propiedades tanto físicas como químicas (Portales., et al. 2019, p. 29).

A la vez, Fernández. (2016) menciona que “El uso de aditivos plastificantes y superplastificantes proporciona concretos de alta resistencias iniciales, reducción de agua, mejor fluidez y tiene además propiedades de reducir la permeabilidad del concreto los cuales se manifiestan en diversos beneficios en la etapa constructiva”.

Por otro lado, Ramos, J. (2018) en su tesis “Adición del Aditivo Sikament-290N en la elaboración de concreto de alta resistencia” tiene por **objetivo** determinar los beneficios que genera la adición del aditivo Sikament-290N en la elaboración del concreto de alta resistencia con cemento andino tipo I. La **metodología** es experimental llevada a cabo mediante la comparación de dos muestras de concreto patrones de diferentes resistencias $f'c= 420 \text{ kg/cm}^2$, $f'c= 490 \text{ kg/cm}^2$ para las edades de (7,14, 21 y 28 días) y dos (02) concretos de las mismas resistencias con adición del aditivo a diferentes proporciones las cuales fueron tres (03)

dosificaciones de 0.5%, 0.7% y 1.4% en las mismas edades; de tal manera que fueron 9 probetas por cada diseño haciendo un total de noventa y seis (96) testigos de concreto de alta resistencia de 15cm x 15 cm. Los **resultados** que se obtuvieron demostraron que adicionándole el aditivo en las proporciones mencionadas anteriormente, aumenta considerablemente la trabajabilidad y la resistencia a compresión hasta en un 18 % a comparación del concreto patrón.

Finalmente, en el **ámbito local** se tiene a Sánchez (2020) en su tesis “Resistencia a la compresión del concreto F’C=210 kg/cm² utilizando los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y Chema Plast con canteras de cerro y río - Cajamarca 2020” tiene como **objetivo** comparar la resistencia a la compresión del concreto f’c=210 kg/cm² , al utilizar aditivo plastificante Chema Plast y aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 utilizando agregados de canteras de cerro y río, “El Gavilán” como agregado de cerro y la cantera “Acosta” como agregado de río. La investigación es de tipo experimental aplicada y la **metodología** usada corresponde a ensayos de compresión axial a través de la elaboración de especímenes de concreto a 7, 14 y 28 días de curado. Luego de realizar los ensayos correspondientes se obtuvo como **resultado** que el concreto elaborado con cantera de río y utilizando el aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 adquiere resistencias promedios en los tiempos de 7, 14 y 28 días de curado: 294.05 kg/cm² , 324.18 kg/cm² y 391.27 kg/cm² respectivamente, **concluyendo** que dichos especímenes superan a los concretos patrón y concretos elaborados con aditivo plastificante Chema Plast y el aditivo superplastificante Sika Viscoflow 50 en cantera de cerro.

En la presente investigación resulta de suma importancia resaltar algunas definiciones tales como:

- **Aditivo:** Los aditivos son productos químicos solubles en agua y en dosificaciones inferiores al 5% respecto a la masa del cemento, este se adiciona durante el mezclado del concreto con el objetivo de modificar una o varias propiedades que facilitarían el uso del material ya sea en estado fresco o endurecido (Rivera, 2010). Los aditivos más usados son los plastificantes, plastificantes retardantes, retardantes, estabilizadores, superplastificantes, acelerantes, incorporadores de aire, reductores de aire, reductores de retracción, inhibidores de corrosión, impermeabilizantes, activadores, entre otros. (Sika Colombia, 2014).
- **Plastificante:** Es el aditivo que permite disminuir la cantidad de agua necesaria para obtener una determinada consistencia del mortero o concreto a utilizar. Son aditivos que permiten, una reducción de la cantidad de agua para igual trabajabilidad, o un aumento de la manejabilidad para igual proporción de agua, es decir, provoca la dispersión de las partículas de cemento, agrupadas en flóculos comúnmente en una mezcla sin aditivos. (Ribera, 2008).
- **Sikament 290N:** Es un aditivo polifuncional (plastificante o superplastificante) e impermeabilizante, no contiene cloruros y no ejerce ninguna acción corrosiva sobre las armaduras. Está particularmente indicado para todo tipo de concretos con la ventaja de poder utilizarse como plastificante o superplastificante con sólo variar la dosificación, tiene como característica aumentar las resistencias mecánicas, permite obtener mayores tiempos de manejabilidad de la mezcla a cualquier temperatura, permite reducir hasta el 20% del agua de la mezcla y aumenta considerablemente la impermeabilidad y durabilidad del concreto. (Sika, 2020).

- **Concreto:** El concreto es el material constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y, opcionalmente, aditivos, que inicialmente denota una estructura plástica y moldeable, y que adquiere una consistencia rígida con propiedades aislantes y resistentes, lo que lo hace un material ideal para la construcción. (Pasquel, 1998). Es uno de los materiales más usuales en la construcción por gran diversidad de aplicaciones, que van desde la estructura de una edificación hasta vías de ferrocarriles. (Maya Parra, 2010).
- **Tiempo de Fraguado:** Cuando el cemento y el agua entran en contacto, se inicia una reacción química exotérmica que determina el paulatino endurecimiento de la mezcla. Dentro del proceso general de endurecimiento se presenta un estado en que la mezcla pierde apreciablemente su plasticidad y se vuelve difícil de manejar; tal estado corresponde al fraguado inicial de la mezcla. A medida que se produce el endurecimiento normal de la mezcla, se presenta un nuevo estado en el cual la consistencia ha alcanzado un valor muy apreciable; este estado se denomina fraguado final. La determinación de estos dos estados, cuyo lapso comprendido entre ambos se llama tiempo de fraguado de la mezcla, es muy poco precisa y sólo debe tomarse a título de guía comparativa. (Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, 2007).
- **Fibra de Yute:** Destaca del resto de fibras naturales por su composición y propiedades mecánicas superiores, posee un módulo elástico de 10 - 30 GPa, una densidad de 1.3 g/cm³ y un contenido de celulosa del 70% (Burrola et al., 2018). La fibra de yute proviene del tallo de la planta *Corchorus capsularis*, cultivada en las orillas de ríos en zonas altamente húmedas (Kicińska-Jakubowska et al., 2012).

- **Clasificación de fibras:** Las fibras pueden ser producidas de muchos materiales, tamaños y geometría, mostrando a su vez comportamientos diferentes. (ASTM 1116). Es por esto que se pueden clasificar generalmente por su capacidad estructural y por su naturaleza.

Por su capacidad estructural:

- ❖ **Estructurales:** Pueden considerarse en el cálculo estructural por su participación a soportar esfuerzos con el hormigón y su empleo implica la sustitución parcial o total de la armadura. La capacidad estructural dependerá de la naturaleza y características, siendo la más frecuente la fibra metálica. (Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones, 2016).
- ❖ **No estructurales:** Aportan al hormigón otras características diferentes, como pueden ser el control de la fisuración por retracción, el incremento de la resistencia a fuego o la mayor capacidad de soportar impactos. Las más frecuentes son las fibras de vidrio y polipropileno (Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones, 2016).

Por su naturaleza: Actualmente se utilizan concretos reforzados con fibras de acero, con fibras sintéticas, con fibras de vidrio o con fibras vegetales, entre otras. Las aplicaciones buscan diferentes objetivos como mejorar la resistencia a tracción, aumentar la resistencia a fatiga y al impacto o reducir el efecto de la retracción. (Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones, 2016).

- ❖ **Comportamiento Mecánico:** Es la conducta que presentan las propiedades de los materiales al ser sometidas a fuerzas mecánicas externas que tienden a alterar su capacidad de equilibrio; estas propiedades contienen varios módulos

complementarios: conductividad, densidad, resistencia, elasticidad, ductilidad, dureza y diferentes medidas de resistencia. Fundamentalmente se mencionan tres tipos de propiedades/cualidades: las volumétricas, las térmicas y las físicas. Es de destacar, que el comportamiento mecánico de los materiales y su inmediata evolución, se encuentra dentro de la estructura de las propiedades del material. (Cáceres, 2011).

- ❖ **Resistencia a la compresión:** Es la medida más común del desempeño que emplean los ingenieros para diseñar edificios y otras estructuras. La resistencia a la compresión se mide fracturando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos a compresión. La resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga de ruptura dividida por el área de la sección que resiste a la carga u se reporta en unidades de libra-fuerza por pulgada cuadrada (psi) en unidades corrientes utilizadas en EEUU o en mega pascales (MPa) en unidades SI. Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión se emplean fundamentalmente para determinar que la mezcla de concreto suministrada cumpla con los requerimientos de la resistencia especificada, F'C, en la especificación del trabajo. (NRMCA, 2003).

Con el propósito de conseguir obras más sostenibles incorporando fibras vegetales junto con otros materiales más actuales como es el caso del Sikament 290N, se justifica el desarrollo del presente estudio, donde se busca darles uso en materia de construcción a las fibras naturales más comunes como es el Yute para determinar si es posible la incorporación de ésta en un material mundialmente utilizado como es el concreto para conseguir mejorar sus prestaciones,

avanzar hacia un mundo más sostenible, volver a poner en auge el valor de las fibras naturales, respetando al medioambiente mediante una sostenibilidad real y viable.

La presente investigación se justifica:

Por su **trascendencia teórica** puesto que la presente investigación puede contribuir como antecedente para futuros estudios académicos, ya que realiza un análisis concerniente al efecto de la aplicación de fibras de yute más el aditivo plastificante Sikament 290N al concreto, mediante un análisis estadístico de los resultados de múltiples investigaciones nacionales e internacionales, el cual permitirá cuantificar la mejora y saber un aproximado de la dosificación óptima de fibra de Yute y el aditivo plastificante, dentro de intervalos confiables.

Por su **trascendencia práctica**, debido a que la resistencia del concreto es una de las propiedades más importantes para controlar la formación de fisuras y grietas que atentan contra el mismo. Por lo que, mediante el planteamiento de la incorporación de fibras y aditivo plastificante al concreto, se busca implementar mejoras, incrementando su resistencia con resultados más ventajosos comparado con la alternativa tradicional.

Y finalmente se justifica **por su trascendencia social**, ya que mediante este estudio no solo se busca implementar nuevas tecnologías, si no también presentar una alternativa amigable con el medio ambiente mediante el uso de fibras vegetales.

Formulación del problema

¿La adición de Fibra de Yute mejora la resistencia del concreto F'C 210 kg/cm² con aditivo plastificante Sikament 290N?

Objetivos

1.1.1. Objetivo General

- Determinar la resistencia a la compresión del concreto **F'C 210 Kg/Cm² usando Fibra de Yute con aditivo plastificante Sikament 290N.**

1.1.2. Objetivos Específicos

- Diseñar un concreto patrón óptimo por el método ACI para la resistencia a la compresión $f'c$ 210kg/cm² con adición de Sikament 290N.
- Determinar las propiedades físicas de los agregados fino y grueso de la cantera Bazán.
- Determinar la trabajabilidad del concreto con Fibra de Yute con aditivo plastificante Sikament 290N.

1.2.Hipótesis

- En la resistencia a la compresión $FC=210$ kg/cm² aumentará en un 20.00% con la aplicación de Fibras de Yute con aditivo plastificante Sikament 290N.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Con respecto al tipo de la investigación, el presente estudio por analizar la resistencia a la compresión del concreto F'C 210 Kg/cm² mediante la rotura de testigos de concreto adicionado con Sikament 290N y Fibra de Yute en las proporciones de 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%, se trata de una investigación de tipo experimental debido a que es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente) (Fidias, 2012).

También se puede mencionar que tiene la particularidad de permitir al investigador, analizar y estudiar la relación de hechos y fenómenos de la realidad para conocer su nivel de influencia o ausencia en un momento del tiempo. (Díaz, 2013).

Asimismo, este tipo de investigación experimental cuenta con un enfoque cuantitativo, ya que la investigación cuantitativa considera que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la cuantificación numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas. Este enfoque comúnmente se asocia con prácticas y normas de las ciencias naturales y del positivismo. Este enfoque basa su investigación en casos "tipo", con la intención de obtener resultados que permitan hacer generalizaciones (Bryman, 2004:19).

Dicho por Hernández, Fernández y Baptista (2014), todo trabajo de ingeniería civil es **cuantitativo**, evidentemente, pues se trata del análisis cuantitativo de datos y existe una hipótesis a diferencia de trabajos e investigaciones heurísticos.

Por otro lado, el **nivel de la investigación** realizada y presentada en este estudio, es de **tipo aplicada**, ya que se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad, se debe llevar a cabo de manera cuidadosa y organizada. (Carrasco Díaz, 2006).

Al utilizar este tipo de investigación, se indicarán datos numéricos comparativos del concreto convencional y del concreto con incorporación de Fibra de Yute con aditivo plastificante Sikament 290N.

Así también, el **diseño** es de tipo **correlacional**, pues pretende vincular las variables dependientes con las variables independientes. De hecho, de acuerdo con Hernández *et. al* (2014), los trabajos de nivel correlación buscan establecer una relación entre las magnitudes de estudio.

Según Cancela *et. al* (2010), los estudios correlacionales comprenden aquellos estudios en los que estamos interesados en describir o aclarar las relaciones existentes entre las variables más significativas, mediante el uso de los coeficientes de correlación. Estos coeficientes de correlación son indicadores matemáticos que aportan información sobre el grado, intensidad y dirección de la relación entre variables.

2.2. Población y muestra

Para el presente trabajo es de carácter no probabilístico y no estadístico por conveniencia dado que se ha escogido los tipos de aditivos a utilizar (Sikament 290N y Fibra de Yute) y concreto por ser un requerimiento constante a 210 kg/cm² todo ello escogido a conveniencia.

Para una investigación cuantitativa, la **muestra** de estudio es un subgrupo representativo de la población, a través de la cual se recolectarán los datos para realizar el análisis correspondiente. El tamaño de la muestra se limita por el costo que involucra, o por el tiempo disponible para desarrollar la investigación (Borja Suárez, 2012). Para la investigación, el muestreo realizado es probabilístico no estadístico por conveniencia.

Según Porrero et al (2014), la resistencia de un concreto se determina en base al promedio de los resultados obtenidos de ensayos válidos de un conjunto de probetas normalizadas. Como **muestra** se tiene a 60 probetas en total de sección cilíndrica (testigos) de concreto todas ellas con adición de Sikament 290N en la cantidad de 0.010 l c/u y posteriormente con la adición de Fibra de Yute en las proporciones de 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% (12 probetas para diseño de muestra y 12 probetas por cada porcentaje de Fibra de Yute), realizando los rompimientos a las edades de 7, 14 y 28 días de curado, determinando así la influencia de las Fibras de Yute con el aditivo Sikament 290N y los días de curado ideal.

Los porcentajes y la medida de Fibra de Yute han sido tomada de investigaciones que tomamos como base para este estudio, los cuales son “Estudio comparativo de fibras naturales para reforzar hormigón” publicado por Martín, A. en el 2020; e “Influencia de la Fibra de Yute en el diseño de hormigones para resistencia a la compresión de 21 a 35 MPa con de La Cantera de Pifo” publicado por Ramón, A. en el 2017.

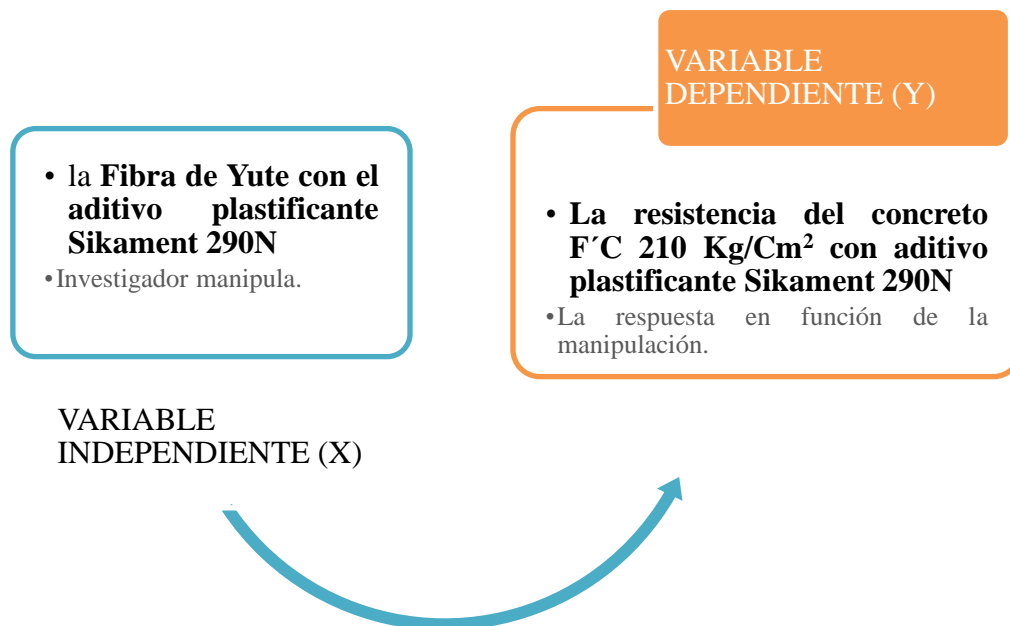
Con respecto a las **Variables de estudio**, tenemos:

La variable **dependiente** del proyecto es la **resistencia del concreto F'C 210 Kg/Cm² con aditivo plastificante Sikament 290N**, y la variable **independiente** es la **Fibra de Yute con**

el **aditivo plastificante Sikament 290N**, debido a que se puede variar los parámetros de la dosificación del diseño.

Figura 2

Variable Independiente y Variable Dependiente de la Investigación



Nota. la figura muestra la variable independiente respecto de la variable dependiente.

Los criterios de **Inclusión** y **Exclusión** tomados en cuenta en la revisión sistemática para obtener los antecedentes de la investigación, fueron los siguientes:

Criterios de Inclusión:

- ✓ Las investigaciones datan de los últimos 5 años.
- ✓ Las investigaciones se relacionan con la variable dependiente y/o independiente.

- ✓ Las investigaciones cuentan con una metodología del tipo experimental.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Para las **técnicas de recolección de datos**, Hurtado (2008) las describe como procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación. Para este estudio una de las técnicas a emplear es la **observación directa**, según Tamayo (2007, p.193) la observación directa es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación. Para Méndez (2009, p.251) la observación directa es el proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo y con base en ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura que se quiere investigar.

De igual modo también se usará la **revisión documental** para Hurtado (2008, p.427) es una técnica en la cual se recurre a la información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros, o como textos que en sí mismos constituyen los eventos del estudio. De acuerdo a Jiménez y Carrera (2002, p. 37) la señalan como observación documental refiriéndose a la utilización de los documentos para obtener datos y/o analizarlos como objeto de estudio, pudiéndose decir, que existen dos tipos de documentos, aquellos que muestran los datos y los que en sí mismos son vistos como hechos.

Asimismo, referente a los instrumentos para Sabino (2000, p127) los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información, tales como fichas, formatos de cuestionarios, guías de entrevistas, listas de cotejo, escala de actitudes u opiniones, entre otras.

Para el presente informe como **instrumento** tenemos a la **NTP 334.088:2015**: Donde se habla de las especificaciones que deben cumplir los aditivos reductores de agua, retardantes, acelerantes, reductores de agua y retardantes, reductores de agua y acelerantes, reductores de agua de alto rango, y reductores de agua de alto rango y retardantes. (Aditivos químicos en pastas, morteros y concreto). Esta Norma fija los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la supervisión de estructuras de concreto armado, pre esforzado y simple. También cubre la evaluación de la resistencia de estructuras existentes.

Los **instrumentos** utilizados para la **recolección** de datos fueron los datos tomados para cada ensayo establecidos por el Laboratorio de Suelos y Concreto de la Universidad Privada del Norte – Sede Cajamarca, los cuales se describen a continuación:

- Análisis Granulométrico de Agregados ASTM C136 – Agregado Fino
- Análisis Granulométrico de Agregados ASTM C136 – Agregado Grueso
- Contenido de Humedad de los Agregados ASTM D2216
- Abrasión Los Ángeles al Desgaste de los Agregados ASTM C131
- Gravedad Específica y Absorción de Agregados Finos ASTM C128
- Peso Específico y Absorción de Agregados Gruesos ASTM C127
- Peso Unitario de los Agregados ASTM C29 – Agregado Fino
- Peso Unitario de los Agregados ASTM C29 – Agregado Grueso
- Asentamiento del Concreto (Slump) ASTM C143
- Resistencia a la Compresión de Testigos Cilíndricos ASTM C39

2.4 Delimitación

La presente investigación solo se delimita a realizar un concreto patrón, y un concreto con adición de Fibras de Yute en diversos porcentajes y aditivo Sikament 290N respectivamente.

A continuación, se describe los procedimientos de cada una de las etapas seguidas durante el desarrollo del actual trabajo de investigación:

El detalle de los procedimientos seguidos en cada etapa de la presente investigación, se detallan a continuación:

2.5. Procedimientos de recolección de datos

En lo concerniente a **recolección de datos** para esta investigación se desarrolló en dos etapas:

La primera meramente en gabinete con:

- ✓ Recopilación de estudios, artículos, tesis, entre otros., mediante un proceso sistemático de búsqueda en fuentes confiables.
- ✓ Posteriormente se seleccionaron los que incluyeran las variables estudiadas en el presente proyecto, tanto dependientes (Resistencia a la compresión), como independientes (Fibra de Yute y Aditivo plastificante Sikament 290N) y que no solo sean del ámbito local o nacional, si no también internacional; esto con la finalidad de contar con una amplia gama de estudios respecto al tema aquí abordado.

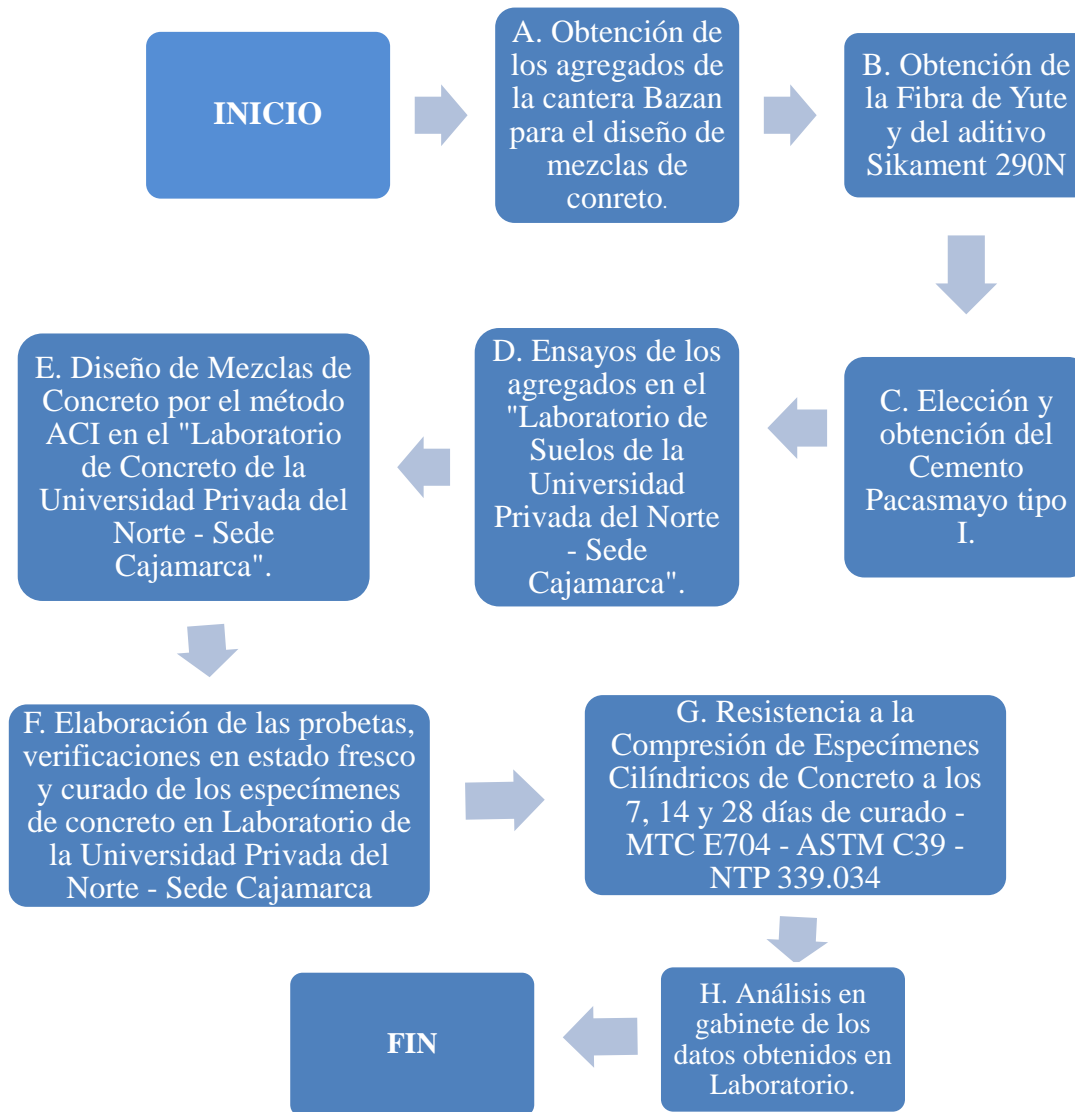
La segunda que se realizó en campo con:

- ✓ En primera instancia se procedió a la obtención de los agregados necesarios para llevar a cabo el diseño de las muestras, estas fueron obtenidas de la cantera “Bazán”.
- ✓ Luego, previo al diseño de las mezclas, necesariamente, los agregados fueron caracterizados con base a las correspondientes normas técnicas peruanas antes mencionadas.
- ✓ Selección del tipo de cemento (Tipo I) para la elaboración del presente estudio.
- ✓ Se elaboró el diseño de mezcla por el método ACI.
- ✓ Para dar cumplimiento al objetivo del estudio se realizó la elaboración de 60 especímenes de concreto con adición de Sikament 290N en una cantidad total de 0.3 L y adición de Fibra de Yute, en ciertos porcentajes; en la cual se procedió de la siguiente manera: 12 muestras patrón, 12 muestras con 0.1% de FY, 12 muestras al 0.2% de FY, 12 muestras al 0.3% de FY y 12 muestras al 0.4% de FY a los cuales se les agregó el aditivo utilizando la cantidad de 0.12 L en cada una de las muestras respectivamente, para luego someterlas a las pruebas de resistencia a la compresión.
- ✓ La rotura de probetas fue realizada a las edades de 7, 14 y 28 días de curado en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte – Sede Cajamarca, para constar con la validez de los resultados.

2.6 Etapas del desarrollo del trabajo de investigación

Organigrama 1

Organigrama del proceso del Trabajo de Investigación



Nota. La figura muestra el desarrollo del trabajo de investigación

La descripción de los pasos seguidos en cada etapa del trabajo de investigación, se describen a continuación:

Obtención de los agregados para el laboratorio de suelos

Los agregados tanto el fino como grueso fueron obtenidos de la Cantera “Bazán”, proveniente del rio chonta, obtenidos los materiales se realizó el traslado hasta el laboratorio de suelos de la Universidad Privada del Norte – Sede Cajamarca.

Obtención de la fibra de yute

Para la obtención de este material se compró en Jr. Apurimac cdra.9 en forma de soguillas; para luego ser lavado, secado, cortado a la medida de 3 cm y deshilachado.

Elección y obtención del cemento

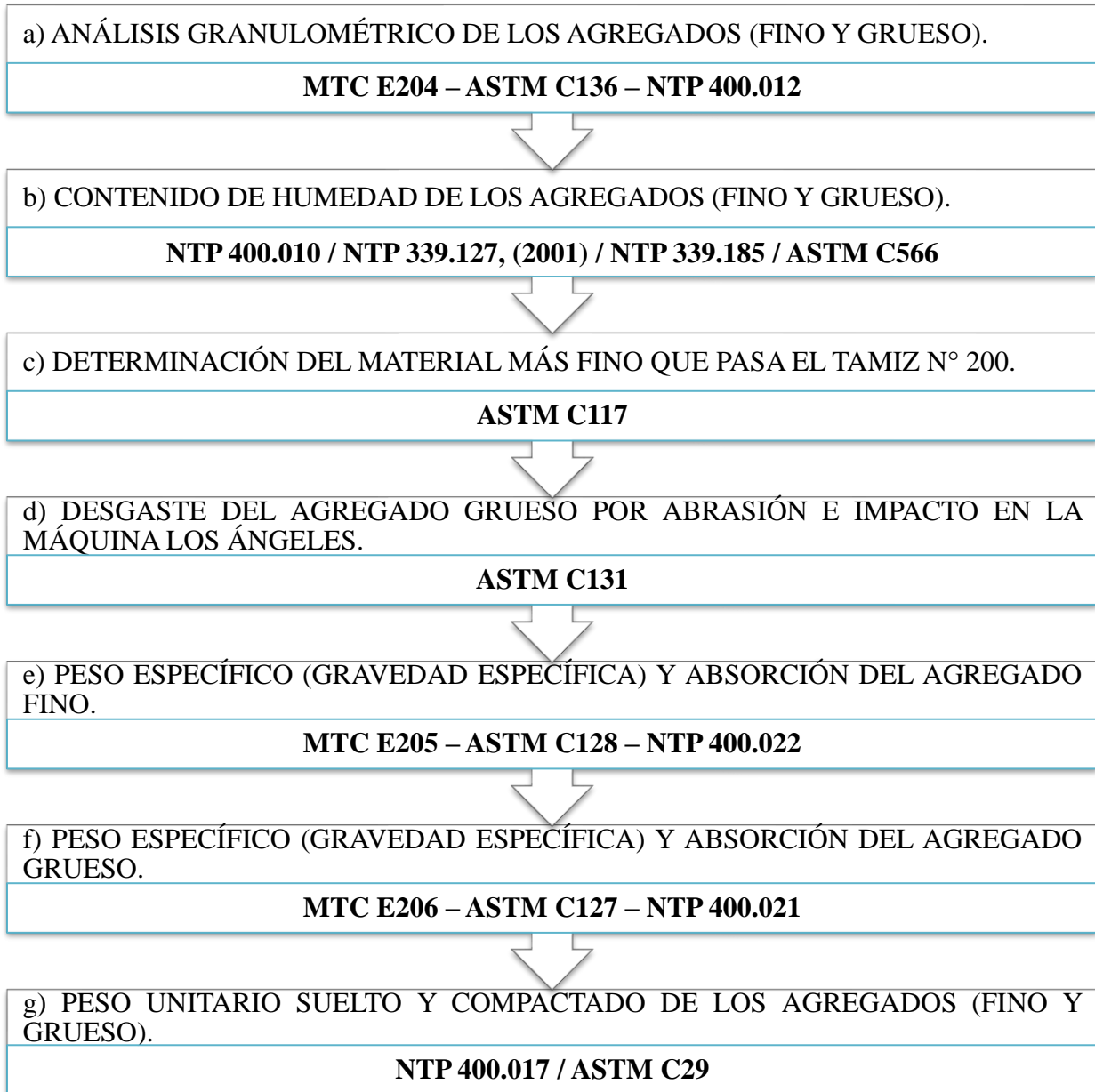
Se usó Cemento Portland Tipo I porque es un Cemento de uso general y es el recomendado por el técnico encargado del laboratorio de la Universidad Privada del Norte – Sede Cajamarca por tal motivo se utilizó este cemento.

Ensayos de los agregados realizados en el “Laboratorio de Suelo de la Universidad Privada del Norte – Sede Cajamarca”

Se realizó los ensayos respectivos para poder saber las propiedades físicas de los agregados. Conocer estas propiedades es de suma importancia para poder elaborar el Diseño de Mezclas de Concreto, su respectivo Slump y por ende elaborar las probetas de concreto.

Organigrama 2

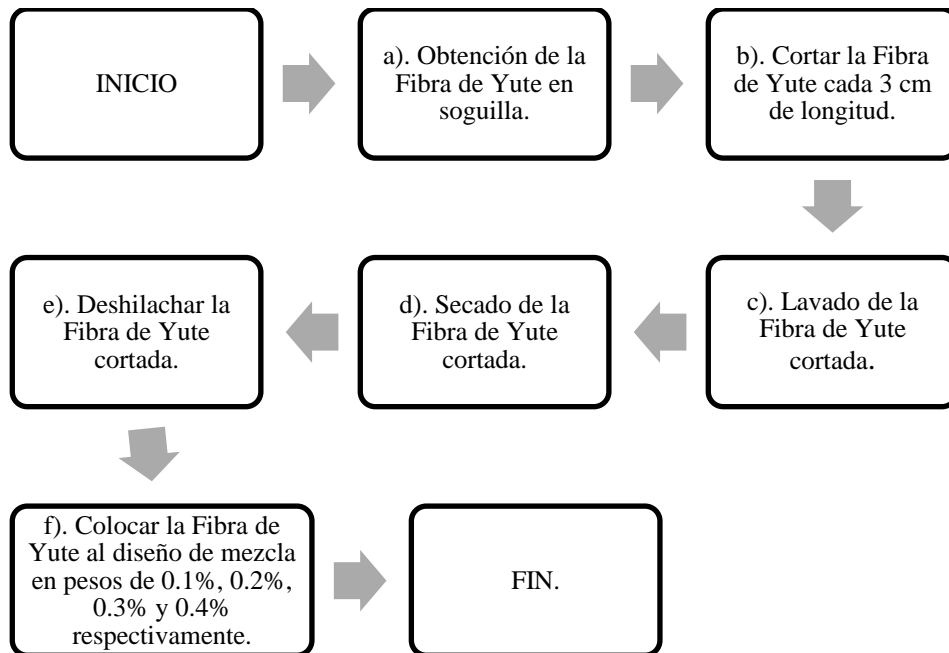
Ensayos de agregados realizados en el laboratorio de suelos de la Universidad Privada del Norte - Sede Cajamarca



Nota. La figura muestra los ensayos de los agregados (fino y grueso) realizados en el Laboratorio de suelos de la Universidad Privada del Norte – Sede Cajamarca.

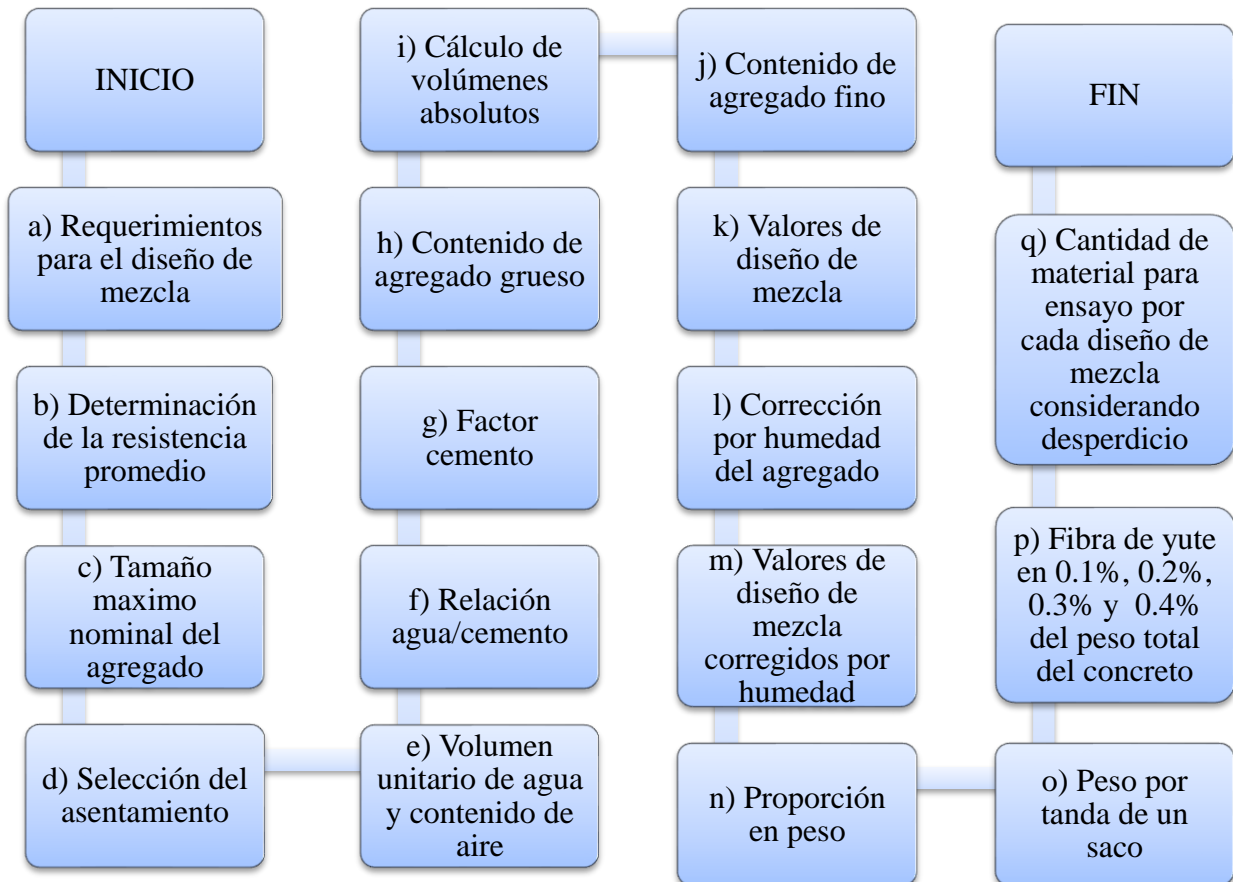
Organigrama 3

Obtención de la Fibra de Yute



Organigrama 4

Diseño de Mezclas de Concreto



Nota. Diseño de Mezclas Método ACI.

ELABORACIÓN, VERIFICACIONES EN ESTADO FRESCO Y CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO EN LABORATORIO DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE – SEDE CAJAMARCA

Mediante el Diseño de Mezclas elaborado, se procedió a elaborar los especímenes de concreto patrón con aditivo plastificante Sikament 290N y concreto con aditivo plastificante

Sikament 290N con adición de Fibra de Yute al 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%. Los moldes usados fueron de geometría cilíndrica y de dimensiones estandarizadas ($\varnothing=15$ cm y h=30 cm).

Durante la fabricación de los especímenes de concreto en estado fresco, se realizó las verificaciones correspondientes de consistencia de la mezcla mediante el asentamiento o “slump”, con esto se pudo corroborar si el diseño de mezclas estuvo elaborado adecuadamente.

Luego de que los especímenes de concreto lograron el fraguado adecuado (24 hrs), se procedió a retirarlos de los moldes cilíndricos para ser puestos en agua a temperatura ambiente para así lograr el curado correspondiente. Los especímenes fueron divididos en tres (03) bloques de curado, el primer bloque fue por 7 días de curado, el segundo por 14 días de curado y el tercer bloque fue por 28 días de curado.

- ✓ A partir de los datos obtenidos en laboratorio acerca de la resistencia a la compresión de los especímenes se realizó la tabulación de estos datos mediante el programa Excel, procediendo a su posterior interpretación en las figuras y tablas generadas.
- ✓ Finalmente se comparó los resultados obtenidos en los diferentes días de curado y diferentes porcentajes de aditivos con los resultados mencionados en los antecedentes considerados para el estudio.
- ✓ Una vez comparados los antecedentes de estudio con nuestros resultados obtenidos en la investigación, se discuten y determinan las similitudes y diferencias entre ellas, llegando a las conclusiones finales de nuestro trabajo.

Los especímenes del concreto patrón 210 kg/cm², se distribuyeron de la siguiente manera:

Se realizaron un total de 60 especímenes, de los cuales:

- ✓ Doce (12) probetas no tuvieron ninguna adición de Fibra de Yute, pero si se le adicionó aditivo plastificante Sikament 290N en una proporción de 0.12 l.
- ✓ Doce (12) probetas a la edad de siete (7) días, tuvo una adición de Fibra de Yute al 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% y una adición de aditivo plastificante Sikament 290N de 0.12 l por cada una de las muestras.
- ✓ Doce (12) probetas a la edad de catorce (14) días, tuvo una adición de Fibra de Yute al 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% y una adición de aditivo plastificante Sikament 290N de 0.12 l por cada una de las muestras.
- ✓ Doce (12) probetas a la edad de veintiocho (28) días, tuvo una adición de Fibra de Yute al 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% y una adición de aditivo plastificante Sikament 290N de 0.12 l por cada una de las muestras.

Tabla 1

Distribución de Probetas Cilíndricas a los 7, 14 y 28 Días de Curado para ser Sometidas a los Ensayos de Compresión Axial

Nº	CONCRETO	7 DÍAS DE EDAD	14 DÍAS DE EDAD	28 DÍAS DE EDAD	PARCIAL (Unidades)
	D.M. Patrón				
1	usando aditivo Sikament 290N	4	4	4	12
	D.M. con 0.1% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N				
2	D.M. con 0.1% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	4	4	4	12
	D.M. con 0.2% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N				
3	D.M. con 0.2% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	4	4	4	12
	D.M. con 0.3% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N				
4	D.M. con 0.3% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	4	4	4	12
	D.M. con 0.4% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N				
5	D.M. con 0.4% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	4	4	4	12

TOTAL DE ESPECÍMENES**60**

Nota. Como se puede observar en la Tabla 1 el aditivo de Fibra de Yute es variable en los porcentajes de 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%, mientras que el aditivo de Sikament 290N es constante en todos los especímenes.

2.7 Aspectos éticos

La investigación está alineada a todos los aspectos éticos. Para el contenido teórico, se ha citado fuentes confiables de tesis de repositorios de universidades locales, nacionales y extranjeras. Cabe indicar que los formatos utilizados en el laboratorio están actualizados y fueron visados por el ingeniero responsable a cargo de los laboratorios de suelos y concreto de la Universidad Privada del Norte – Sede Cajamarca. Los resultados en los ensayos de concreto nos muestran que existe una mejora en la adición de 0.1% de Fibra de Yute con aditivo Sikament 290N con respecto al diseño de mezcla del concreto patrón con aditivo Sikament 290N.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En primera instancia se presentan los resultados de las propiedades físicas de los materiales, siendo este el diseño de mezclas obtenido para la investigación. Con estos resultados se muestra cierta variación en los diseños de mezcla entre la muestra patrón con aditivo plastificante Sikament 290N y los diseños de mezcla con aditivo plastificante Sikament 290N en los diferentes porcentajes de Fibra de Yute (0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%).

Tabla 2

Propiedades del agregado grueso

ENSAYO	VALOR
Peso específico seco	2.54g/cm ³
Peso específico nominal	2.58g/cm ³
Tamaño máximo nominal	1"
Peso volumétrico compactado	1421.09Kg/m ³
Peso volumétrico suelto	1322.72Kg/m ³
Porcentaje de humedad	3.56%
Absorción	1.17%
Abrasión	31.35%

Nota. En la Tabla N°2 podemos apreciar los resultados del agregado grueso, por lo cual el diseño del concreto se realizó para un tamaño máximo nominal de 1”.

Tabla 3

Propiedades del Agregado Fino

ENSAYO	VALOR
Peso específico seco	2.54g/cm ³
Peso específico aparente SSS	2.43g/cm ³
Peso específico nominal	2.78g/cm ³
Módulo de finura	2.99
Porcentaje de humedad	8.35%
Tamaño máximo nominal	1"
Absorción	0.09%
Peso volumétrico compactado	1647.56Kg/m ³
Peso volumétrico suelto	1515.92Kg/m ³

Nota. En la Tabla N°3 se puede observar que el módulo de finura es aceptable, presentando un valor de aproximadamente 3, por lo cual queda demostrado que es un material idóneo para agregar la Fibra de Yute en los porcentajes de 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%.

Tabla 4

Propiedades de Materiales para un m³ Diseño Patrón

Proporción de Materiales Por m ³ de Concreto	
Cemento	345.63 kg
Agregado grueso	957.33 kg
Agregado fino	786.30 kg
Agua	83.28 l.

Aditivo Sikament 290N	1.73 l.
------------------------------	---------

Nota. En la Tabla N°4, se observa que los valores de diseño son los adecuados y no se encuentran por fuera del rango para un diseño de concreto tradicional 210 kg/cm². Por lo que se agregará posteriormente la Fibra de Yute en las proporciones de, 0.1% y 0.2%, 0.3% y 0.4%.

Tabla 5

Propiedades de Materiales para 12 Probetas Considerando 10% de Desperdicio Diseño Patrón

Diseño De Mezclas (Considerando 10% de Desperdicio)	
Cemento	24.19 kg
Agregado grueso	66.99 kg
Agregado fino	55.02 kg
Agua	7.77 l
Aditivo Sikament 290N	0.12 l.

3.1 RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

Tabla 6

Resultados de Concreto a los 7 Días – 210 kg/cm² – D.M. Patrón con Aditivo Sikament 290N

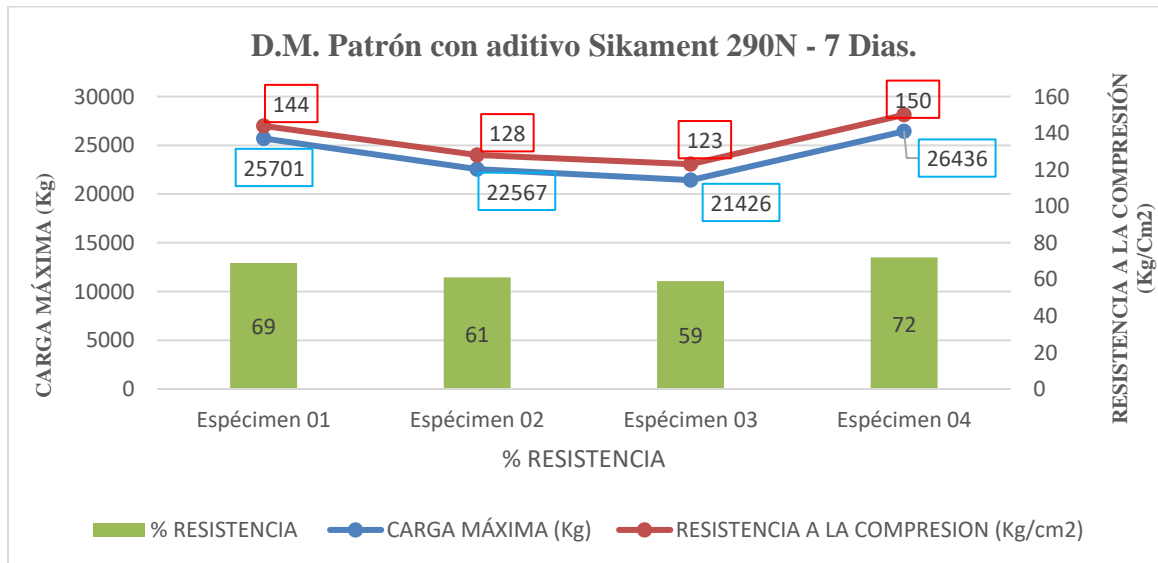
Nº	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN N (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA
	D.M. Patrón con					
1	Aditivo Sikament 290N	7	25701	210	144	69
	D.M. Patrón con					
2	Aditivo Sikament 290N	7	22567	210	128	61
	D.M. Patrón con					
3	Aditivo Sikament 290N	7	21426	210	123	59
	D.M. Patrón con					
4	Aditivo Sikament 290N	7	26436	210	150	72

Nota. En la Tabla 6 podemos visualizar que para siete (7) días de curación en los especímenes, se obtiene una carga máxima de 26436 (especimen 04) y una mínima de 21426 (especimen 03); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 150 Kg/cm² (especimen 04) y un valor mínimo de 123 Kg/cm². (especimen 03).

Figura 3

Resultados Comparativos de Concreto a los 7 Días – 210 kg/cm² – D.M. Patrón con Aditivo

Sikament 290N



Nota. En la figura 3 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 6 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los siete (7) días de curado, evidenciándose el mayor valor en los especímenes 01 y 04 con adición del aditivo Sikament 290N.

Tabla 7

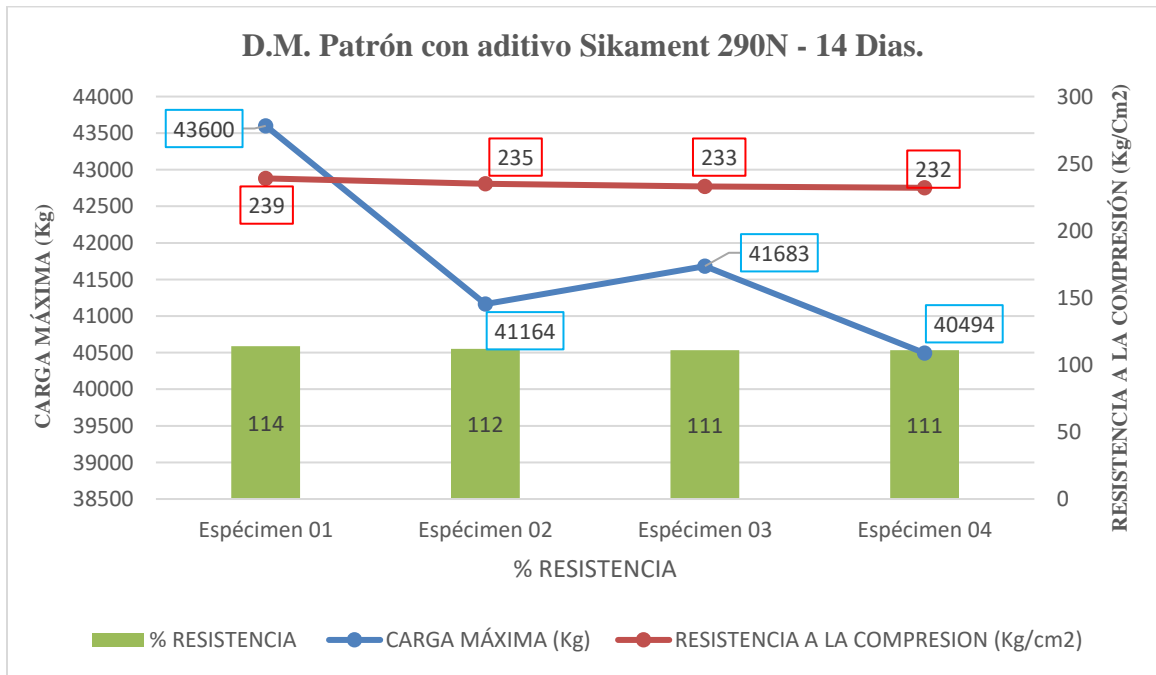
Resultados de concreto a los 14 días – 210 kg/cm² – D.M. Patrón con aditivo Sikament 290N

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN N (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA
	D.M. Patrón con					
1	Aditivo Sikament 290N	14	43600	210	239	114
	D.M. Patrón con					
2	Aditivo Sikament 290N	14	41164	210	235	112
	D.M. Patrón con					
3	Aditivo Sikament 290N	14	41683	210	233	111
	D.M. Patrón con					
4	Aditivo Sikament 290N	14	40494	210	232	111

Nota. En la Tabla 7 podemos visualizar que para catorce (14) días de curación en los especímenes, se obtiene una carga máxima de 43600 (especimen 01) y una mínima de 40494 (especimen 04); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 239 Kg/cm² (especimen 01) y un valor mínimo de 232 Kg/cm² (especimen 04).

Figura 4

Resultados comparativos de concreto a los 14 días – 210 kg/cm² – D.M. Patrón con aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 4 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 7 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los catorce (14) días de curado, evidenciándose el mayor valor en los especímenes 01 y 02 con adición de Sikament 290N.

Tabla 8

Resultados de concreto a los 28 días – 210 kg/cm² – D.M. Patrón con aditivo Sikament 290N

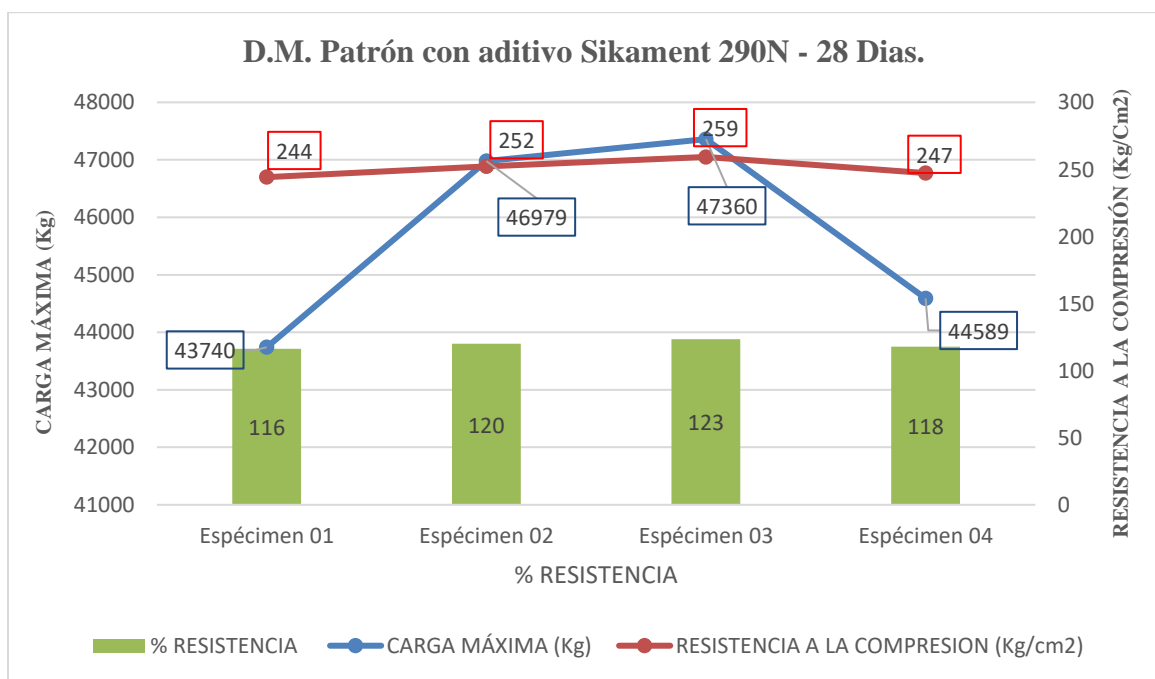
Nº	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN N (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA A
	D.M. Patrón					
1	con Aditivo Sikament 290N	28	43740	210	244	116
	D.M. Patrón					
2	con Aditivo Sikament 290N	28	46979	210	252	120
	D.M. Patrón					
3	con Aditivo Sikament 290N	28	47360	210	259	123
	D.M. Patrón					
4	con Aditivo Sikament 290N	28	44589	210	247	118

Nota. En la Tabla 8 podemos visualizar que para veintiocho (28) días de curación en los especímenes, se obtiene una carga máxima de 47360 Kg (especímen 03) y una mínima de 43740

Kg (especimen 01); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 259 Kg/cm² (especimen 03) y un valor mínimo de 244 Kg/cm² (especimen 01).

Figura 5

Resultados comparativos de concreto a los 28 días – 210 kg/cm² – D.M. Patrón con aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 5 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 8 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los veintiocho (28) días de curado, evidenciándose la mayor carga máxima en el espécimen 03 (47360 Kg) y el de resistencia a la compresión en el espécimen 03 (259 Kg/cm²) con adición de Sikament 290N. Y con una resistencia máxima de 123%.

Tabla 9

Resultados de Concreto a los 7 Días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute Usando

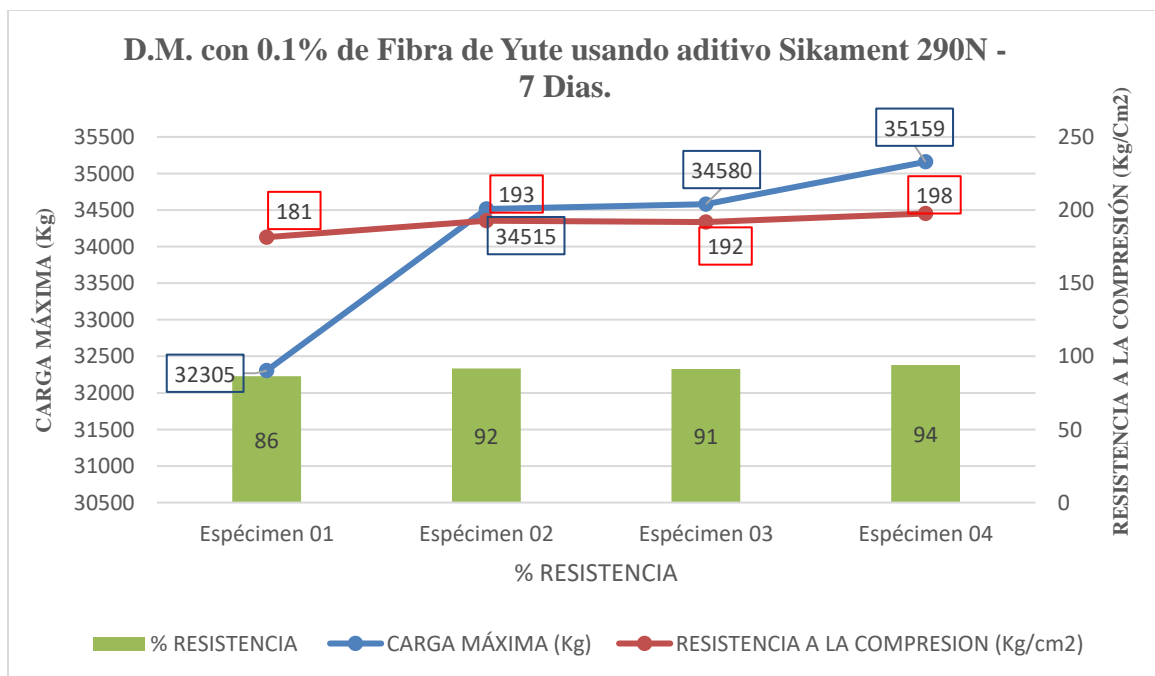
Aditivo Sikament 290N

N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN N (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA A
	D.M. Patrón					
1	con Aditivo Sikament 290N	7	32305	210	181	86
	D.M. Patrón					
2	con Aditivo Sikament 290N	7	34515	210	193	92
	D.M. Patrón					
3	con Aditivo Sikament 290N	7	34580	210	192	91
	D.M. Patrón					
4	con Aditivo Sikament 290N	7	35159	210	198	94

Nota. En la Tabla 9 podemos visualizar que para los siete (7) días de curación en los especímenes con adición de 0.1% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga máxima de 35159 Kg (especímen 04) y una mínima de 32305 Kg (especímen 01); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 198 Kg/cm² (especímen 04) y un valor mínimo de 181 Kg/cm² (especímen 01).

Figura 6

Resultados comparativos de concreto a los 7 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 6 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 9 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los siete (7) días de curado con un % de adición de Fibra de Yute del 0.1% y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga

máxima en el espécimen 04 (35159 Kg) y resistencia a la compresión igualmente en el espécimen 04 (198 Kg/cm²). Y con una resistencia máxima de 94%.

Tabla 10

Resultados de Concreto a los 14 Días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute Usando Aditivo Sikament 290N

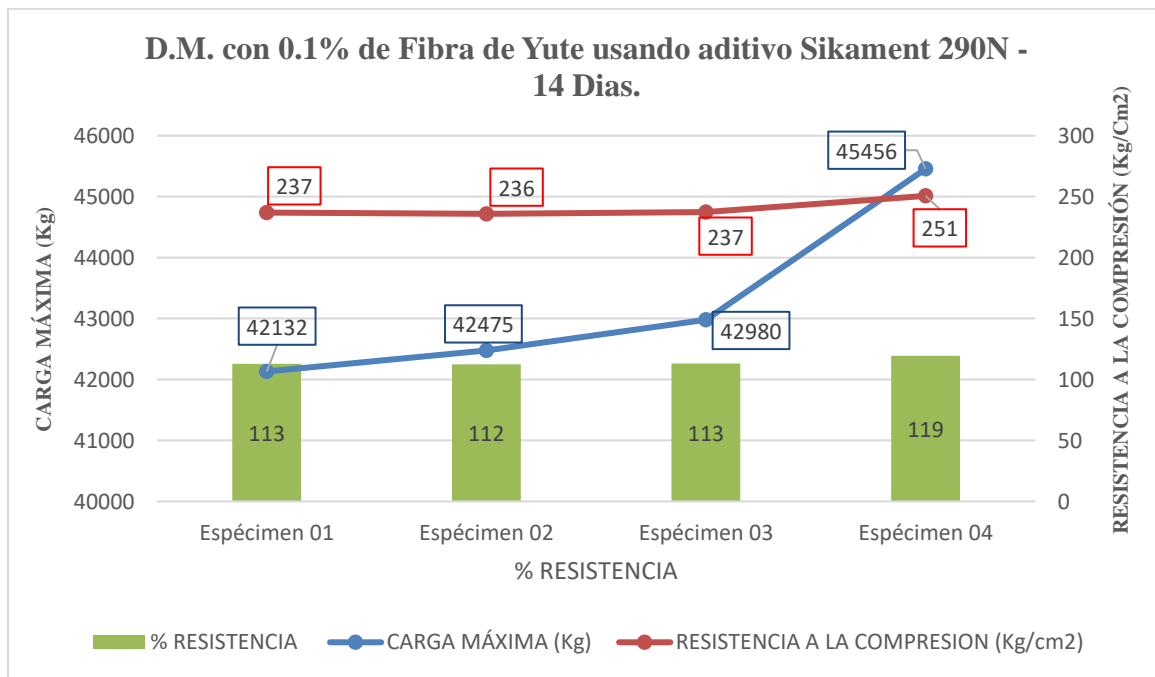
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN N (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA A
	D.M. Patrón con					
1	Aditivo Sikament 290N	14	42132	210	237	113
	D.M. Patrón con					
2	Aditivo Sikament 290N	14	42475	210	236	112
	D.M. Patrón con					
3	Aditivo Sikament 290N	14	42980	210	237	113
	D.M. Patrón con					
4	Aditivo Sikament 290N	14	45456	210	251	119

Nota. En la Tabla 10 podemos visualizar que para los catorce (14) días de curación en los especímenes con adición de 0.1% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga

máxima de 45456 Kg (especímen 04) y una mínima de 42132 Kg (especímen 01); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 251 Kg/cm² (especímen 04) y un valor mínimo de 236 Kg/cm² (especímen 02).

Figura 7

Resultados comparativos de concreto a los 14 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 7 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 10 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los catorce (14) días de curado con un 0.1% de adición de Fibra de Yute y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga máxima en el especímen 04 (45456 Kg) y resistencia a la compresión igualmente en el especímen 04 (251 Kg/cm²). Y con una resistencia máxima de 119%.

Tabla 11

Resultados de Concreto a los 28 Días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute Usando Aditivo Sikament 290N

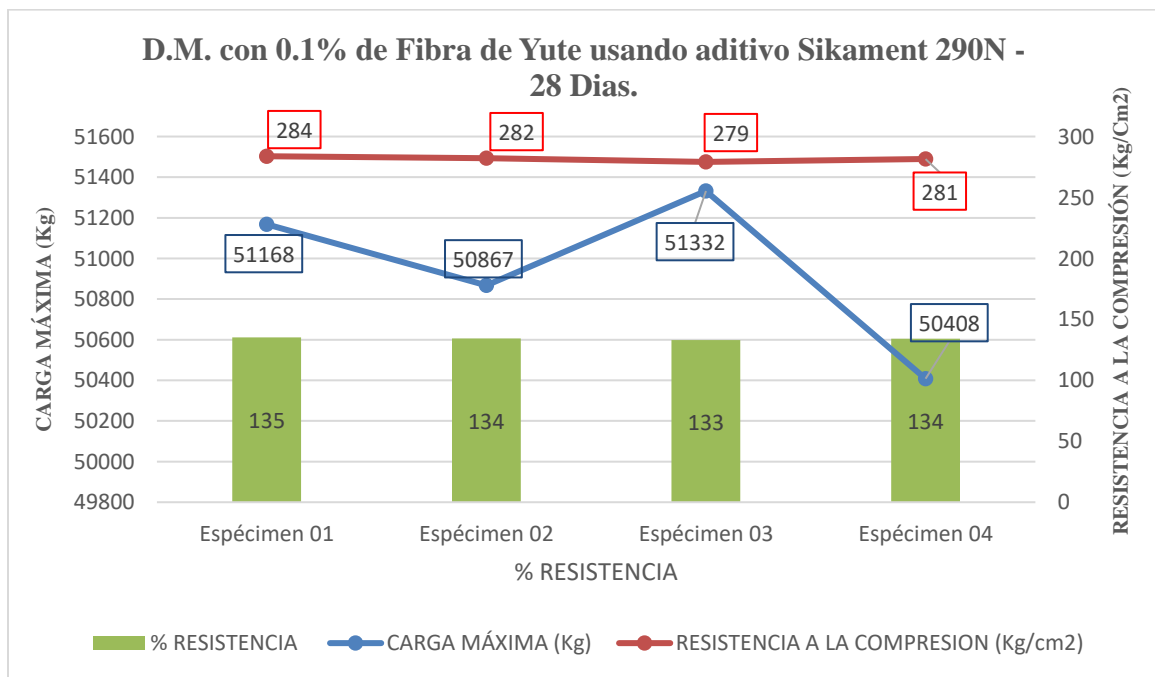
N°	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA
	D.M. Patrón con					
1	Aditivo Sikament 290N	28	51168	210	284	135
	D.M. Patrón con					
2	Aditivo Sikament 290N	28	50867	210	282	134
	D.M. Patrón con					
3	Aditivo Sikament 290N	28	51332	210	279	133
	D.M. Patrón con					
4	Aditivo Sikament 290N	28	50408	210	281	134

Nota. En la Tabla 11 podemos visualizar que para los veintiocho (28) días de curación en los especímenes con adición de 0.1% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga máxima de 51332 Kg (especímen 03) y una mínima de 50408Kg (especímen 04); mientras que

en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 284 Kg/cm² (espécimen 01) y un valor mínimo de 279 Kg/cm² (espécimen 03).

Figura 8

Resultados Comparativos de Concreto a los 28 Días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.1% de Fibra de Yute Usando Aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 8 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 11 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los veintiocho (28) días de curado con un 0.1% de adición de Fibra de Yute y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga máxima en el espécimen 03 (51332 Kg) y resistencia a la compresión en el espécimen 01 (284 Kg/cm²). Y con una resistencia máxima de 135%.

Tabla 12

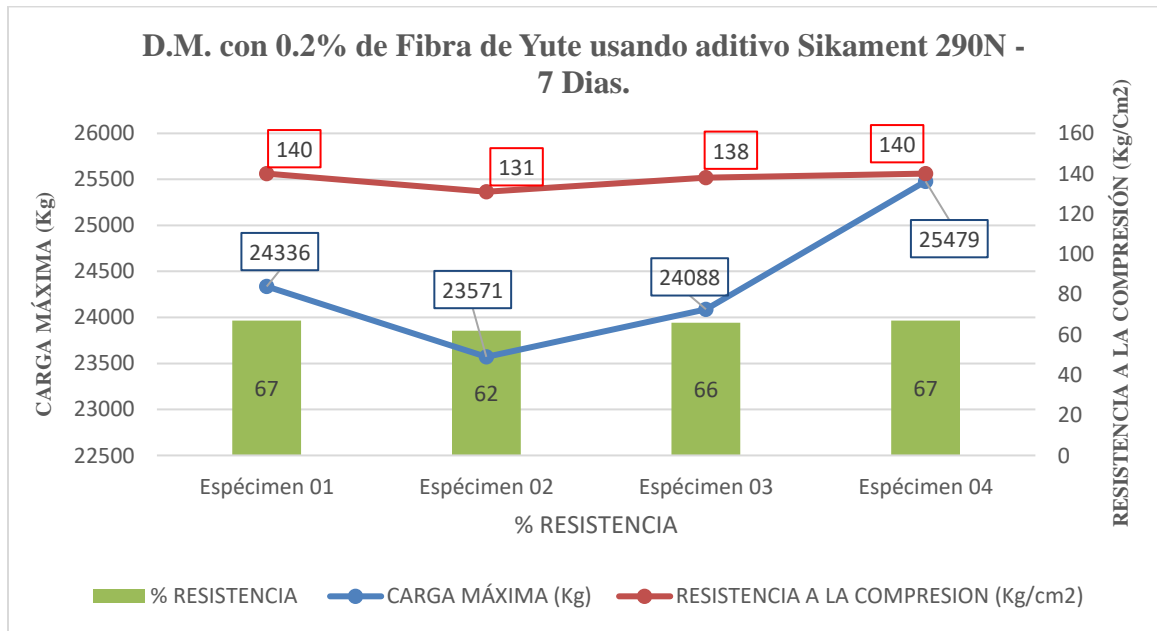
Resultados de concreto a los 7 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.2% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N

Nº	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA
	D.M. con 0.2% de fibra					
1	de yute usando aditivo Sikament 290N	7	24336	210	140	67
	D.M. con 0.2% de fibra					
2	de yute usando aditivo Sikament 290N	7	23571	210	131	62
	D.M. con 0.2% de fibra					
3	de yute usando aditivo Sikament 290N	7	24088	210	138	66
	D.M. con 0.2% de fibra					
4	de yute usando aditivo Sikament 290N	7	25479	210	140	67

Nota. En la Tabla 12 podemos visualizar que para los siete (7) días de curación en los especímenes con adición de 0.2% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga máxima de 25479Kg (especímen 04) y una mínima de 23571Kg (especímen 02); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 140 Kg/cm² (especímenes 01 y 04) y un valor mínimo de 131 Kg/cm² (especímen 02).

Figura 9

Resultados comparativos de concreto a los 7 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.2% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 9 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 12 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los siete (7) días de curado con un 0.2% de adición de Fibra de Yute y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga máxima en el espécimen 04 (25479 Kg) y resistencia a la compresión máxima en los especímenes 01 y 04 (140 Kg/cm²). Y con una resistencia máxima de 67%.

Tabla 13

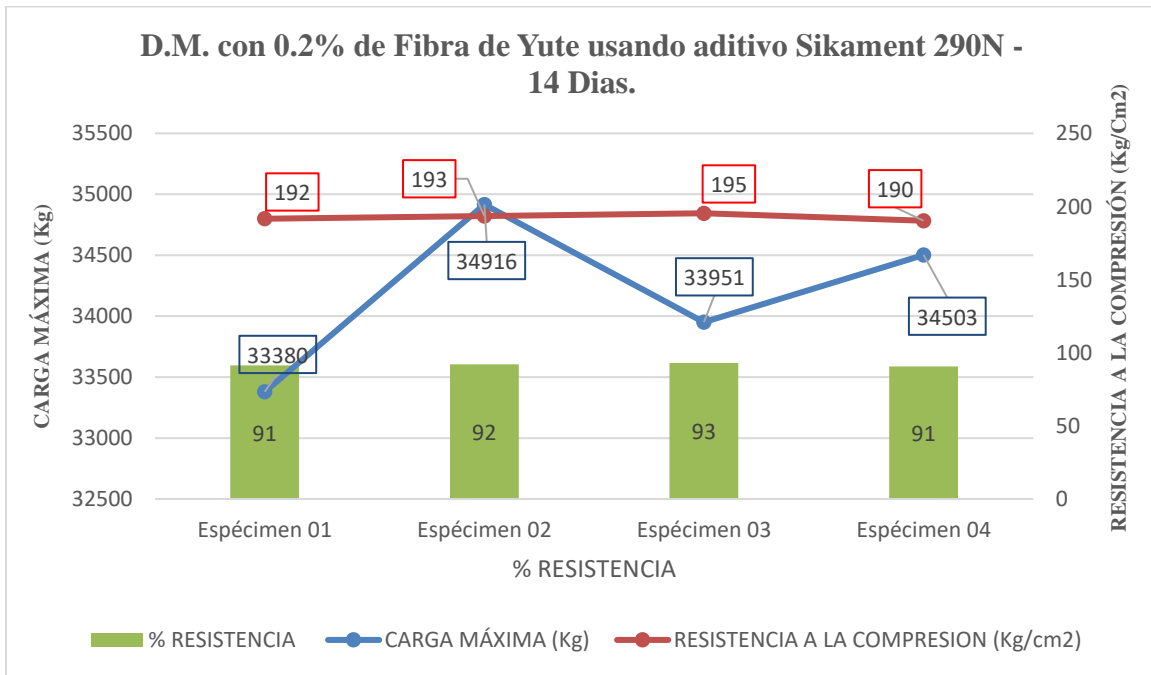
Resultados de concreto a los 14 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.2% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N

Nº	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA
	D.M. con 0.2% de fibra					
1	de yute usando aditivo Sikament 290N	14	33380	210	192	91
	D.M. con 0.2% de fibra					
2	de yute usando aditivo Sikament 290N	14	34916	210	193	92
	D.M. con 0.2% de fibra					
3	de yute usando aditivo Sikament 290N	14	33951	210	195	93
	D.M. con 0.2% de fibra					
4	de yute usando aditivo Sikament 290N	14	34503	210	190	91

Nota. En la Tabla 13 podemos observar que para los catorce (14) días de curación en los especímenes con adición de 0.2% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga máxima de 34916 Kg (especímen 02) y una mínima de 33380 Kg (especímen 01); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 195 Kg/cm² (especímen 03) y un valor mínimo de 190 Kg/cm² (especímen 04).

Figura 10

Resultados comparativos de concreto a los 14 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.2% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 10 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 13 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los catorce (14) días de curado con un 0.2% de adición de Fibra de Yute y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga máxima en el espécimen 02 (34916Kg) y resistencia a la compresión también en el espécimen 03 (195Kg/cm²). Y con una resistencia máxima de 93%.

Tabla 14

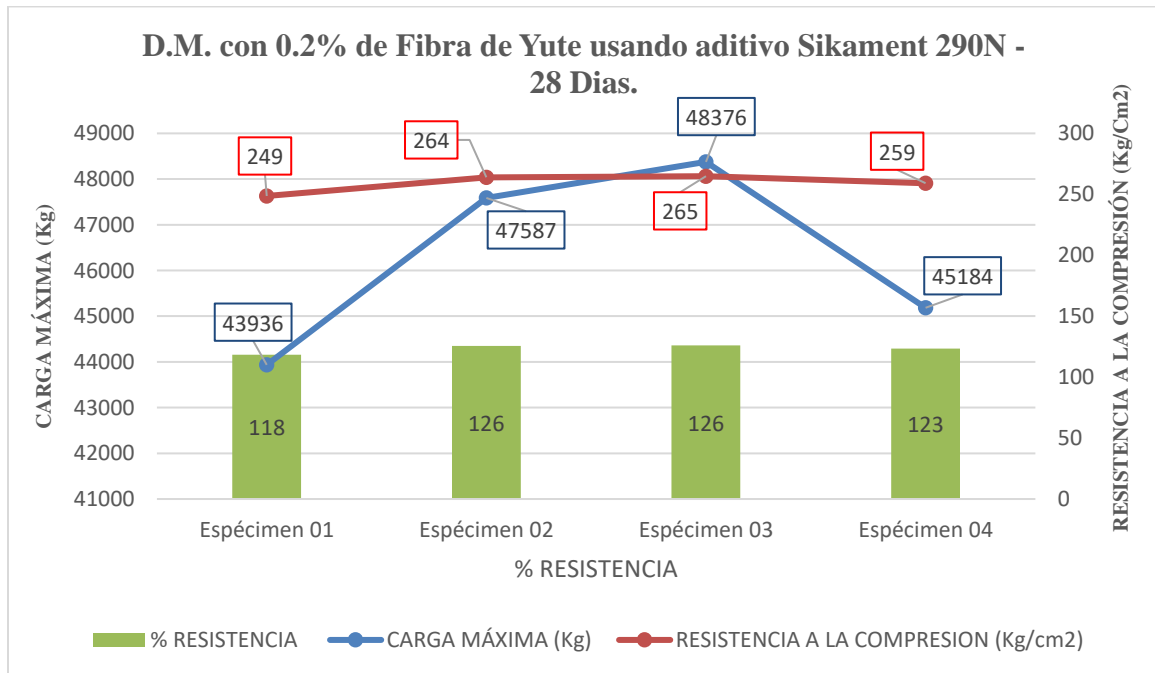
Resultados de concreto a los 28 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.2% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N

Nº	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN N (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA
	D.M. con 0.2% de fibra					
1	de yute usando aditivo Sikament 290N	28	43936	210	249	118
	D.M. con 0.2% de fibra					
2	de yute usando aditivo Sikament 290N	28	47587	210	264	126
	D.M. con 0.2% de fibra					
3	de yute usando aditivo Sikament 290N	28	48376	210	265	126
	D.M. con 0.2% de fibra					
4	de yute usando aditivo Sikament 290N	28	45184	210	259	123

Nota. En la Tabla 14 podemos observar que para los veintiocho (28) días de curación en los especímenes con adición de 0.2% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga máxima de 48376Kg (especimen 03) y una mínima de 43936Kg (especimen 01); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 265 Kg/cm² (especimen 03) y un valor mínimo de 249 Kg/cm² (especimen 01).

Figura 11

Resultados comparativos de concreto a los 28 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.2% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 11 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 14 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los veintiocho (28) días de curado con un 0.2% de adición de Fibra de Yute y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga máxima en el espécimen 03 (48376Kg) y resistencia a la compresión también en el espécimen 03 (265Kg/cm²). Y con una resistencia máxima de 126%.

Tabla 15

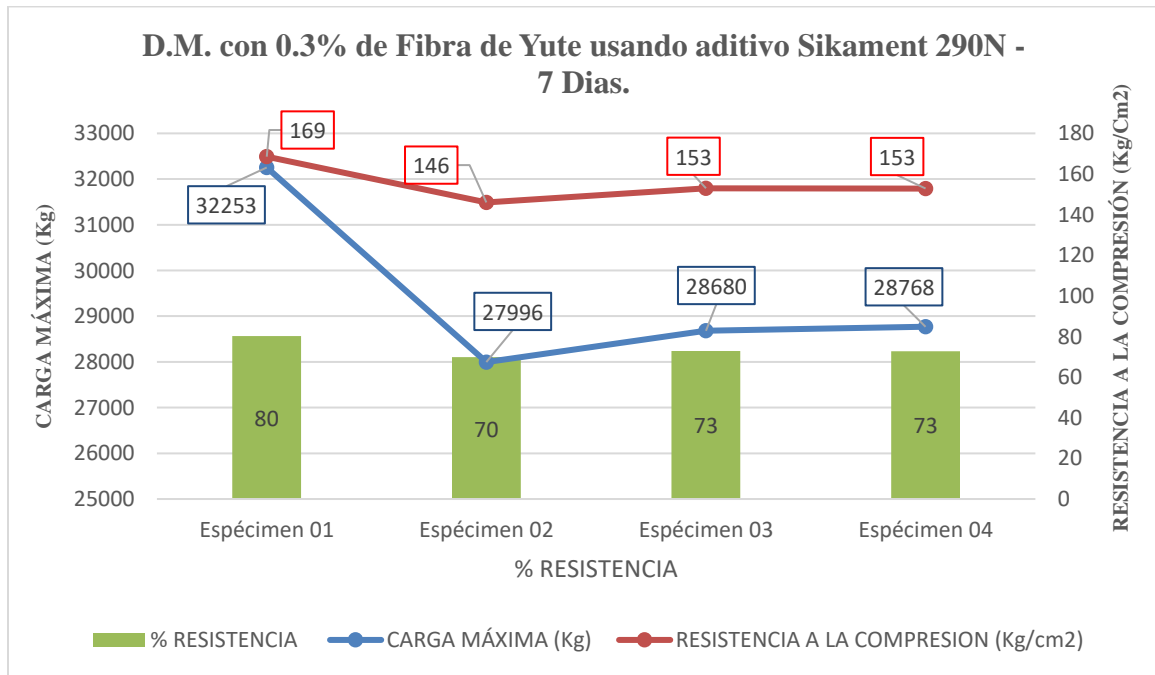
Resultados de Concreto a los 7 Días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.3% de Fibra de Yute Usando Aditivo Sikament 290N

Nº	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA A (Kg)	RESISTENCIA A DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN N (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA
	D.M. con 0.3% de fibra					
1	de yute usando aditivo Sikament 290N	7	32253	210	169	80
	D.M. con 0.3% de fibra					
2	de yute usando aditivo Sikament 290N	7	27996	210	146	70
	D.M. con 0.3% de fibra					
3	de yute usando aditivo Sikament 290N	7	28680	210	153	73
	D.M. con 0.3% de fibra					
4	de yute usando aditivo Sikament 290N	7	28768	210	153	73

Nota. En la Tabla 15 podemos observar que para los siete (7) días de curación en los especímenes con adición de 0.3% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga máxima de 32253Kg (especimen 01) y una mínima de 27996Kg (especimen 02); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 169 Kg/cm² (especimen 01) y un valor mínimo de 146 Kg/cm² (especimen 02).

Figura 12

Resultados comparativos de concreto a los 7 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.3% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 12 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 15 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los siete (7) días de curado con un 0.3% de adición de Fibra de Yute y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga máxima en el espécimen 01 (32253Kg) y resistencia a la compresión asimismo en el espécimen 01 (169Kg/cm²). Y con una resistencia máxima de 80%.

Tabla 16

Resultados de Concreto a los 14 Días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.3% de Fibra de Yute Usando

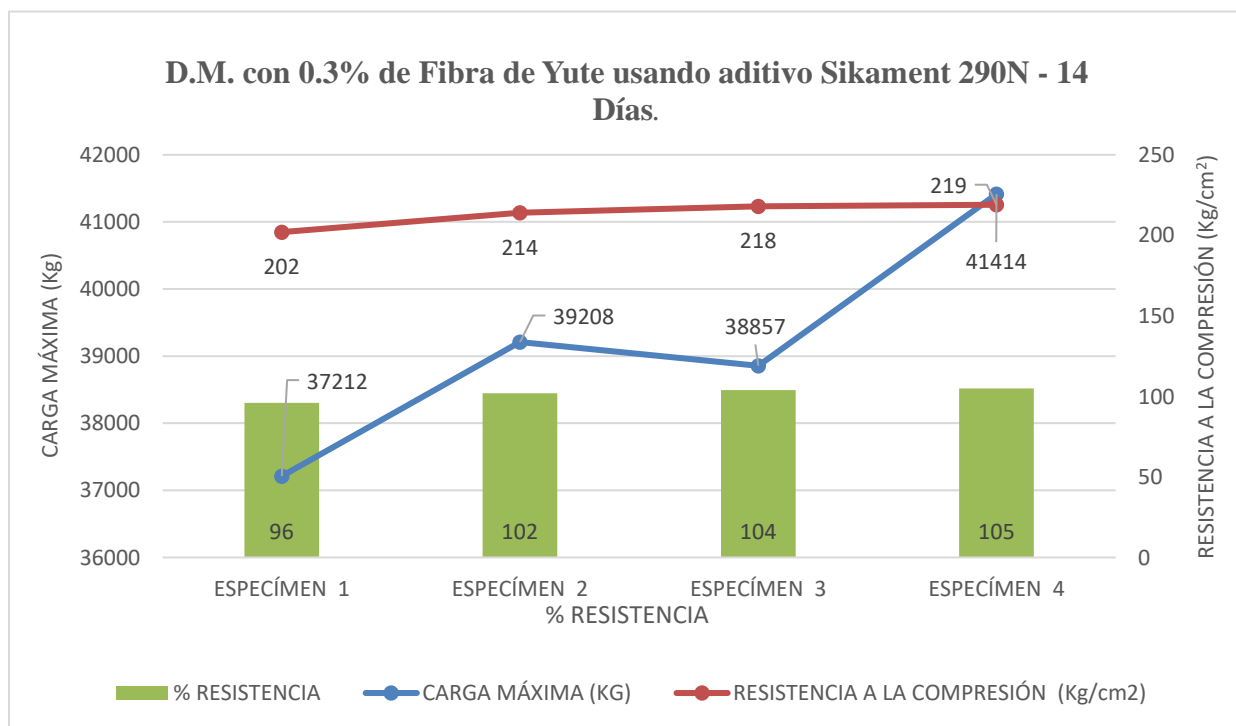
Aditivo Sikament 290N

Nº	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESIST. DE DISEÑO (Kg/cm²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm²)	% RESISTENCIA
	D.M. con 0.3% de					
1	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	14	37212	210	202	96
	D.M. con 0.3% de					
2	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	14	39208	210	214	102
	D.M. con 0.3% de					
3	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	14	38857	210	218	104
	D.M. con 0.3% de					
4	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	14	41414	210	219	105

Nota. En la Tabla 16 podemos observar que para los catorce (14) días de curación en los especímenes con adición de 0.3% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga máxima de 41414Kg (especímen 04) y una mínima de 37212Kg (especímen 01); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 219 Kg/cm² (especímen 04) y un valor mínimo de 202 Kg/cm² (especímen 01).

Figura 13

Resultados comparativos de concreto a los 14 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.3% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 13 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 16 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los catorce (14) días de curado con un 0.3% de adición de Fibra de Yute y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga

máxima en el espécimen 04 (41414Kg) y resistencia a la compresión asimismo en el espécimen 04 (219Kg/cm²). Y con una resistencia máxima de 105%.

Tabla 17

Resultados de concreto a los 28 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.3% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N

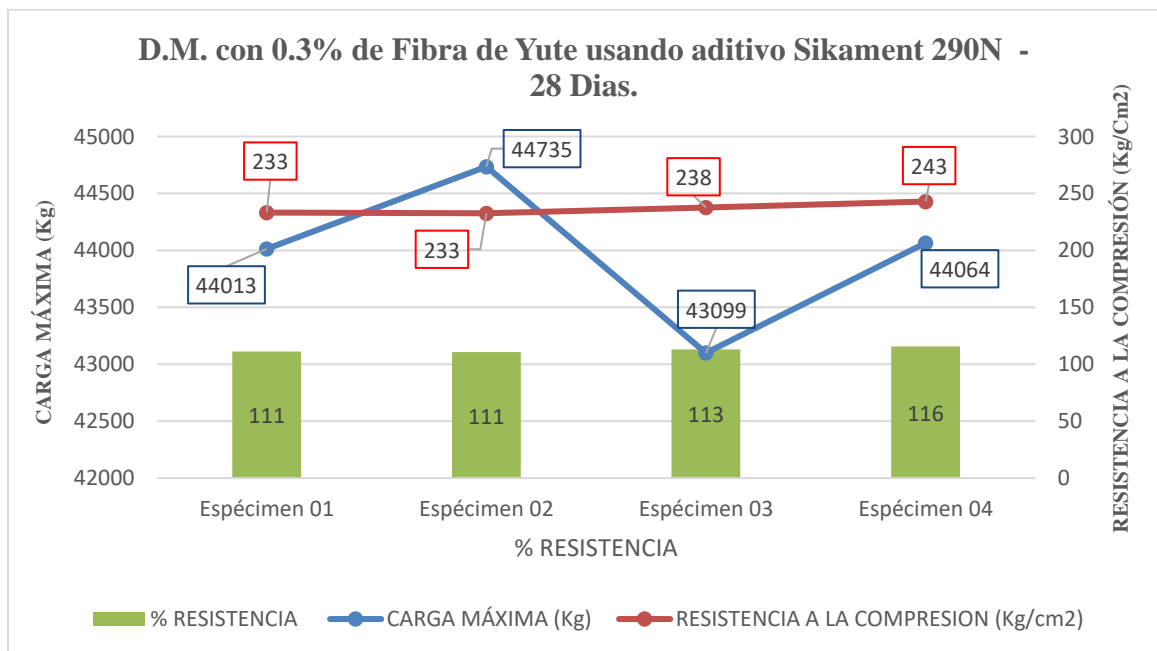
Nº	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESIST. DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA
	D.M. con 0.3% de					
1	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	28	44013	210	233	111
	D.M. con 0.3% de					
2	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	28	44735	210	233	111
	D.M. con 0.3% de					
3	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	28	43099	210	238	113
	D.M. con 0.3% de					
4	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	28	44064	210	243	116

Nota. En la Tabla 17 podemos observar que para los veintiocho (28) días de curación en los especímenes con adición de 0.3% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga

máxima de 44735Kg (especímen 02) y una mínima de 43099Kg (especímen 03); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 243 Kg/cm² (especímen 04) y un valor mínimo de 233 Kg/cm² (especímenes 01 y 02).

Figura 14

Resultados comparativos de concreto a los 28 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.3% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 14 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 17 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los veintiocho (28) días de curado con un 0.3% de adición de Fibra de Yute y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga máxima en el especímen 02 (44735Kg), por otro lado, la resistencia a la compresión máxima se obtiene en el especímen 04 (243Kg/cm²). Y con una resistencia máxima de 116%.

Tabla 18

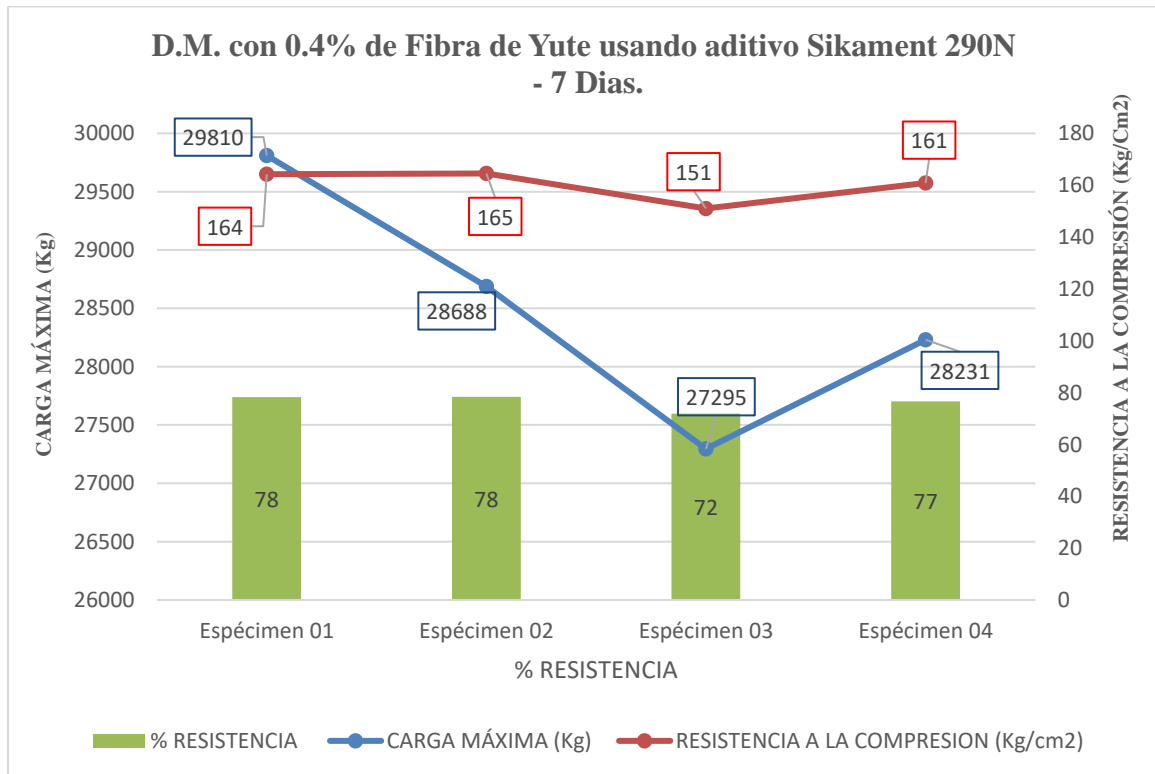
Resultados de concreto a los 7 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N

Nº	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESIST. DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA
	D.M. con 0.4% de					
1	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	7	29810	210	164	78
	D.M. con 0.4% de					
2	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	7	28688	210	165	78
	D.M. con 0.4% de					
3	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	7	27295	210	151	72
	D.M. con 0.4% de					
4	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	7	28231	210	161	77

Nota. En la Tabla 18 podemos observar que para los siete (7) días de curación en los especímenes con adición de 0.4% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga máxima de 29810Kg (especímen 01) y una mínima de 27295Kg (especímen 03); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 165 Kg/cm² (especímen 02) y un valor mínimo de 151 Kg/cm² (especímen 03).

Figura 15

Resultados comparativos de concreto a los 7 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 15 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 18 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los siete (7) días de curado con un 0.4% de adición de Fibra de Yute y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga máxima en el espécimen 01 (29810Kg), por otro lado, la resistencia a la compresión máxima se obtiene en el espécimen 02 (165Kg/cm²). Y con una resistencia máxima de 78%.

Tabla 19

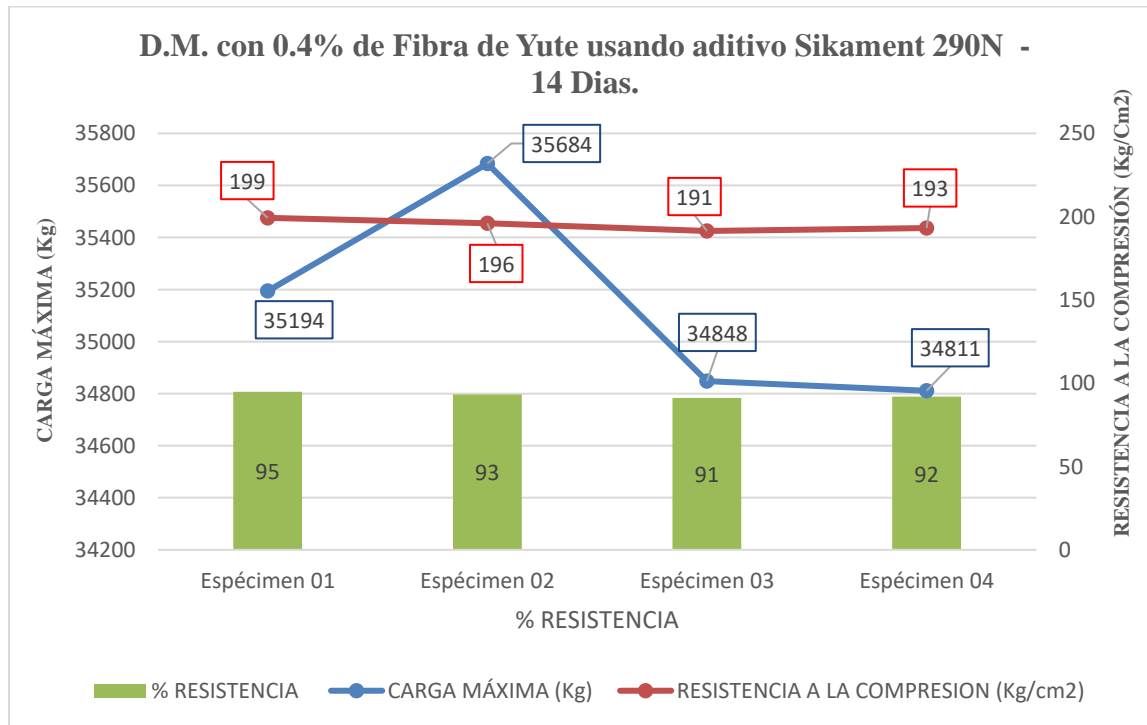
Resultados de concreto a los 14 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N

Nº	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESIST. DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA
	D.M. con 0.4% de					
1	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	14	35194	210	199	95
	D.M. con 0.4% de					
2	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	14	35684	210	196	93
	D.M. con 0.4% de					
3	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	14	34848	210	191	91
	D.M. con 0.4% de					
4	fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	14	34811	210	193	92

Nota. En la Tabla 19 podemos observar que para los catorce (14) días de curación en los especímenes con adición de 0.4% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga máxima de 35684Kg (especimen 02) y una mínima de 34811Kg (especimen 04); mientras que en la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 199 Kg/cm² (especimen 01) y un valor mínimo de 191 Kg/cm² (especimen 03).

Figura 16

Resultados comparativos de concreto a los 14 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 16 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 19 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los catorce (14) días de curado con un 0.4% de adición de Fibra de Yute y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga máxima en el espécimen 02 (35684Kg), por otro lado, la resistencia a la compresión máxima se obtiene también en el espécimen 01 (199Kg/cm²). Y con un % de resistencia promedio máximo de 95.

Tabla 20

Resultados de Concreto a los 28 Días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute Usando

Aditivo Sikament 290N

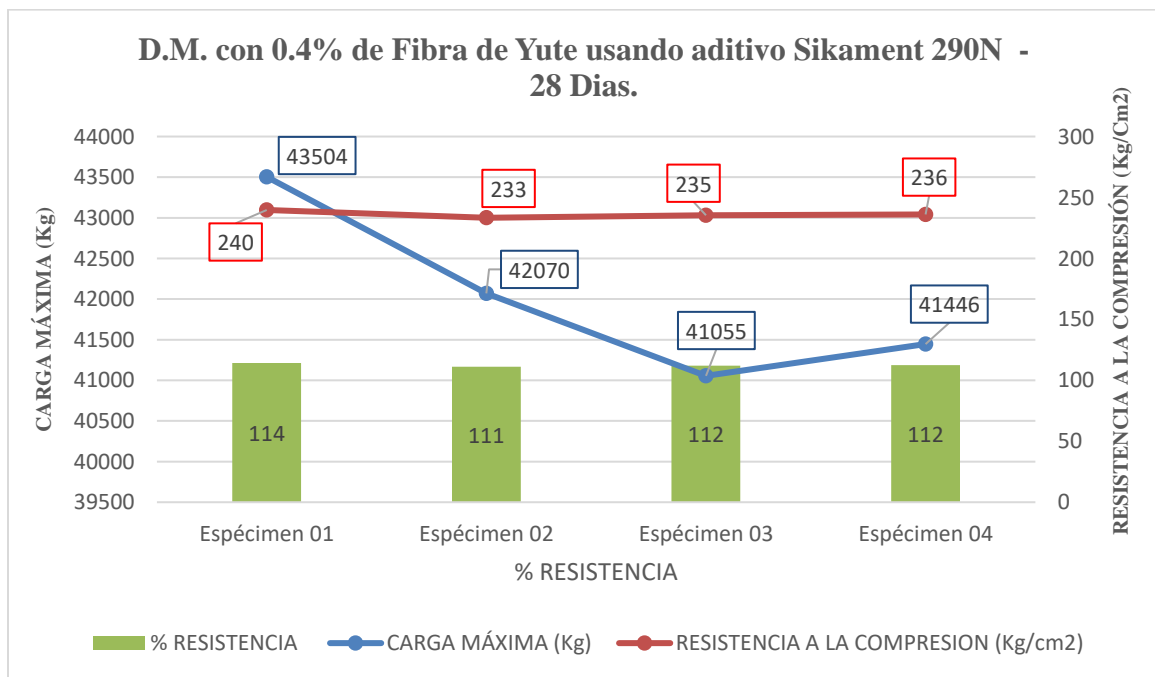
Nº	DESCRIPCIÓN	EDAD (DÍAS)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESIST. DE DISEÑO (Kg/cm ²)	RESIST. A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	% RESISTENCIA
1	D.M. con 0.4% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	28	43504	210	240	114
2	D.M. con 0.4% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	28	42070	210	233	111
3	D.M. con 0.4% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	28	41055	210	235	112
4	D.M. con 0.4% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	28	41446	210	236	112

Nota. En la Tabla 20 podemos observar que para los veintiocho (28) días de curación en los especímenes con adición de 0.4% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se obtiene una carga máxima de 43504Kg (especimen 01) y una mínima de 41055Kg (especimen 03); mientras que en

la resistencia a la compresión se obtiene un valor máximo de 240 Kg/cm² (especimen 01) y un valor mínimo de 233 Kg/cm² (especimen 02).

Figura 17

Resultados comparativos de concreto a los 28 días – 210 kg/cm² – D.M. con 0.4% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N



Nota. En la figura 17 se puede observar de manera comparativa los resultados presentados en la Tabla 20 acerca de los valores obtenidos para los especímenes a los veintiocho (28) días de curado con un 0.4% de adición de Fibra de Yute y Sikament 290N, evidenciándose la mayor carga máxima en el espécimen 01 (43504Kg), por otro lado, la resistencia a la compresión máxima se obtiene también en el espécimen 01 (240Kg/cm²). Y con un % de resistencia promedio máximo de 114.

3.2 RESULTADOS DEL SLUMP

Para observar la trabajabilidad del concreto patrón y la adición de Fibra de Yute, así como del Sikament 290N, se midió el SLUMP. Mediante este análisis se puede observar más claramente la modificación de esta propiedad.

Tabla 21

Resultados de concreto – slump – 210 kg/cm² – D.M. Patrón con aditivo Sikament 290N

Nº	DESCRIPCIÓN	SLUMP "
1	D.M. Patrón con aditivo Sikament 290N	3.50

Nota. En la Tabla 21 se puede observar que el SLUMP en el concreto patrón con aditivo Sikament 290N es de 3.50”.

Tabla 22

Resultados de concreto – slump – 210 kg/cm² – D.M. con 0.1% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N

Nº	DESCRIPCIÓN	SLUMP "
1	D.M. con 0.1% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	3.50

Nota. En la Tabla 22 se puede observar que el SLUMP en el concreto con 0.1% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N es de 3.50”.

Tabla 23

Resultados de concreto – slump – 210 kg/cm² – D.M. con 0.2% de fibra de yute usando aditivo

Sikament 290N

Nº	DESCRIPCIÓN	SLUMP "
1	D.M. con 0.2% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	3.50

Nota. En la Tabla 23 se puede observar que el SLUMP en el concreto con 0.2% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N es de 3.50”.

Tabla 24

Resultados de concreto – slump – 210 kg/cm² – D.M. con 0.3% de fibra de yute usando aditivo

Sikament 290N

Nº	DESCRIPCIÓN	SLUMP "
1	D.M. con 0.3% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	4.00

Nota. En la Tabla 24 se puede observar que el SLUMP en el concreto con 0.3% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N (0.060 L) es de 4.00”.

Tabla 25

Resultados de concreto – slump – 210 kg/cm² – D.M. con 0.4% de fibra de yute usando aditivo

Sikament 290N

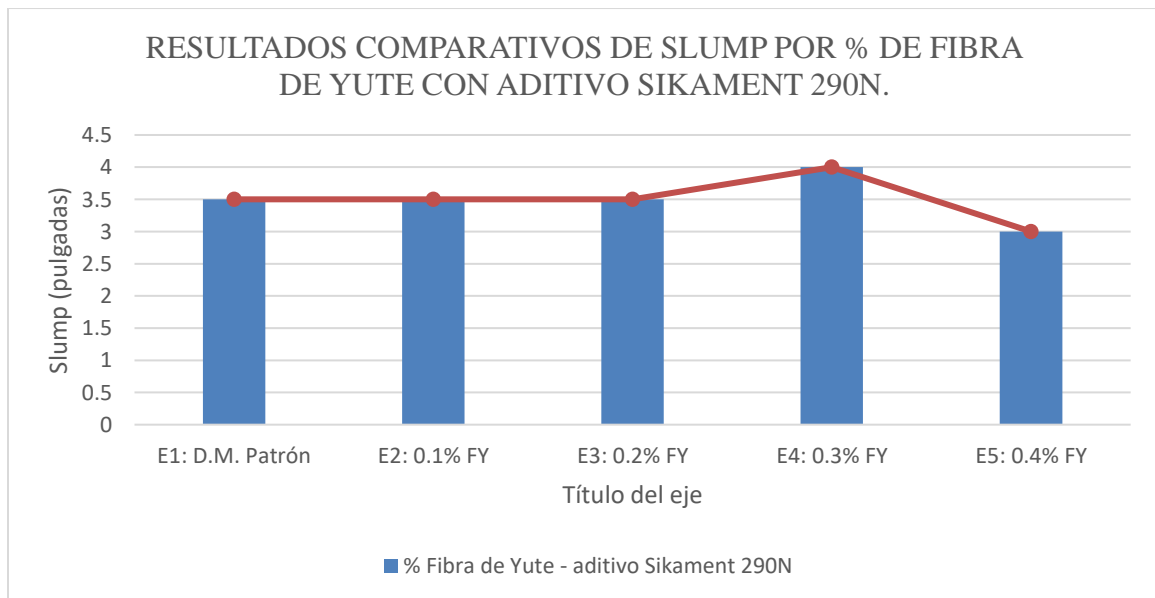
N°	DESCRIPCIÓN	SLUMP "
1	D.M. con 0.4% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	3.00

Nota. En la Tabla 25 se puede observar que el SLUMP en el concreto con 0.4% de Fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N es de 3.00”.

Figura 18

Resultados comparativos de SLUMP por % de adición de Fibra de Yute con aditivo Sikament

290N



Nota. En la figura 18 se puede observar que el SLUMP en el concreto patrón y el concreto con la adición de Fibra de Yute al 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%, se encuentra en el rango de 3 a 4", no existiendo mucha variación.

3.3 RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO DEL CONCRETO

Tabla 26

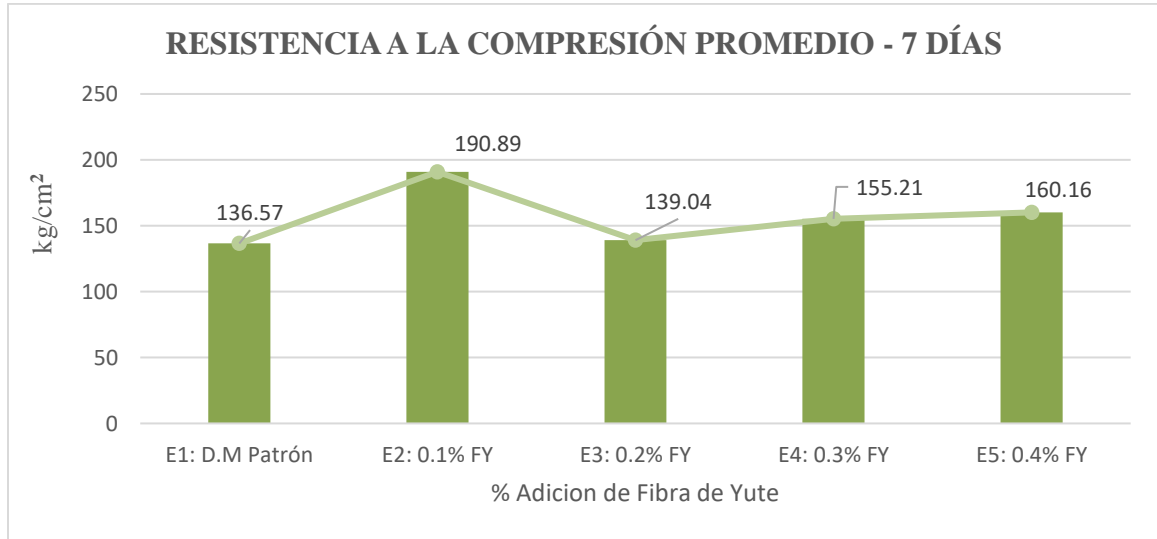
Resultados rotura de probetas a 7 días – Resistencia promedio

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	7 días - Kg/cm ²
D.M. Patrón usando aditivo Sikament 290N	136.57
D.M. al 0.1% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	190.89
D.M. al 0.2% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	139.04
D.M. al 0.3% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	155.21
D.M. al 0.4% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	160.16

Nota. En la Tabla 26 podemos observar que para los siete (07) días de curación en los especímenes de D.M. Patrón usando aditivo Sikament 290N y los especímenes con adición al 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se observa que la máxima resistencia a la compresión se da al 0.1% con 190.89 kg/cm² (especimen 02) y una mínima en el D.M. Patrón con 136.57 kg/cm² (especimen 01).

Figura 19

Resultados comparativos rotura de probetas a 7 días



Nota. En la figura 19 se puede observar de manera comparativa los resultados obtenidos de rotura de probetas a siete (07) días, evidenciándose la mayor resistencia a la compresión en el espécimen 02 (190.89Kg/cm²), por otro lado, la mínima resistencia a la compresión se obtiene en el espécimen 01 (136.57Kg/cm²). Y con una resistencia promedio máximo de 90.90%.

Tabla 27

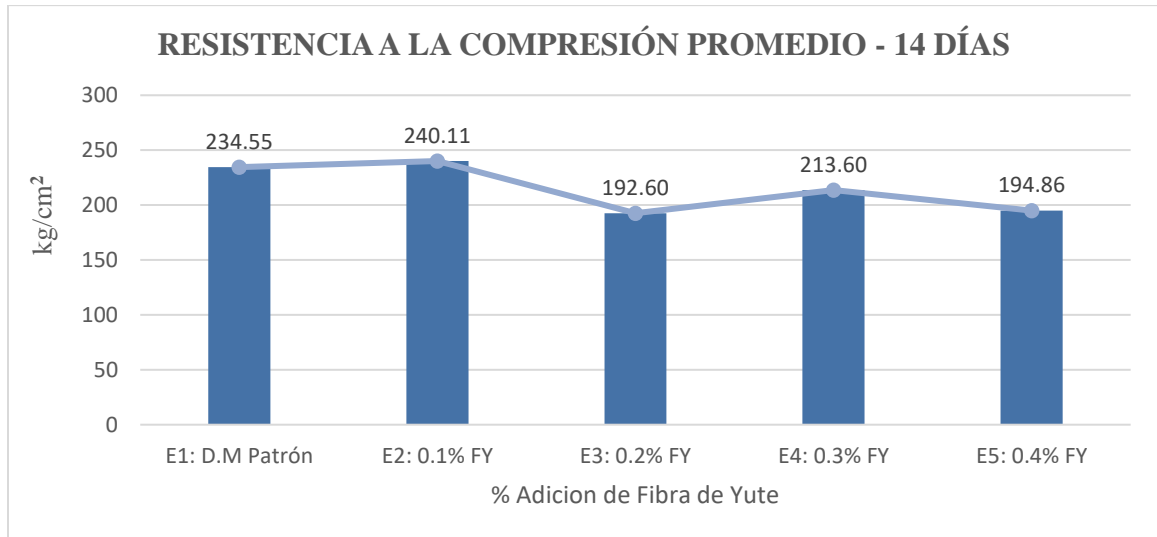
Resultados rotura de probetas a 14 días – Resistencia promedio

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	14 días - Kg/cm ²
D.M. Patrón usando aditivo Sikament 290N	234.55
D.M. al 0.1% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	240.11
D.M. al 0.2% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	192.60
D.M. al 0.3% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	213.60
D.M. al 0.4% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	194.86

Nota. En la Tabla 27 podemos observar que para los catorce (14) días de curado en los especímenes de D.M. Patrón usando aditivo Sikament 290N y los especímenes con adición al 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se observa que la máxima resistencia a la compresión se da al 0.1% con 240.11 kg/cm² (especimen 02) y una mínima al 0.2% con 192.60 kg/cm² (especimen 03).

Figura 20

Resultados comparativos rotura de probetas a 14 días



Nota. En la figura 20 se puede observar de manera comparativa los resultados obtenidos de rotura de probetas a catorce (14) días, evidenciándose la mayor resistencia a la compresión en el espécimen 02 (240.11Kg/cm²), por otro lado, la mínima resistencia a la compresión se obtiene en el espécimen 03 (192.60Kg/cm²). Y con una resistencia promedio máximo de 114.34%.

Tabla 28

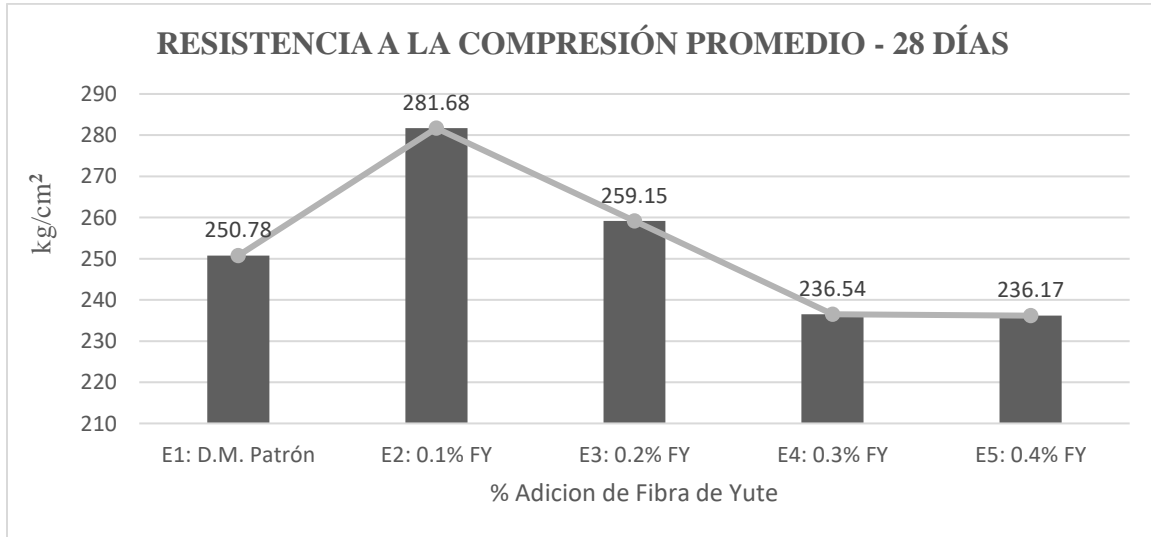
Resultados rotura de probetas a 28 días – Resistencia promedio

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	28 días - kg/cm²
D.M. Patrón usando aditivo Sikament 290N	250.78
D.M. al 0.1% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	281.68
D.M. al 0.2% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	259.15
D.M. al 0.3% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	236.54
D.M. al 0.4% de fibra de Yute usando aditivo Sikament 290N	236.17

Nota. En la Tabla 28 podemos observar que para los veintiocho (28) días de curado en los especímenes de D.M. Patrón usando aditivo Sikament 290N y los especímenes con adición al 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de Fibra de Yute y Sikament 290N, se observa que la máxima resistencia a la compresión se da al 0.1% con 281.68kg/cm² (especimen 02) y una mínima al 0.4% con 236.17kg/cm² (especimen 05).

Figura 21

Resultados comparativos rotura de probetas a 28 días



Nota. En la figura 21 se puede observar de manera comparativa los resultados obtenidos de rotura de probetas a veintiocho (28) días, evidenciándose la mayor resistencia a la compresión en el espécimen 02 (281.68Kg/cm²), por otro lado, la mínima resistencia a la compresión se obtiene en el espécimen 05 (236.17Kg/cm²). Y con una resistencia promedio máximo de 134.13%.

Tabla 29

Resultado de resistencia a la compresión con Fibra de Yute usando aditivo plastificante

Sikament 290N

Resistencia a la compresión	7 días - kg/cm²	14 días - kg/cm²	28 días - kg/cm²
D.M. Patrón usando aditivo Sikament 290N	136.57	234.55	250.78
D.M. al 0.1% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	190.89	240.11	281.68
D.M. al 0.2% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	139.04	192.60	259.15
D.M. al 0.3% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	155.21	213.60	236.54
D.M. al 0.4% de fibra de yute usando aditivo Sikament 290N	160.16	194.86	236.17

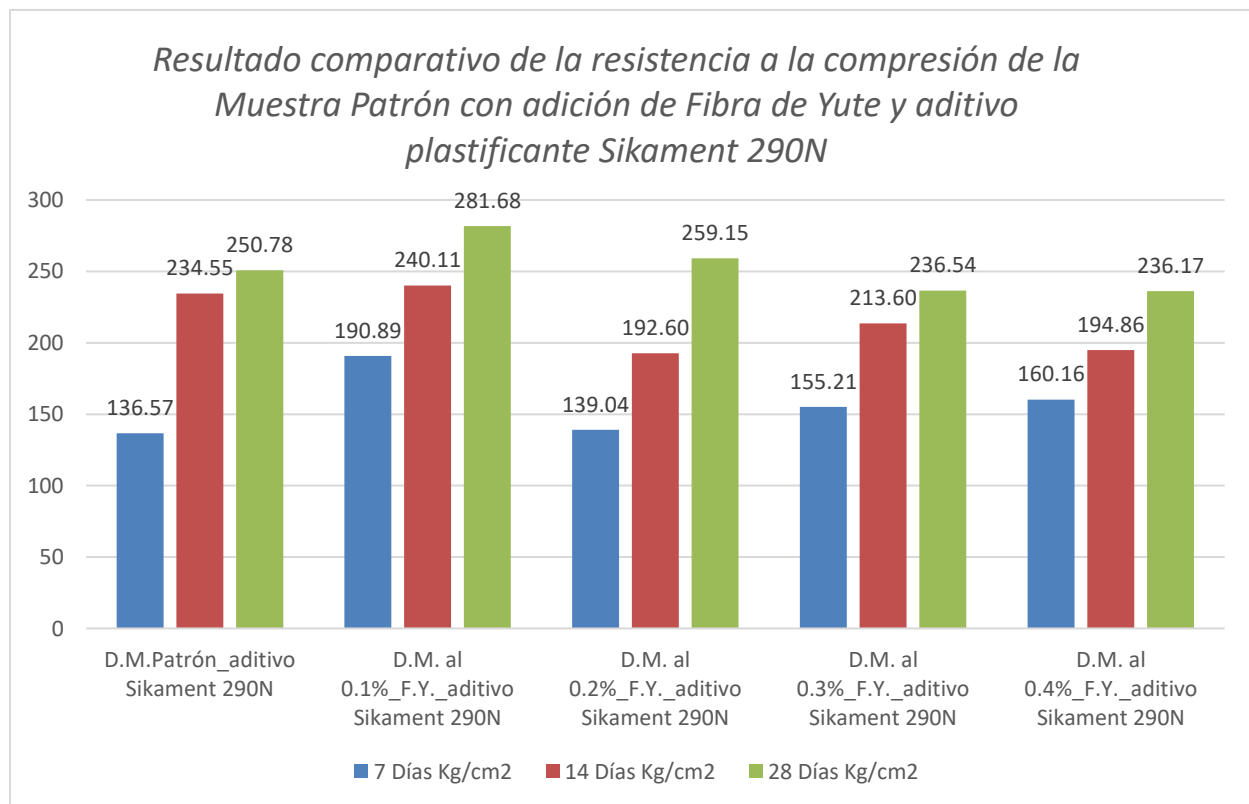
Nota. En la Tabla 29 se puede observar de manera comparativa la resistencia a la compresión en los especímenes a los 7, 14 y 28 días, en las proporciones de D.M. Patrón, y con adición del 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de Fibra de Yute y adicionando aditivo Sikament 290N. Observamos que para los 7 días el mayor valor de resistencia corresponde al espécimen con 0.1% de adición de fibra de Yute, mientras que el menor valor se presenta en el D.M. Patrón. Para los 14 días de curado el mayor valor de resistencia a la compresión corresponde al 0.1% de adición de Fibra de

Yute, mientras que el menor valor se presenta con el 0.2% de adición de Fibra de Yute.

Finalmente, para los 28 días el mayor valor se obtiene con el 0.1% de adición de Fibra de Yute, mientras que el menor valor se da con el 0.4% de adición de Fibra de Yute.

Figura 22

Resultado comparativo de la resistencia a la compresión de la Muestra Patrón con adición de Fibra de Yute y aditivo plastificante Sikament 290N



Nota. En la Figura 22 se puede observar de manera comparativa la resistencia a la compresión en los especímenes en todas sus edades de curado (7, 14 y 28 días) en las proporciones de 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de adición de Fibra de Yute con adición de Sikament 290N. Observamos que:

Para el diseño de muestra patrón con aditivo Sikament 290N la mayor resistencia a la compresión se da a los 28 días de curado con 250.78 kg/cm² y el menor valor obtenido se presenta a los 7 días de curado con 136.57 kg/cm².

Para 0.1% de adición de FY y aditivo Sikament 290N la mayor resistencia a la compresión se da a los 28 días de curado con 281.68 kg/cm² y el menor valor obtenido se presenta a los 7 días de curado con 190.89 kg/cm².

Para 0.2% de adición de FY y aditivo Sikament 290N la mayor resistencia a la compresión se da a los 28 días de curado con 259.15 kg/cm², mientras que el menor valor obtenido se presenta a los 7 días de curado con 139.04 kg/cm².

Para 0.3% de adición de FY y aditivo Sikament 290N la mayor resistencia a la compresión se da a los 28 días de curado con 236.54 kg/cm², mientras que el menor valor obtenido se presenta a los 7 días de curado con 155.21 kg/cm².

Para 0.4% de adición de FY y aditivo Sikament 290N la mayor resistencia a la compresión se da a los 28 días de curado con 236.17 kg/cm², mientras que el menor valor obtenido se presenta a los 7 días de curado con 160.16 kg/cm².

CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La presente investigación presentó la limitación de no contar con el microscopio de materiales y procesadora de imágenes que nos permita observar el comportamiento de la Fibra de Yute y aditivo Sikament 290N en la adherencia al concreto o sólo esta ocupando espacio.

4.1. Discusión de resultados

En la Tabla N°1 la distribución de las probetas para su posterior rompimiento, el aditivo de Fibra de Yute es variable en los porcentajes de 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%, mientras que el aditivo de Sikament 290N es constante con la proporción de 0.010 L en todos los especímenes. Este estudio sigue un patrón parecido al descrito por Ramón (2017) el cual compara el desempeño de un hormigón ordinario, agregados y diferentes porcentajes de Fibra de Yute (0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%), fabricando especímenes para ensayar a compresión y flexión a las edades de 7, 14 y 28 días.

En la Tabla N°2 podemos apreciar los resultados de las propiedades del agregado grueso, se puede observar entre ellos el porcentaje de la absorción el cual es 1.17%, este resultado difiere a lo comunicado por Ramos (2018) quien encontró un porcentaje de absorción de 0.59%. Por otro lado, tenemos también como propiedad al contenido de humedad el cual es de 3.56%, el cual se diferencia de lo reportado por Sánchez (2020) el cual manifiesta un valor de 1.44 %, un valor por debajo de lo reportado en el presente estudio.

En la Tabla N°3 se puede observar las propiedades del agregado fino, dentro del cual se encuentra el módulo de finura siendo 2.99 lo cual es aceptable, ya que se recomienda que su valor oscile entre 2.3 y 3.1; este resultado concuerda con lo presentado por Vilchez & Vilchez (2019), quienes reportaron un módulo de finura de 2.97 en su estudio de diseño de concreto con

adición de fibras secas de maíz, sin embargo, estos resultados discrepan con lo encontrado por Aching & Del Castillo (2018), puesto que en su estudio presentan un módulo de finura promedio de 1.39, esto presumiblemente porque en la investigación de estos últimos no usan ningún tipo de aditivo vegetal como en los anteriores, sino solamente aditivo Sika-cem.

En la Tabla N°6 se puede observar que el concreto patrón a 210 kg/cm² a los 7 días de curado sin adición de Fibra de Yute, pero sí adhiriendo aditivo Sikament 290N al 0.12 L muestra una resistencia a la compresión máxima de 150Kg/cm². Este resultado se aproxima a lo reportado por Ramón, A. (2017) quien para los siete días de curado en la muestra patrón sólo registró una resistencia a la compresión máxima de 155.85Kg/cm², notando una diferencia de casi mínima, esto puede ser explicado debido a que Ramón en su estudio consideró para su diseño de concreto patrón cemento y agregados tradicionales, mientras que en el presente estudio al concreto tradicional se le agregó aditivo Sikament 290N en una proporción de 0.12 L.

En la Tabla N°7 podemos visualizar que el concreto patrón a 210 kg/cm² para catorce (14) días de curación en los especímenes, se obtiene una resistencia a la compresión máxima de 239 Kg/cm² (especimen 01), esto difiere con lo reportado por Ramos (2018) quien comunica una compresión máxima de 331 Kg/cm² al 0.5% de Sikament, mientras que en el presente estudio se agregó 0.12 L de aditivo Sikament 290N.

En la Tabla N°8 podemos visualizar que para veintiocho (28) días de curación en los especímenes y agregando aditivo Sikament 290N, se obtiene una resistencia a la compresión máxima de 259 Kg/cm² (especimen 03), esto contrasta con lo reportado por Vilchez & Vilchez (2019) quien obtuvo 309 Kg/cm² como compresión máxima, sin embargo estos resultados concuerdan con lo encontrado por Ramón (2017) quién reporta como compresión máxima un

valor de 242.2309 Kg/cm², mientras que en el estudio aquí presentado ese valor oscila por el valor mínimo de resistencia a la compresión a los 28 días de muestra patrón el cual fue de 244 Kg/cm² (espécimen 01).

En la Tabla N°9 podemos visualizar que para los siete (7) días de curación en los especímenes con adición de 0.1% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una resistencia a la compresión máxima de 198 Kg/cm² (espécimen 04), esto difiere a lo referido por Ramón (2017) quien al 0.1% de FY a los siete días obtuvo una resistencia a la compresión máxima de 180.81Kg/cm², este valor concuerda con la resistencia a la compresión mínima encontrada en la presente investigación la cual fue de 181 Kg/cm² (espécimen 01).

En la Tabla N°10 podemos visualizar que para los catorce (14) días de curación en los especímenes con adición de 0.1% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una resistencia a la compresión máxima de 251 Kg/cm² (espécimen 04), esto concuerda por lo reportado por Ramón (2017) quien obtuvo un resultado de 222.15 Kg/cm², observándose que no hay una diferencia entre los resultados hallados.

En la Tabla N°11 podemos visualizar que para los veintiocho (28) días de curación en los especímenes con adición de 0.1% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una resistencia a la compresión máxima de 284 Kg/cm² (espécimen 01), este resultado concuerda con lo encontrado por Ramón (2017) quien muestra un resultado de 277.34 Kg/cm² encontrando que no hay una diferencia entre los resultados.

En la Tabla N°12 podemos visualizar que para los siete (7) días de curación en los especímenes con adición de 0.2% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una

máxima resistencia a la compresión de 140 Kg/cm² (espécimen 04) lo cual difiere con lo encontrado por Ramón (2017) quien muestra un resultado de resistencia a la compresión máxima de 192.91 Kg/cm².

En la Tabla N°13 podemos observar que para los catorce (14) días de curación en los especímenes con adición de 0.2% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una máxima resistencia a la compresión de 195 Kg/cm² (espécimen 03) lo cual varía con Ramón (2017) el cual obtuvo una compresión a la resistencia máxima de 230.88 Kg/cm².

En la Tabla N°14 podemos observar que para los veintiocho (28) días de curación en los especímenes con adición de 0.2% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una máxima resistencia a la compresión de 265 Kg/cm² (espécimen 03) lo cual difiere a lo encontrado por Ramón (2017) quien obtuvo una resistencia a la compresión máxima de 338.71 Kg/cm².

En la Tabla N°15 podemos observar que para los siete (7) días de curación en los especímenes con adición de 0.3% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una máxima resistencia a la compresión de 169 Kg/cm² (espécimen 01), esto difiere con lo reportado por Ramón (2017) quien menciona en su estudio una resistencia a la compresión máxima de 204.43 Kg/cm².

En la Tabla N°16 podemos observar que para los catorce (14) días de curación en los especímenes con adición de 0.3% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una resistencia a la compresión máxima de 219 Kg/cm² (espécimen 04), concordando con lo descrito por Ramón (2017) quien reporta una resistencia a la compresión máxima de 251.18 Kg/cm².

En la Tabla N°17 podemos observar que para los veintiocho (28) días de curación en los especímenes con adición de 0.3% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una resistencia a la compresión máxima de 243 Kg/cm² (especimen 04), difiriendo con lo encontrado por Ramón (2017) quien obtuvo una resistencia a la compresión máxima de 314.74 Kg/cm².

En la Tabla N°18 podemos observar que para los siete (7) días de curación en los especímenes con adición de 0.4% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una resistencia a la compresión máxima de 165 Kg/cm² (especimen 02) y un valor mínimo de 151 Kg/cm² (especimen 03), lo cual difiere en gran medida por lo reportado por Ramón (2017) quien obtiene un resultado de 226,6 Kg/cm² observando una gran diferencia.

En la Tabla N°19 podemos observar que para los catorce (14) días de curación en los especímenes con adición de 0.4% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una resistencia a la compresión máxima de 199 Kg/cm² (especimen 01), lo cual difiere con lo obtenido por Ramon (2017) quien muestra un resultado de resistencia a la compresión máxima de 249.48 Kg/cm².

En la Tabla N°20 podemos observar que para los veintiocho (28) días de curación en los especímenes con adición de 0.4% de Fibra de Yute y Sikament 290N al 0.12 L, se obtiene una resistencia a la compresión máxima de 240 Kg/cm² (especimen 01) y un valor mínimo de 233 Kg/cm² (especimen 02), esto difiere con lo reportado por Ramón (2017) quien obtuvo una resistencia máxima a la compresión de 311.69 Kg/cm².

En la Tabla N°21 podemos observar que el slump en el diseño de muestra patrón con aditivo Sikament 290N es de 3.50", por lo que está dentro de los parámetros entre 3" y 4".

En la Tabla N°22 se puede observar que el slump del hormigón agregando el 0.1% de Fibra de Yute con aditivo Sikament 290N es de 3.50", cumpliendo estar entre 3" y 4".

En la Tabla N°23 alcanzamos a observar que el slump del hormigón agregando el 0.2% de Fibra de Yute con aditivo Sikament 290N es de 3.50", cumpliendo estar entre 3" y 4" de slump.

En la Tabla N°24 logramos obtener un slump de 4.00" agregando el 0.3% de Fibra de Yute con aditivo Sikament 290N, logrando obtener una buena consistencia del concreto.

En la Tabla N°25 podemos observar en la presente investigación que el slump del hormigón agregando el 0.4% de Fibra de Yute con aditivo Sikament 290N es de 3.00", permitiendo adaptarse con facilidad para la investigación realizada.

En la Tabla N°26 se puede observar de manera comparativa la resistencia a la compresión en los especímenes a los 7, 14 y 28 días, en las proporciones de 0.0%, 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de adición de Fibra de Yute y al 0.12 L de adición de Sikament 290N. Observándose que para los 7 días el mayor valor de resistencia corresponde al espécimen con 0.1% de adición de fibra de Yute con 190.89 Kg/cm², mientras que el menor valor se presenta en el diseño de muestra patrón con una resistencia de 136.57 Kg/cm².

En la Tabla N°27 podemos observar de manera comparativa la resistencia a la compresión en los especímenes a los 7, 14 y 28 días, en las proporciones de 0.0%, 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4% de adición de Fibra de Yute y al 0.12 L de adición de Sikament 290N. Para los 14 días de curado el mayor valor de resistencia a la compresión corresponde al 0.1% de adición de Fibra de Yute llegando a una resistencia de 240.11 Kg/cm², mientras que el menor valor se presenta con el 0.2% de adición de Fibra de Yute llegando a una resistencia 192.60 Kg/cm².

En la **Tabla N°28** finalmente podemos observar que, para los 28 días de curado el mayor valor se obtiene con el 0.1% de adición de Fibra de Yute presentando una resistencia de 281.68 Kg/cm², mientras que el menor valor se da con el 0.4% de adición de Fibra de Yute con un valor de 236.17 Kg/cm².

Por lo que se puede observar que la mayor resistencia a la compresión se da al 0.1% de adición de Fibra de Yute y al 0.12 L de Sikament 290N con 281.68 Kg/cm², sin embargo, los valores a la resistencia a la compresión registrados en la muestra patrón fluctúan en un rango parecido al de 0.1%, sin diferencias considerables. Por otro lado, de la tabla también se puede observar que las adiciones de 0.3% y 0.4% de Fibra de Yute muestran los valores más bajos. Este último resultado concuerda con lo reportado por Ramón (2017) quien obtuvo los valores mínimos al incluir al hormigón 0.3% y 0.4% de Fibra de Yute, pero obtuvo los resultados máximos al 0.2% de adición de FY.

La **implicancia** que ha alcanzado esta investigación se puede decir que la Fibra de Yute como tal en un 0.1% proporciona una resistencia al concreto llegando a un promedio de f'c 281.68 Kg/cm² con aditivo plastificante Sikament 290N, pero luego del curado se puede observar que existe un desgaste de fisura en forma de grietas verticales del concreto por lo que esta investigación proporciona fundamentos para investigaciones futuras sobre la influencia de la Fibra de Yute en la resistencia del concreto.

En la presente investigación se plantea como hipótesis que: “La resistencia a la compresión **F'C 210 Kg/Cm²** aumentará en un 20.00% con la aplicación de Fibras de Yute con aditivo plastificante Sikament 290N”, al observar los resultados obtenidos podemos verificar que la hipótesis se cumple, ya que la resistencia a la compresión aumentó en un 34.00% con la

adición de Fibra de Yute al 0.1% usando aditivo plastificante Sikament 290N, comprobándose así la hipótesis propuesta.

4.2. Conclusiones

- Se encontró la resistencia promedio del concreto **F'C 210 Kg/Cm² usando Fibra de Yute con aditivo plastificante Sikament 290N**, siendo el más efectivo el porcentaje de 0.1% de Fibra de Yute. **el cual aumenta en un 284 Kg/cm²** a los 28 días de su respectivo curado.
- El diseño de mezclas del concreto patrón óptimo por el método ACI para una resistencia a la compresión f'c 210 kg/cm² con adición de Sikament 290N, nos proporciona un asentamiento (Slump) de 3" a 4" según el ensayo realizado de cono de Abrams como estipula la NTP.
- Los agregados de la cantera "Bazán" cumplen con los requisitos que exige la normativa para el diseño de concreto en los ensayos de granulometría, peso unitario suelto seco, peso unitario seco compactado; tanto en el agregado grueso como en el agregado fino para el diseño de concreto con el método ACI.
- Se determinó que la trabajabilidad del concreto con Fibra de Yute con aditivo plastificante Sikament 290N es más efectivo empleando la cantidad de 0.12 L aditivo plastificante, el cual fue utilizado en todos los diseños de mezcla elaborado en el presente trabajo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afá, Y & Loyola, M., 2016 **“Influencia del porcentaje en peso de fibra de vidrio AR y aditivo plastificante Copreplast 102, sobre la resistencia a la flexión en paneles de concreto reforzado con fibra de vidrio (GRC)”** Recuperado de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9558>
- Castañeda, R., 2018. **“Influencia de la adición de fibra de acero y plastificante en la resistencia a la compresión del concreto convencional, Trujillo – 2018”** Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13800>
- Campoy – Bencomo, N., 2019 **“Análisis esfuerzo-deformación de concreto reforzado con fibras metálicas y polímeros”** Recuperado de <https://www.revistaingenieria.unam.mx/numeros/2021/v22n1-07.pdf>
- Carrillo, J., 2016 **“Ensayos a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero”** Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/404/40446487003.pdf>
- Ceballos, M., 2016 **“El concreto, material fundamental para la infraestructura. Centro de Innovación Tecnológica para la Construcción”** Recuperado de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-21735-7_61
- Cepeda, R., Escobar, J., Gómez, C., Estela, N. 1997. **Revista del ISCYC. San Salvador 1997, Vol 2, N 5, pág 6-15.**
- De la Cruz, W & Quispe, W. 2014. **“Influencia de la adición de fibras de acero en el concreto empleado para pavimentos en la construcción de pistas en la provincia de Huamanga, Ayacucho”** Recuperado de <https://repositorio.unh.edu.pe/items/bcfe434d-7756-495f-8e20-cd6994fe691d/full>

- Duran, L. M. (2017). “**Definición de criterios sostenibles para la selección de materiales de viviendas en Bogotá**”. Recuperado de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15397>
- Enshassi, A., Rizq, E., & Kochendoerfer, B. (2014). “**An evaluation of environmental impacts of construction projects**”. Revista Ingeniería de Construcción, 29(3), 234–254. Recuperado de <https://doi.org/10.4067/S0718-50732014000300002>
- Farfán, M., et al, 2018. “**Fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto**”. Recuperado de <https://redalyc.org/journal/5703/570362486002/html>
- González, G., 2012 “**Correlaciones entre las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de acero**” Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/404/40428278013.pdf>
- Grupo de Trabajo Multisectorial – PNA. 2018. “**Plan Nacional de Accesibilidad, 2018 – 2023**”. Recuperado de <https://www.gob.pe/.../1948664-plan-nacional-de-accesibilidad-2018-2023>
- Hernández, J. 2011. “**Accesibilidad Universal y Diseño para Todos**”. Recuperado de <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0578035.pdf>
- Martín, A. 2019. “**Estudio comparativo de fibras naturales para reforzar hormigón**” Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/160345>
- Mestanza, J., 2016 “**Análisis comparativo de la resistencia a compresión del concreto con adición de fibras de polipropileno sometido a ambientes severos: altas, bajas temperaturas y ambientes salinos**” Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24053>

- Meza – De Luna, A., et al, 2021. **“Desempeño a Flexión del Concreto Reforzado con Fibras Plásticas Recicladas”** Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/944/94467989001/>
- Miranda, C & Rado, M., 2019. **“Propuesta de concretos reforzados con fibras de acero y cemento puzolánico para la construcción de pavimentos rígidos en la región de Apurímac”** Recuperado de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/628106/Rado_MM.pdf?sequence=3
- Moreno, E., et al., 2013 “Efecto de las fibras poliméricas en la permeabilidad y características mecánicas del concreto con agregado calizo de alta absorción” Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46730914004>
- Quispe, J., 2021 “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto convencional, con aditivos superplastificantes de las marcas, Sika, Chema y Z Aditivos” Recuperado de <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/8084>
- Ramón, A., 2017. **“Influencia de la Fibra de Yute en el diseño de hormigones para resistencia a la compresión de 21 a 35MPa con agregados de la cantera de Pifo”**. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14412/1/UPS%20-%20ST003145.pdf>
- Ramos, J. 2018. **“Adición del Aditivo Sikament-290N en la elaboración de concreto de alta resistencia”** Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/35707>
- Sika, 2020. “Hoja de datos del producto Sikament®-290 N” Recuperado de <https://per.sika.com/content/dam/dms/pe01/q/sikament-290-n.pdf>

- Sotil, A & Zegarra, J., 2015. “Análisis comparativo del comportamiento del concreto sin refuerzo, concreto reforzado con fibras de acero Wirand® FF3 y concreto reforzado con fibras de acero wirand® FF4 aplicado a losas industriales de pavimento rígido” Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/581616>
- Vela, L & Yovera, R., 2016. “**Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto adicionado con fibra de Estopa de Coco**” Recuperado de <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3167>
- Vílchez, G & Vílchez, R., 2019 “**Diseño de concreto con adición de fibras secas de Maíz para habilitaciones en el Distrito de Villa María del Triunfo año 2019**” Recuperado de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2602>
- Vivanco, J., 2019. “**Evaluación de la consistencia del concreto con aditivo SikaCem plastificante en mezclas secas embolsadas sobre la resistencia del concreto en la ciudad de Huancayo – 2019**” Recuperado de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/10525>
- Zegarra, J., 2015 “**Pavimentos rígidos reforzados con fibras de acero versus pavimentos tradicionales**” Recuperado de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6117>
- Luisa Santillán, M. (2020). *Concreto reforzado con fibras aporta beneficios a la construcción*. Artículo, Instituto de Ingeniería de la UNAM, México.
- Calderón Vela, C. (2019) *¿Producir fibra de “yute” en Loreto?* Artículo, La Región- registrando la historia de Loreto. Loreto- Perú
- Portales, J. A. C., Santillán, G. D. J. S., Belmontes, F. A., & Ramos, E. M. M. (2019). *Obtención de CaCO₃ con bacillus subtilis para la fabricación de concreto autorreparable*.

ANEXOS

ANEXO 1. Cálculo de contenido de humedad.

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:		CONTENIDO DE HUMEDAD		
NORMA:		MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:		"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	BAZAN	MUESTRA:		TIPO DE MATERIAL: Agregado Fino
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	Gris Oscuro	
FECHA DE MUESTREO:	26/10/2022	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	
FECHA DE ENSAYO:	27/10/2022	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	-	T1F	T2F	T3F							
B	Peso del Recipiente	gr	37.30	36.70	36.90							
C	Recipiente Material Natural	+	427.40	439.30	372.70							
D	Recipiente Material Seco	+	397.90	408.70	346.00							
E	Peso del material húmedo (Wmh) = C - B	gr	390.10	402.60	335.80							
F	Peso del material Seco (Ws) = D - B	gr	360.60	372.00	309.10							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	8.18	8.23	8.64							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	8.35									

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

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

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
FECHA: 27/10/2022	FECHA: 27/10/2022	FECHA: 13/03/23

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD			
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			
TESIS:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290, CAJAMARCA 2022"			
CANTERA:	BAZAN	MUESTRA:		TIPO DE MATERIAL: Agregado Grueso
UBICACIÓN:	CAJAMARCA		COLOR DE MATERIAL:	Plomo
FECHA DE MUESTREO:	26/10/2022	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	
FECHA DE ENSAYO:	27/10/2022	REVISADO POR:		

Temperatura de Secado

110 °C

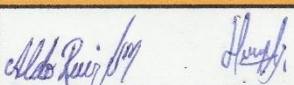


Método

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 ₁ G	T ₂ G	T ₃ G							
B	Peso del Recipiente	gr	73.10	153.70	152.10							
C	Recipiente + Material Natural	gr	951.80	2435.30	2568.50							
D	Recipiente + Material Seco	gr	920.00	2360.00	2486.50							
E	Peso del material húmedo (W _{mh}) = C - B	gr	878.70	2281.60	2416.40							
F	Peso del material Seco (W _s) = D - B	gr	846.90	2206.30	2334.40							
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	3.75	3.41	3.51							
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	3.56									

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

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

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Pedro Valdivia	NOMBRE: Humberto Villanueva
FECHA: 27/10/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 18/03/23

ANEXO 2. Abrasión Los Ángeles al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37.5mm (1 ½")

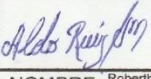


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	ABRASIÓN LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37.5 mm (1 ½")	
	NORMA:	MTC E207 / ASTM C 131 / NTP 400.019	
	TESIS:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290. CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	BAZAN	TIPO DE CANTERA:	
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso
FECHA DE MUESTRA:	26/10/2022	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
FECHA DE ENSAYO:	03/11/2022	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	PROMEDIO
A	Peso muestra total	gr	5001.50			PROMEDIO
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	3433.30			
D	Desgaste a la abrasión Los Ángeles $D = (A - B) * 100 / A$	%	31.35			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 03/11/2022	 NOMBRE: Cesar Vardero FECHA: 10/11/22	 NOMBRE: Henry Villanueva FECHA: 13/03/23

ANEXO 3. Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos.

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		
ENSAYO:	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012		
NORMA:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290, CAJAMARCA 2022"		
TESIS:			
CANTERA:	BAZAN	TM:	1 1/2"
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	TMN:	1"
FECHA DE MUESTRA:	26/10/2022	M.F:	3.06
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	HUSO A UTILIZAR:	CONCRETO F'C 210 KG/CM ²
RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	REVISADO POR:	

AGREGADO GRUESO

MATERIAL: Dependiente de TM									
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Depende TMN, Revisar Norma ASTM C33)		
	(pulg)	(mm)					Límite Superior	Límite Inferior	
1	2 1/2"	63.5							
2	2"	50.8							
1	1 1/2"	38.1					100	100	
2	1"	25	72.17	1.03	1.03	98.97	95	100	
3	3/4"	19	1000.70	14.30	15.33	84.67	68	85	
4	1/2"	12.5	2736.42	39.09	54.42	45.58	25	60	
5	3/8"	9.5	1282.27	18.32	72.74	27.26	12	45	
6	N° 4	4.75	1900.14	27.15	99.88	0.12	0	10	
7	Bandeja	-	8.30	0.12	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
		
NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Jorge L. Hoyos Martínez	NOMBRE: Henry Villanueva
FECHA: 31/10/2022	FECHA: 25/04/2023	FECHA: 25/10/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS	
	NORMA:	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
	TESIS:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	BAZAN	TM:	
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	TMN:	
FECHA DE MUESTRA:	26/10/2022	M.F:	2.99
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	HUSO A UTILIZAR:	CONCRETO F'C 210 KG/CM ²
RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	REVISADO POR:	

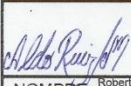


AGREGADO FINO

Mínimo: 500 gr.

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Según norma ASTM C33)	
	(pulg)	(mm)					Limite Inferior	Limite Superior
1	N° 4	4.75	43.500	4.582	4.582	95.418	95	100
2	N° 8	2.36	145.400	15.315	19.897	80.103	80	100
3	N° 10	2.00	0.000	0.000	19.897	80.103	-	-
4	N° 16	1.18	186.900	19.686	39.583	60.417	50	85
5	N° 30	0.6	186.500	19.644	59.227	40.773	25	60
6	N° 50	0.3	209.500	22.067	81.293	18.707	10	30
7	N° 100	0.15	123.000	12.956	94.249	5.751	2	10
8	N° 200	0.075	51.700	5.446	99.695	0.305	0	3
9	Bandeja	0	2.900	0.305	100.000	0.000	-	-

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

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


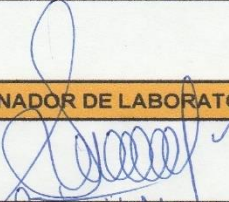

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Asesor
FECHA: 31/10/2022	FECHA: 10/11/22	FECHA: 18/03/23

ANEXO 4. Gravedad específica y absorción de agregados finos.


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS	
	NORMA:	MTC E205 / ASTM C128 / NTP 400.022	
TESIS:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290. CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	BAZAN	TIPO DE CANTERA:	
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Fino
FECHA DE MUESTRA:	26/10/2022	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
FECHA DE ENSAYO:	02/11/2022	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.	461.10	459.60		N.A
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua.	gr.	1298.40	1297.90		N.A
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	gr.	1592.60	1593.00		N.A
S	Peso de la Muestra Saturada Superficie Seca	gr.	500.10	500.30		N.A
E	Peso específico aparente (Seco) $P. e. a(sec) = \frac{A}{B+S-C}$	gr./cm ³	2.24	2.24		2.24
F	Peso específico aparente (SSS) $P. e. a(SSS) = \frac{S}{B+S-C}$	gr./cm ³	2.43	2.44		2.43
G	Peso específico nominal (Seco) $P. e. n(sec) = \frac{A}{B+A-C}$	gr./cm ³	2.76	2.79		2.78
H	Absorción $Abs(\%) = \frac{S-A}{A} * 100\%$	(%)	8.46	8.86		0.09

N.A: NO APLICA

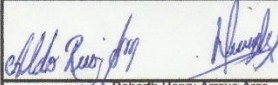
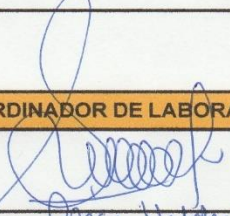

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 02/11/2022	 NOMBRE: Cesar Valdeara FECHA: 10/11/22	 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce FECHA: 18/03/23

ANEXO 5. Peso específico y absorción de agregados gruesos.

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	BAZAN	TIPO DE CANTERA:	
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso
FECHA DE MUESTRA:	26/10/2022	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
FECHA DE ENSAYO:	02/11/2022	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.	487.00	490.60		N.A
B	Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca	gr.	492.40	496.60		N.A
C	Peso Sumergido en agua de la muestra saturada. (Utilizando canasta)	gr.	297.80	300.30		N.A
D	Peso específico aparente seco $P. e. a(seco) = \frac{A}{B-C}$	gr/cm ³	2.50	2.50		2.50
E	Peso específico aparente SSS $P. e. a(SSS) = \frac{B}{B-C}$	gr/cm ³	2.53	2.53		2.53
F	Peso específico nominal $P. e. a(SSS) = \frac{A}{A-C}$	gr/cm ³	2.57	2.58		2.58

N.A: No aplica

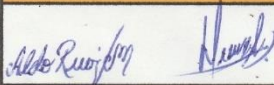
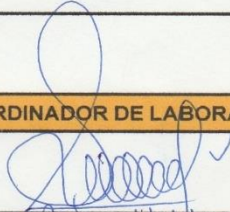

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Cesar Valderrama	 NOMBRE: Henry Villanueva
FECHA: 02/11/2022	FECHA: 10/11/22	FECHA: 18/03/23

ANEXO 6. Peso unitario de los agregados.

LABORATORIO DE CONCRETO						
PROTOCOLO						
ENSAYO:		PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS				
NORMA:		MTC E 203 / ASTM C29 / NTP 400.017				
TESIS:		"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290, CAJAMARCA 2022"				
CANTERA:		BAZAN	TIPO DE CANTERA:			
UBICACIÓN:		CAJAMARCA	TIPO DEL MATERIAL:		Agregado Fino - Agregado Grueso	
FECHA DE MUESTRA:		26/10/2022	RESPONSABLE:		Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	
FECHA DE ENSAYO:		27/10/2022	REVISADO POR:			

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO							
AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	---			VOLUMEN MOLDE	0.00942
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO	
A	Peso del Molde + AF Compactado	Kg	20.740	20.780	21.180	20.900	
B	Peso del molde	Kg	5.380	5.380	5.380	5.380	
C	Peso del AF Compactado, C = A - B	Kg	15.360	15.400	15.800	15.520	
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	Kg/m ³	1630.573	1634.820	1677.282	1647.558	
E	Peso del Molde + AF Suelto	Kg	19.620	19.720	19.640	19.660	
F	Peso del AF Suelto, F = E - B	Kg	14.240	14.340	14.260	14.280	
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde	Kg/m ³	1511.677	1522.293	1513.800	1515.924	

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO							
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	1 1/2"			VOLUMEN MOLDE	0.00942
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO	
A	Peso del Molde + AG Compactado	Kg	18.940	18.600	18.760	18.767	
B	Peso del molde	Kg	5.380	5.380	5.380	5.380	
C	Peso del AG Compactado, C = A - B	Kg	13.560	13.220	13.380	13.387	
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	Kg/m ³	1439.490	1403.397	1420.382	1421.090	
E	Peso del Molde + AG Suelto	Kg	17.640	17.900	17.980	17.840	
F	Peso del AG Suelto, F = E - B	Kg	12.260	12.520	12.600	12.460	
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde	Kg/m ³	1301.486	1329.087	1337.580	1322.718	

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce	NOMBRE: H. Villanueva
FECHA: 27/10/2022	FECHA: 10/11/22	FECHA: 18/03/23

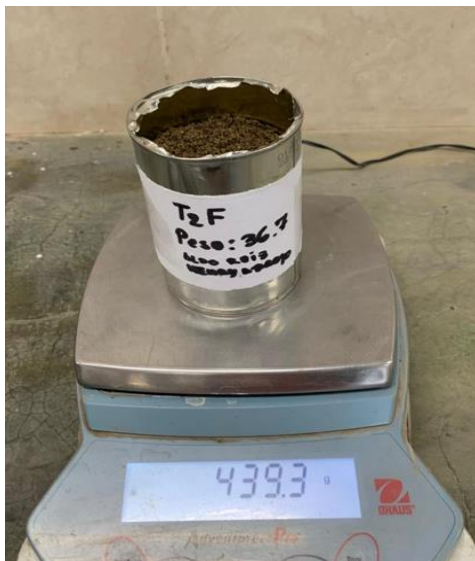
ANEXO 7. Evidencia fotográfica Contenido de Humedad Agregado Fino (AF)



AF - T1F + Material natural.



AF - T1F + Material seco.



AF - T2F + Material natural.



AF - T2F + Material seco.

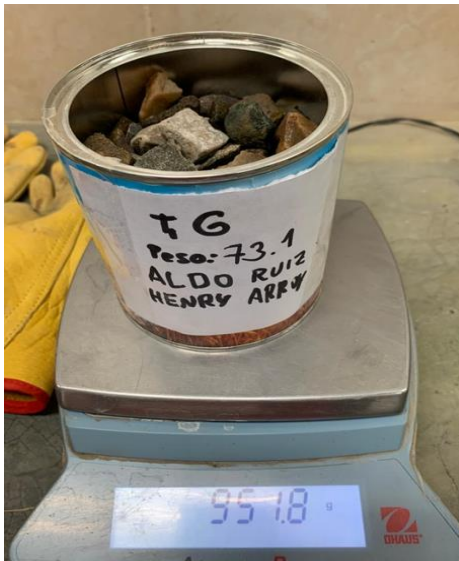


AF - T3F + Material natural.



F - T3F + Material seco.

ANEXO 8. Evidencia fotográfica Contenido de Humedad Agregado Grueso (AG)



AG - T1 - Material natural



AG - T1 - Material seco.



AG – T2 – Material natural.



AG – T2 – Material seco.



AG – T3 – Material natural.



AG – T3 – Material seco.

ANEXO 8. Evidencia fotográfica peso para Abrasión Los Ángeles



Peso muestra 1.



Peso muestra 2.



Peso retenido tamiz.

ANEXO 9. Evidencia fotográfica abrasión Los Ángeles.



Tamiz 4.



Tamiz 8.



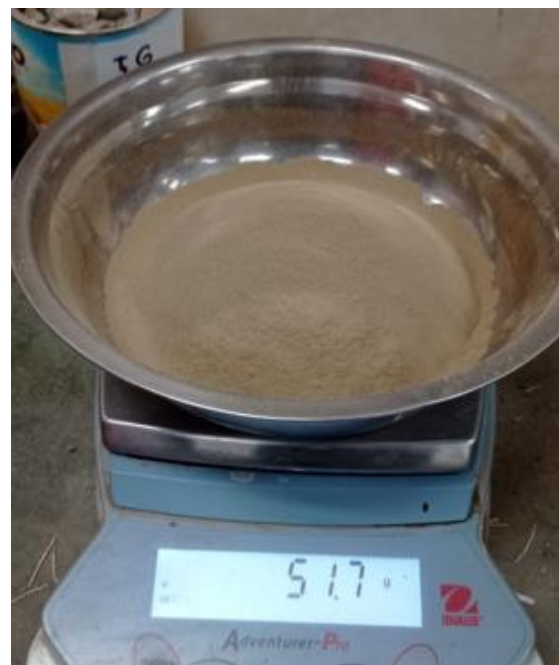
Tamiz 16



Tamiz 30.



Tamiz 50.



Tamiz 100.



Tamiz 200.

ANEXO 8. Evidencia fotográfica granulometría Agregado Grueso (AG)



Tamiz 25mm.



Tamiz 19mm.



Tamiz 12.5mm.



Tamiz 9.5mm.



Tamiz 4.75mm



Tamiz bandeja.

ANEXO 09. Evidencia fotográfica gravedad específica y absorción de agregados finos.



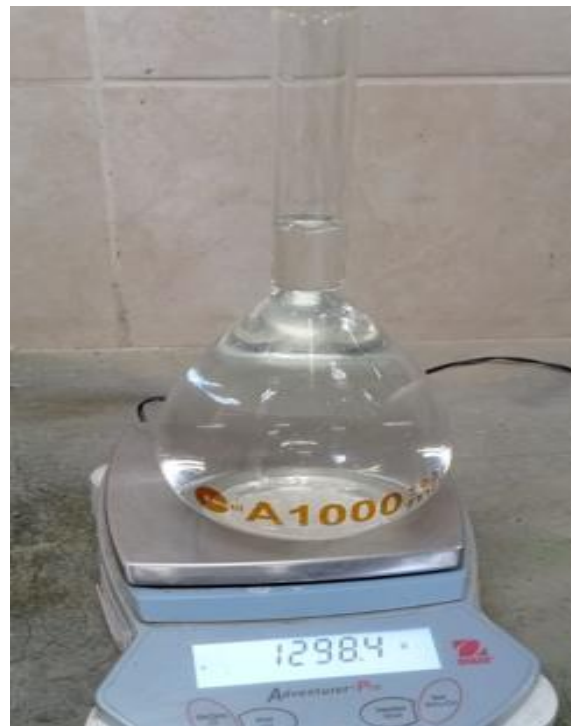
M1 - Peso de muestra saturada seca.



M1- Peso de muestra desecada



M1- Pícnometro + agua + agregado.



M1- Pícnometro + agua.

ANEXO 10. Evidencia fotográfica gravedad específica y absorción de agregados finos.



M2 - Peso de muestra saturada seca.



M2 - Peso muestra desecada.



M2- Pícnómetro + agua + agregado.



M2- Pícnómetro + agua

ANEXO 11. Evidencia fotográfica peso específico y absorción de agregado grueso.



M1 – Peso aire muestra saturada superficie seca.



M1- Peso aire muestra seca



M1 – Peso sumergido.



M2- Peso aire muestra saturada superficie seca.



M2 – Peso aire muestra seca.



M2 – Peso sumergido.

ANEXO 12. Evidencia fotográfica peso unitario agregado fino. (Ensayo 1, 2 y 3)



Peso compactado – Ensayo 1.



Peso del molde – Ensayo 1.



Peso suelto – Ensayo 1.



Peso compactado – Ensayo 2.



Peso molde – Ensayo 2.



Peso suelto – Ensayo 2.



Peso compactado – Ensayo 3.



Peso del molde – Ensayo 3.



Peso suelto – Ensayo 3.

ANEXO 13. Evidencia fotográfica peso unitario agregado grueso. (Ensayo 1, 2 y 3)



Peso compactado – Ensayo 1.



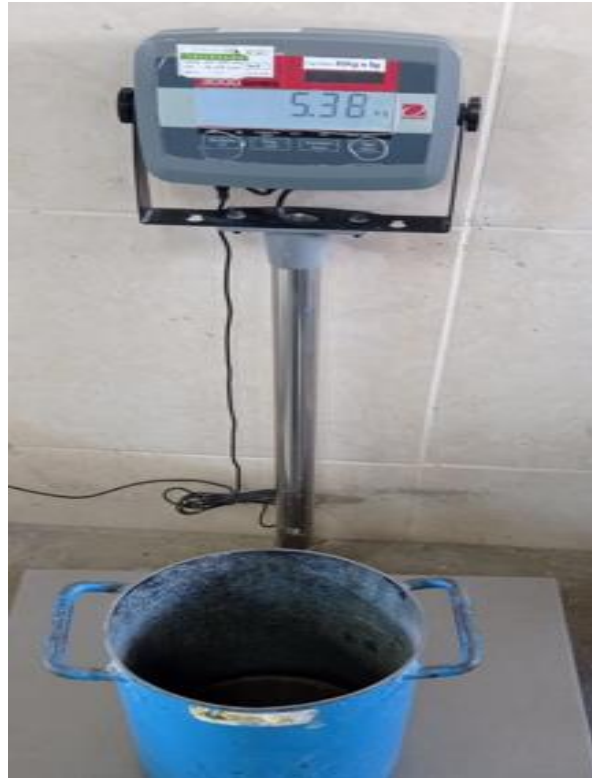
Peso del molde – Ensayo 1.



Peso suelto – Ensayo 1.



Peso compactado – Ensayo 2.



Peso del molde – Ensayo 2.



Peso suelto – Ensayo 2.



Peso compactado – Ensayo 3.



Peso del molde – Ensayo 3.



Peso suelto – Ensayo 3.

ANEXO 14. Evidencia fotográfica SLUMP DM Patrón

- **DM y Cono Abrams.**



ANEXO 15. Evidencia fotográfica Desencofrado de Probetas Patrón

- **Desencofrado de probetas.**





ANEXO 16. Evidencia fotográfica SLUMP DM Patrón.

- **Materiales.**



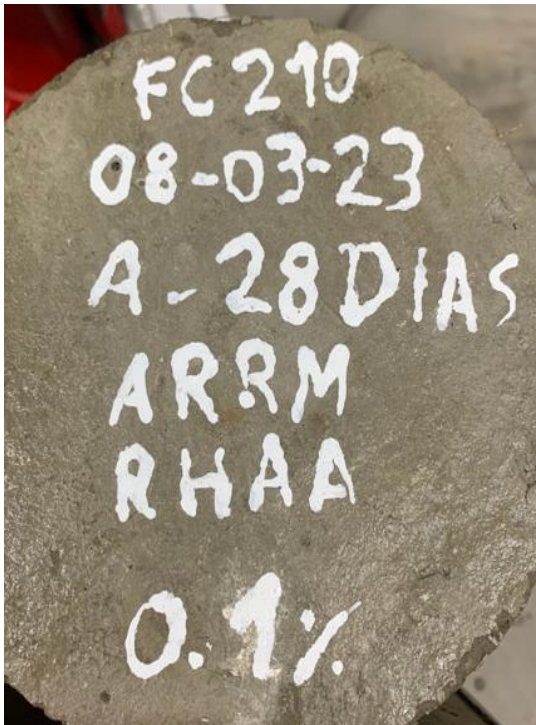
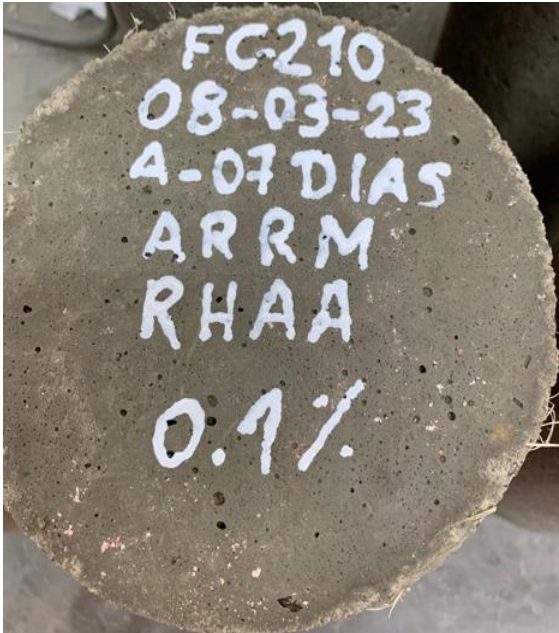
Cemento DM Patrón.

ANEXO 17. Evidencia fotográfica SLUMP DM 0.1%

- **DM y Cono de Abrams.**



- **Desenfofrado de probetas.**



- **Materiales.**



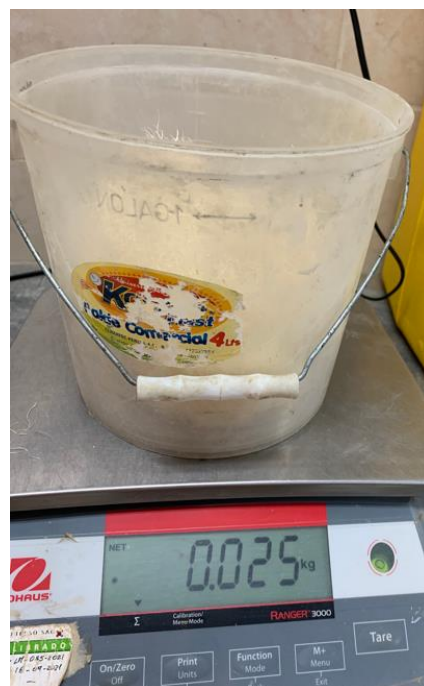
AG DM al 0.1%



AF DM al 0.1%



Cemento DM al 0.1%



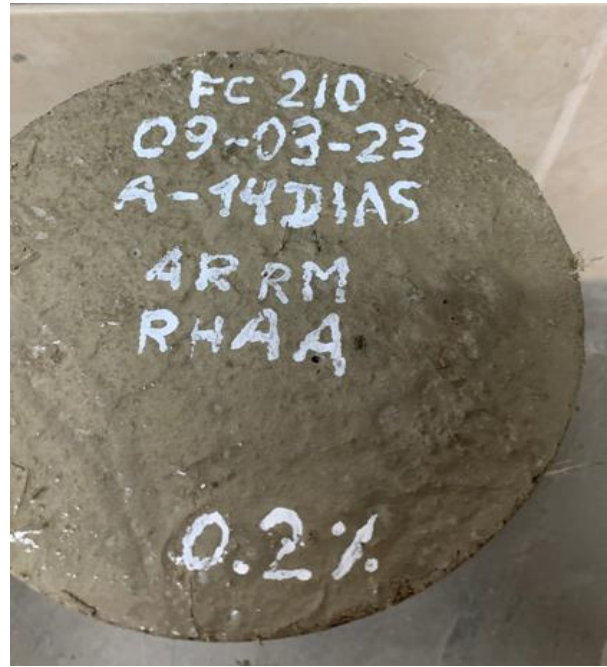
Peso Yute al 0.1%

ANEXO 18. Evidencia fotográfica SLUMP DM al 0.2%.

- **DM y Cono de Abrams.**



- **Desencofrado de probeta.**



- **Materiales.**



Aditivo DM 0.2%



AF DM al 0.2%



AG DM al 0.2%



Cemento DM al 0.2%



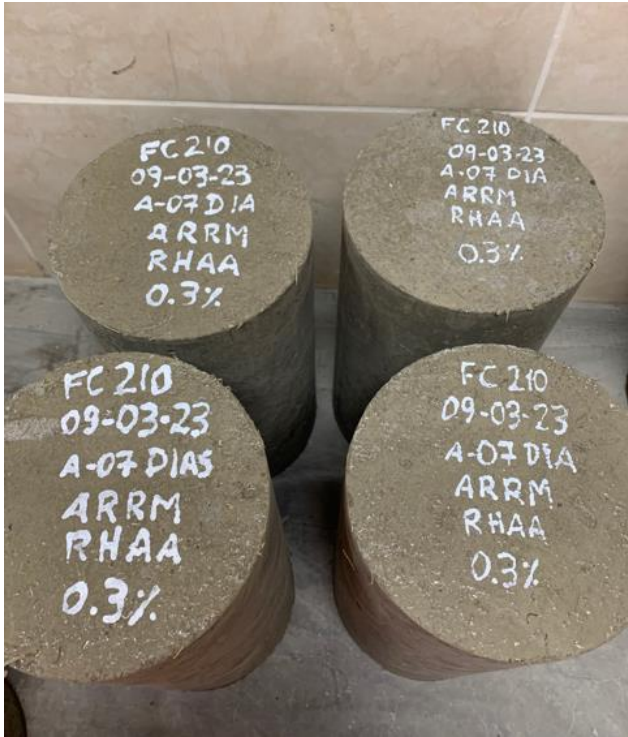
Peso de Yute al 0.2%

ANEXO 19. Evidencia fotográfica SLUMP DM al 0.3%.

- **DM y Cono Abrams.**



- **Desencofrado de probetas a los 7, 14 y 28 días al 0.3%**



- **Materiales.**



Aditivo DM al 0.3%



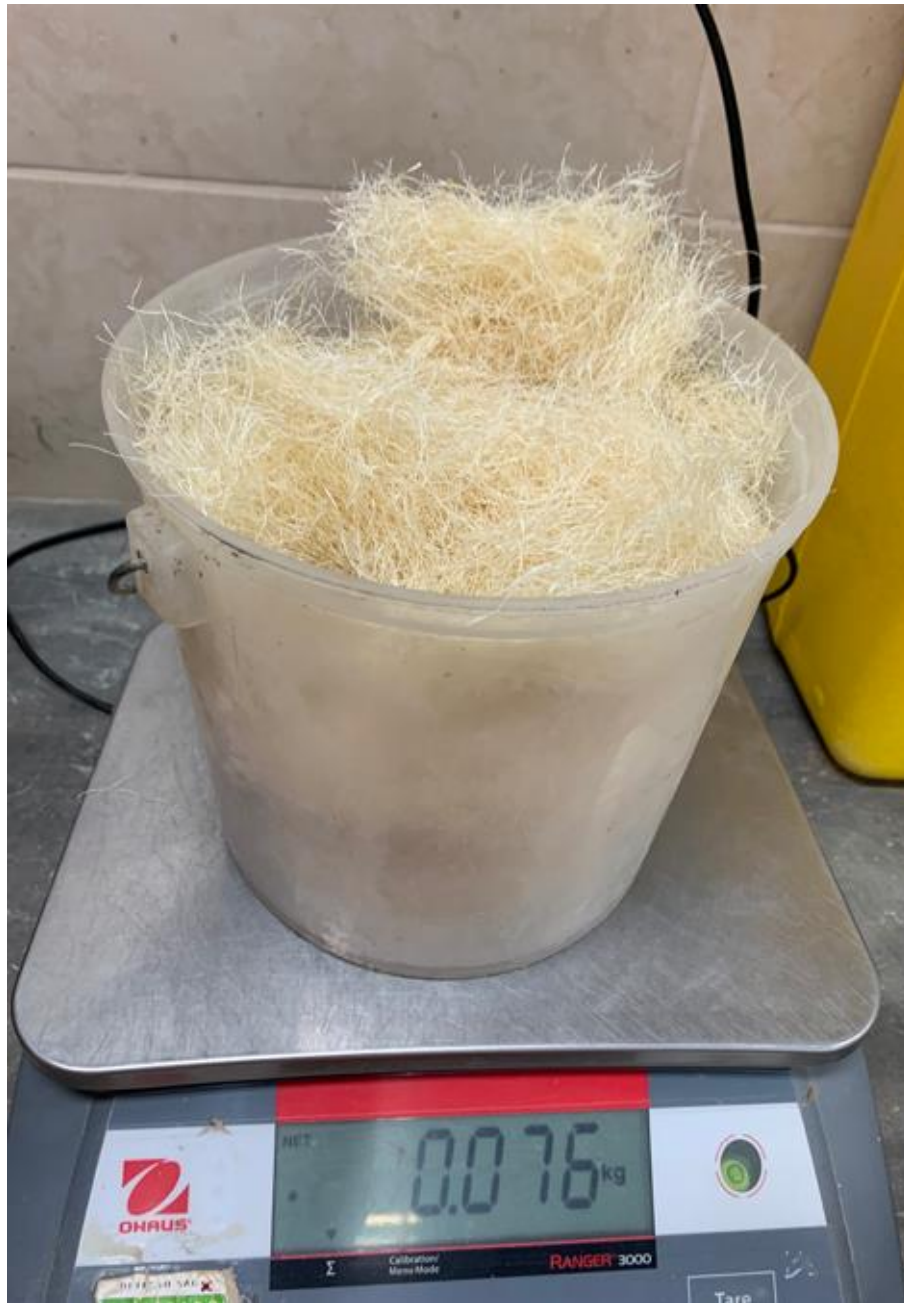
AF DM al 0.3%



AG DM al 0.3%



Cemento DM al 0.3%



Peso Yute al 0.3%

ANEXO 20. Evidencia fotográfica SLUMP DM al 0.4%.

- **DM y Cono Abrams.**



- **Desencofrado de probeta a los 7, 14 y 28 días al 0.4%**



- **Materiales.**



Aditivo DM AL 0.4%



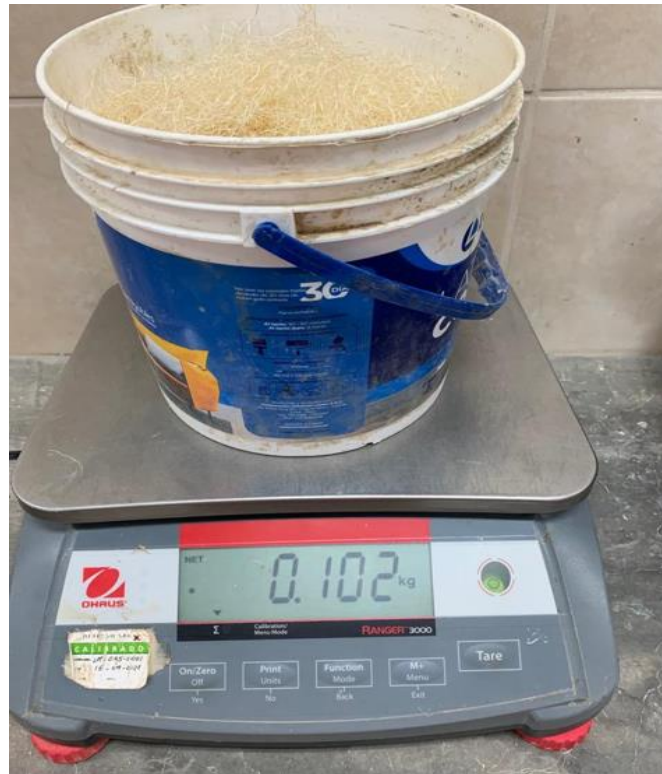
AF DM al 0.4%



AG DM al 0.4%



Cemento al DM 0.4%



Peso Yute al 0.4%

ANEXO 21:

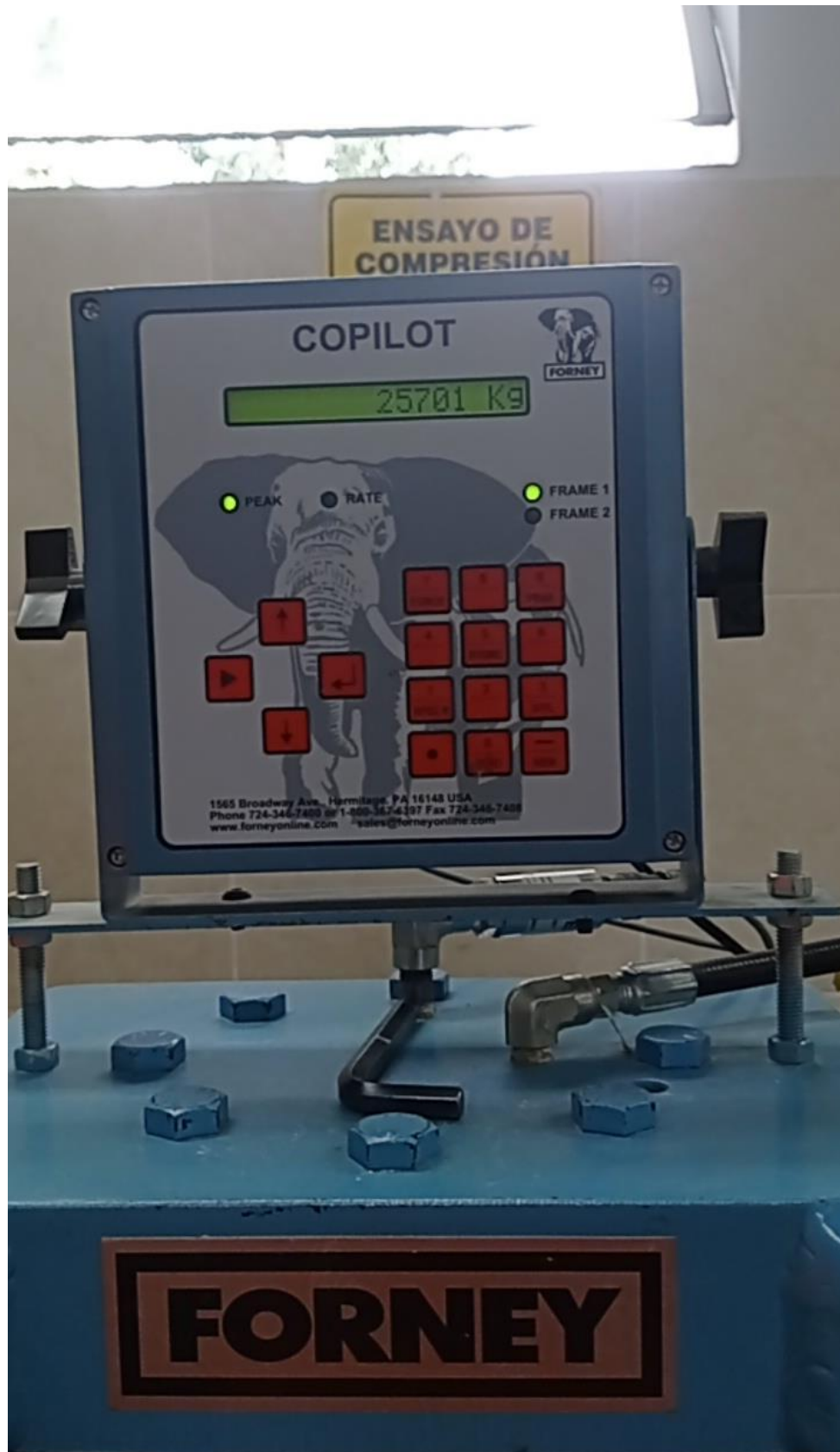
DM_PATRÓN_DIAMETROS A LOS 7 DIAS





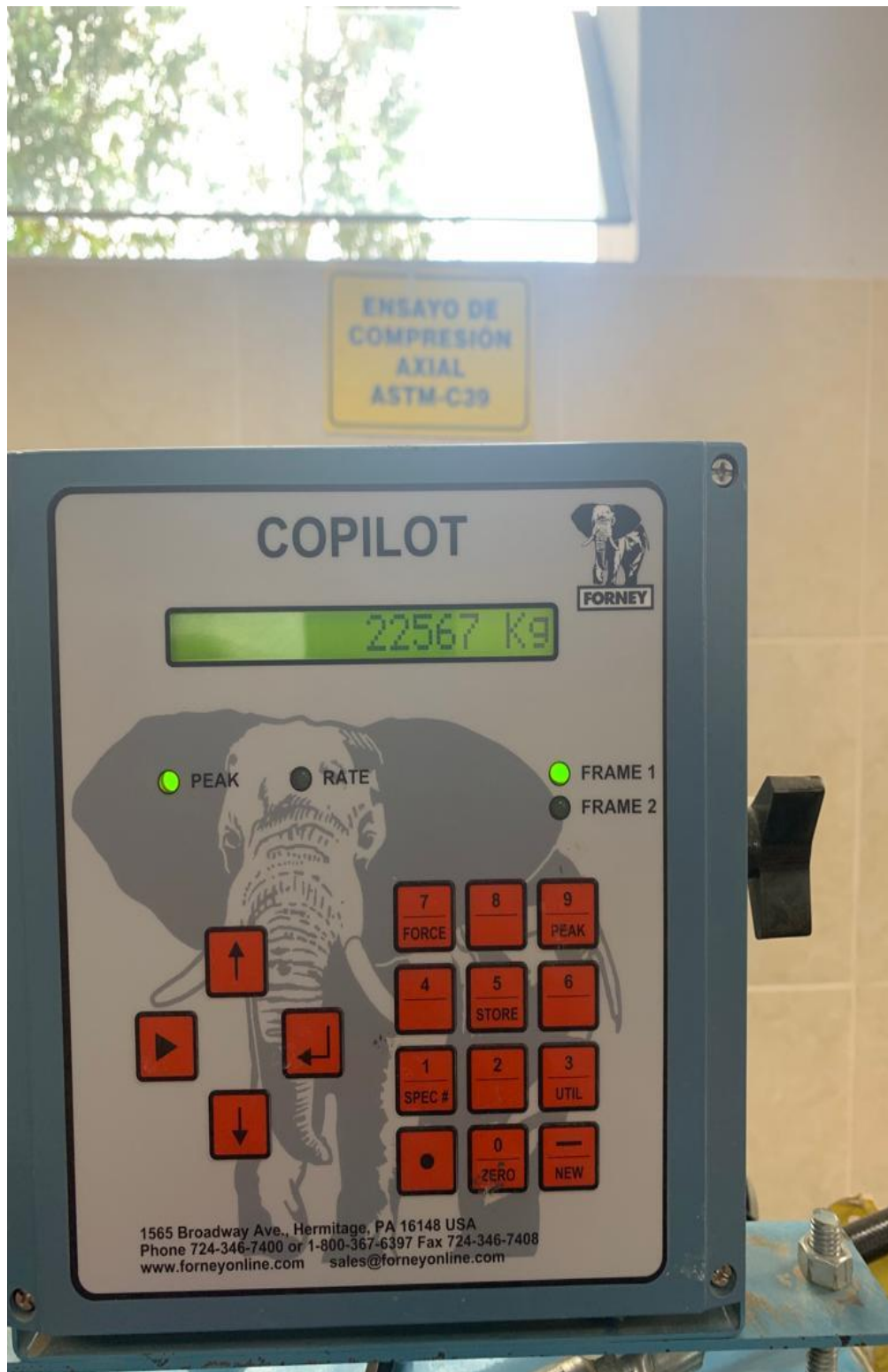
DM_PATRÓN_P1 A LOS 7 DIAS





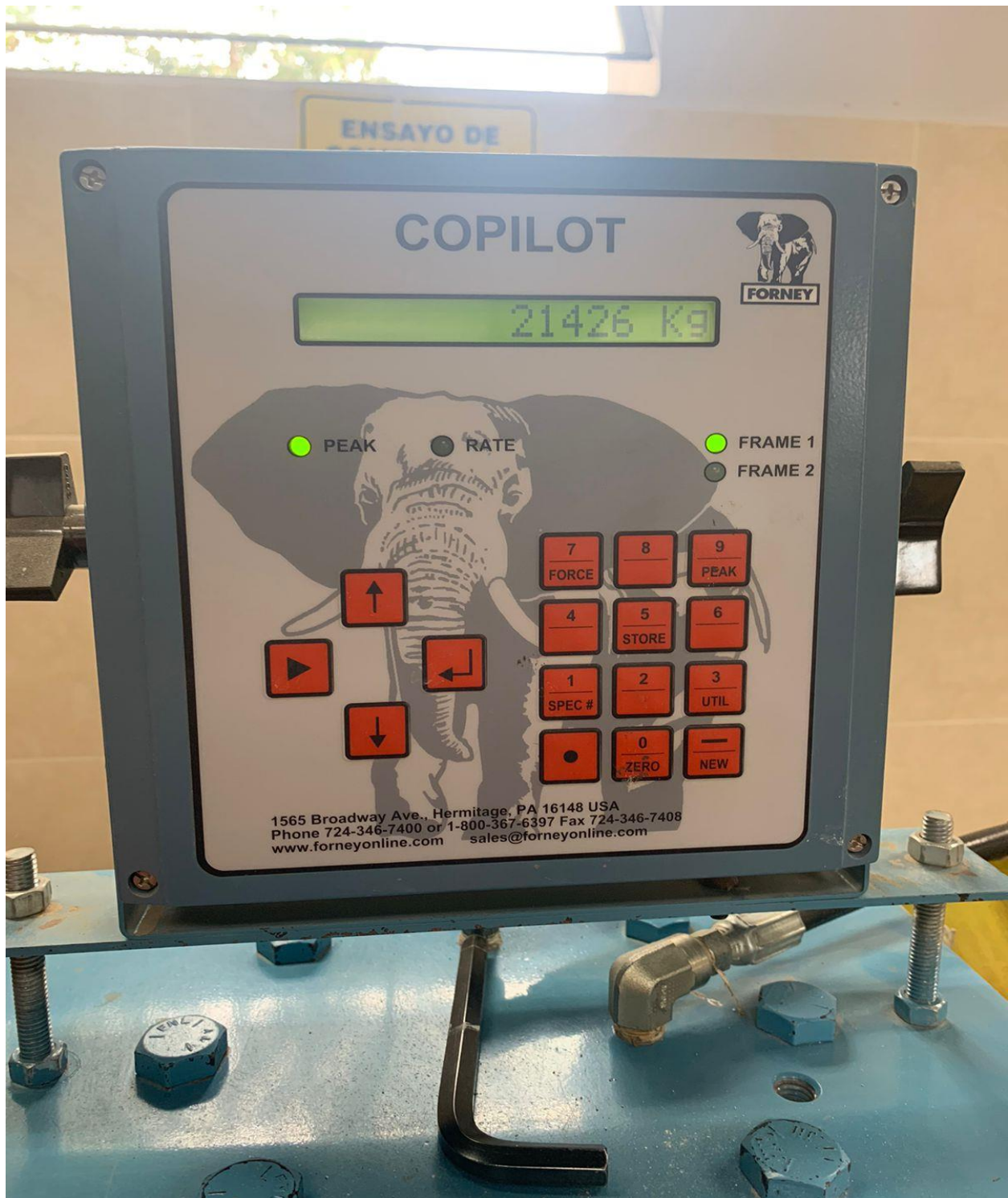


DM_PATRÓN_P2 A LOS 7 DIAS

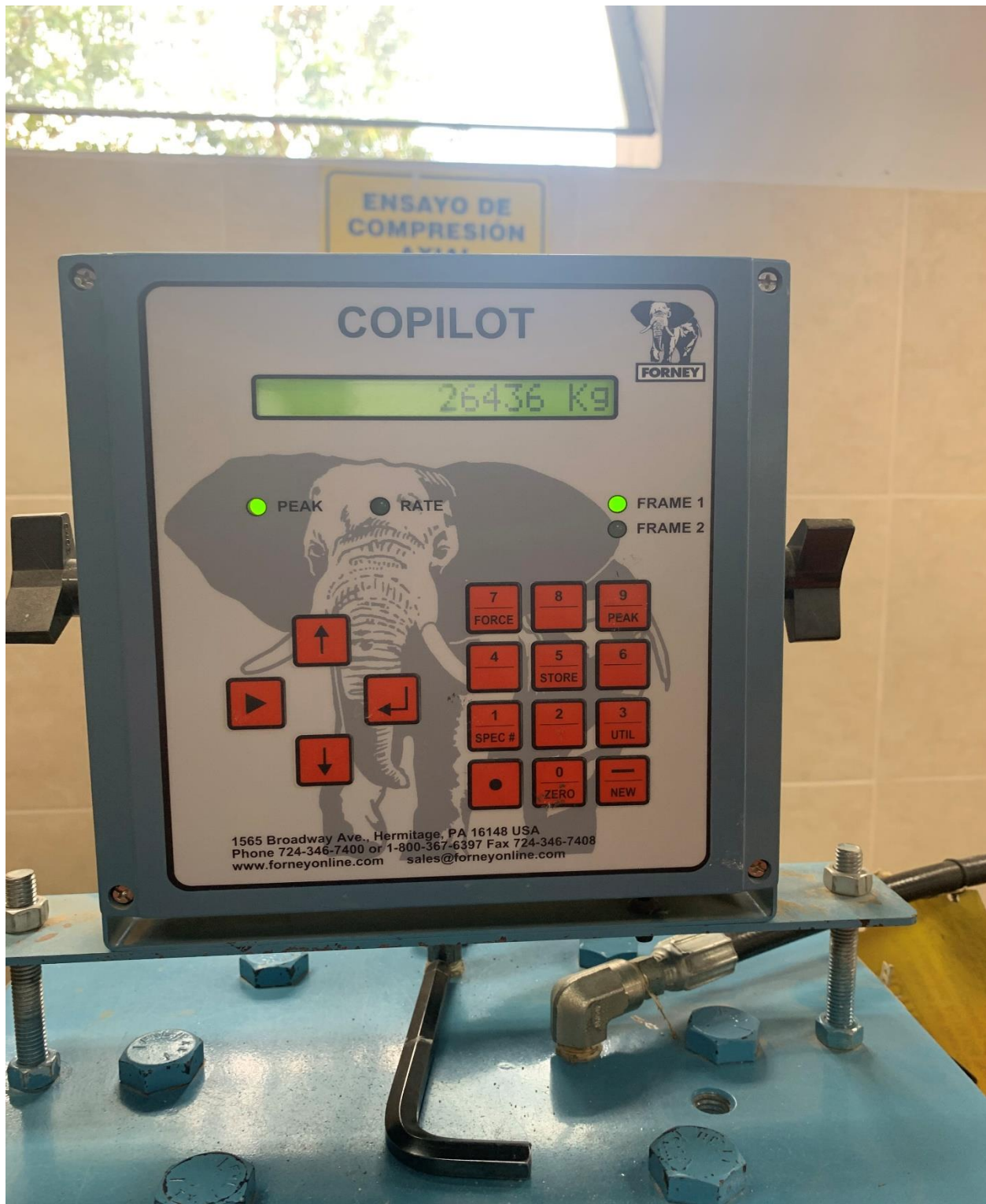




DM_PATRÓN_P3 A LOS 7 DIAS



DM_PATRÓN_P4 A LOS 7 DIAS





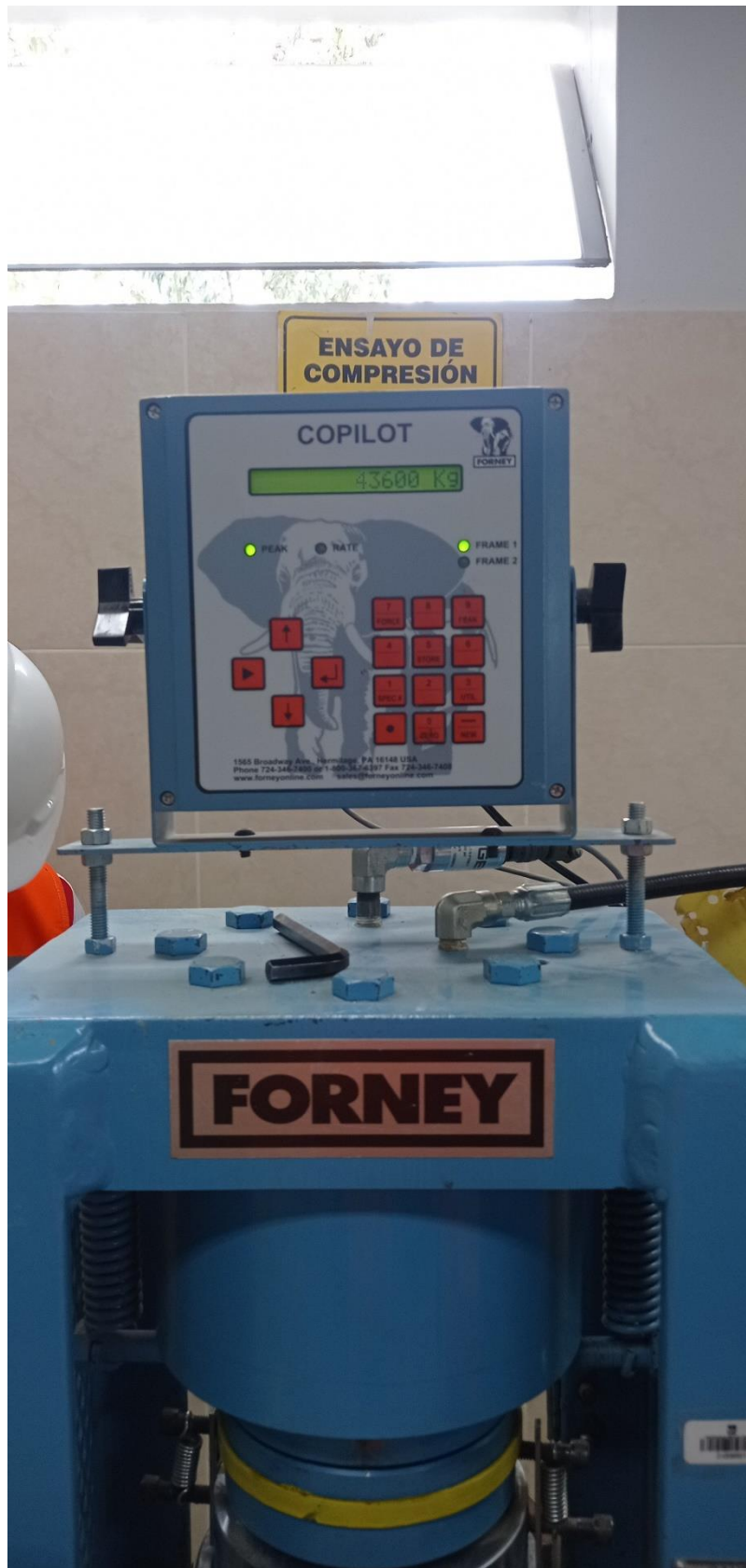
DM_PATRÓN_DIAMETROS A LOS 14 DIAS





DM_PATRÓN_P1 A LOS 14 DIAS







DM_PATRÓN_P2 A LOS 14 DIAS

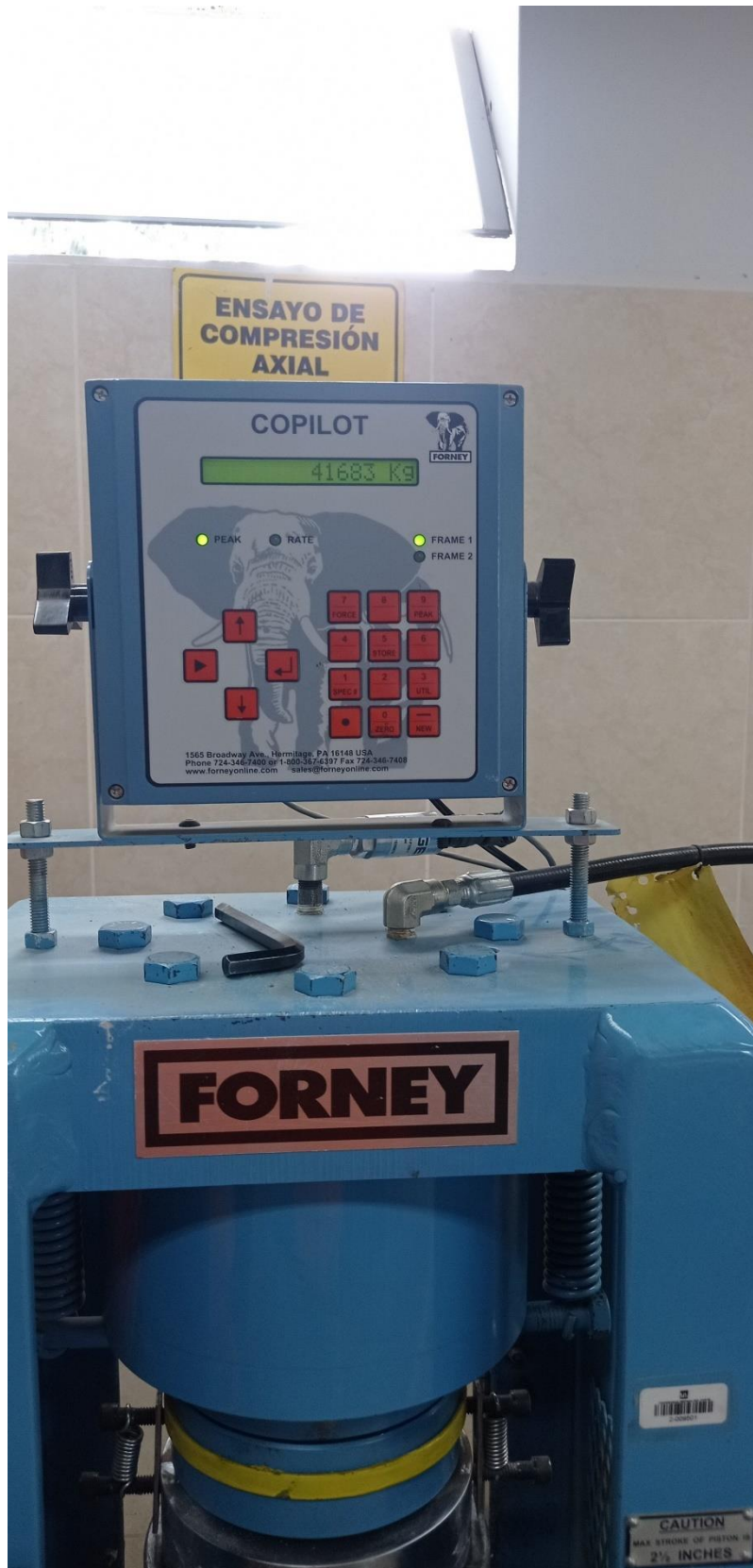






DM_PATRÓN_P3 A LOS 14 DIAS







DM_PATRÓN_P4 A LOS 14 DIAS





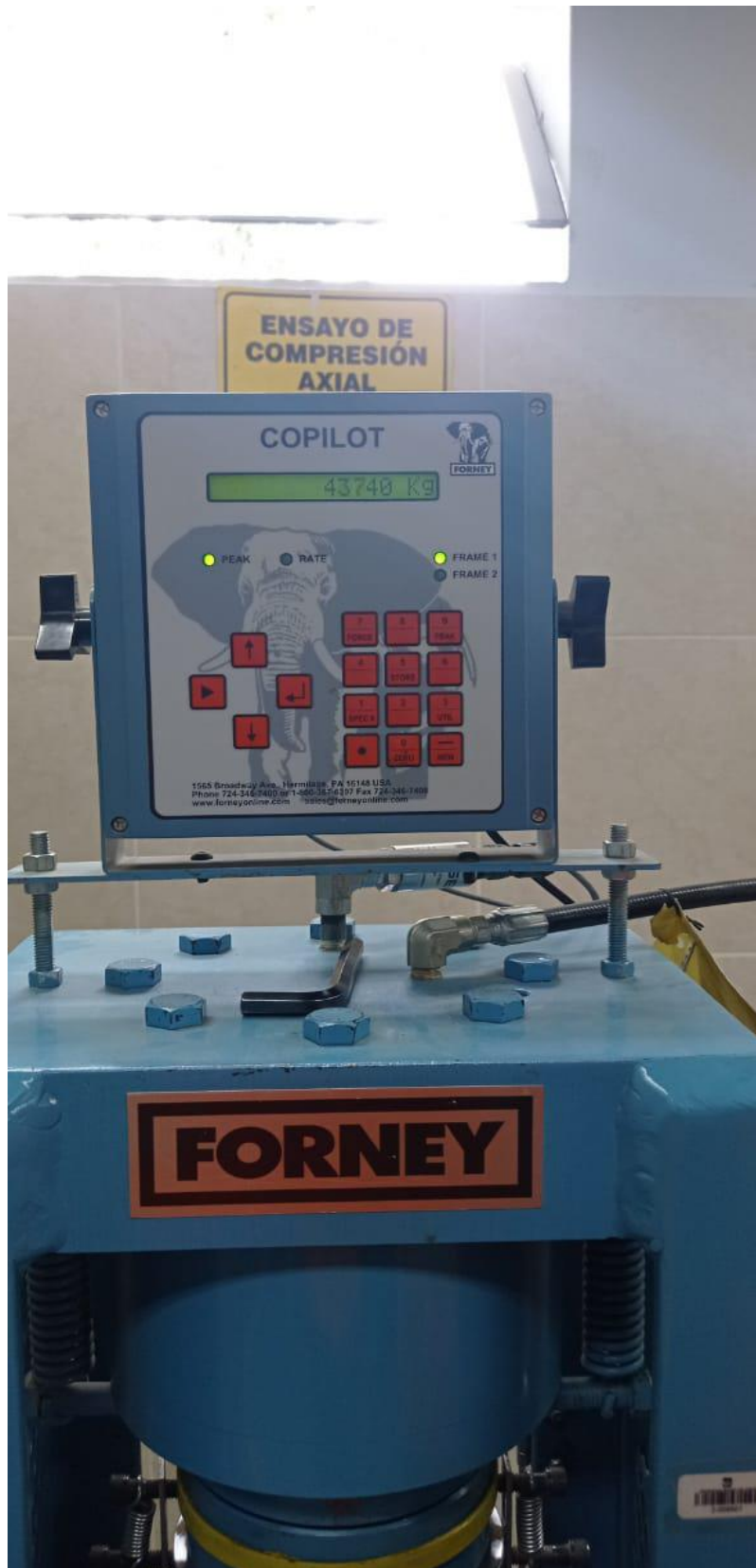


DM_PATRÓN_DIAMETROS A LOS 28 DIAS



DM_PATRÓN_P1 A LOS 28 DIAS

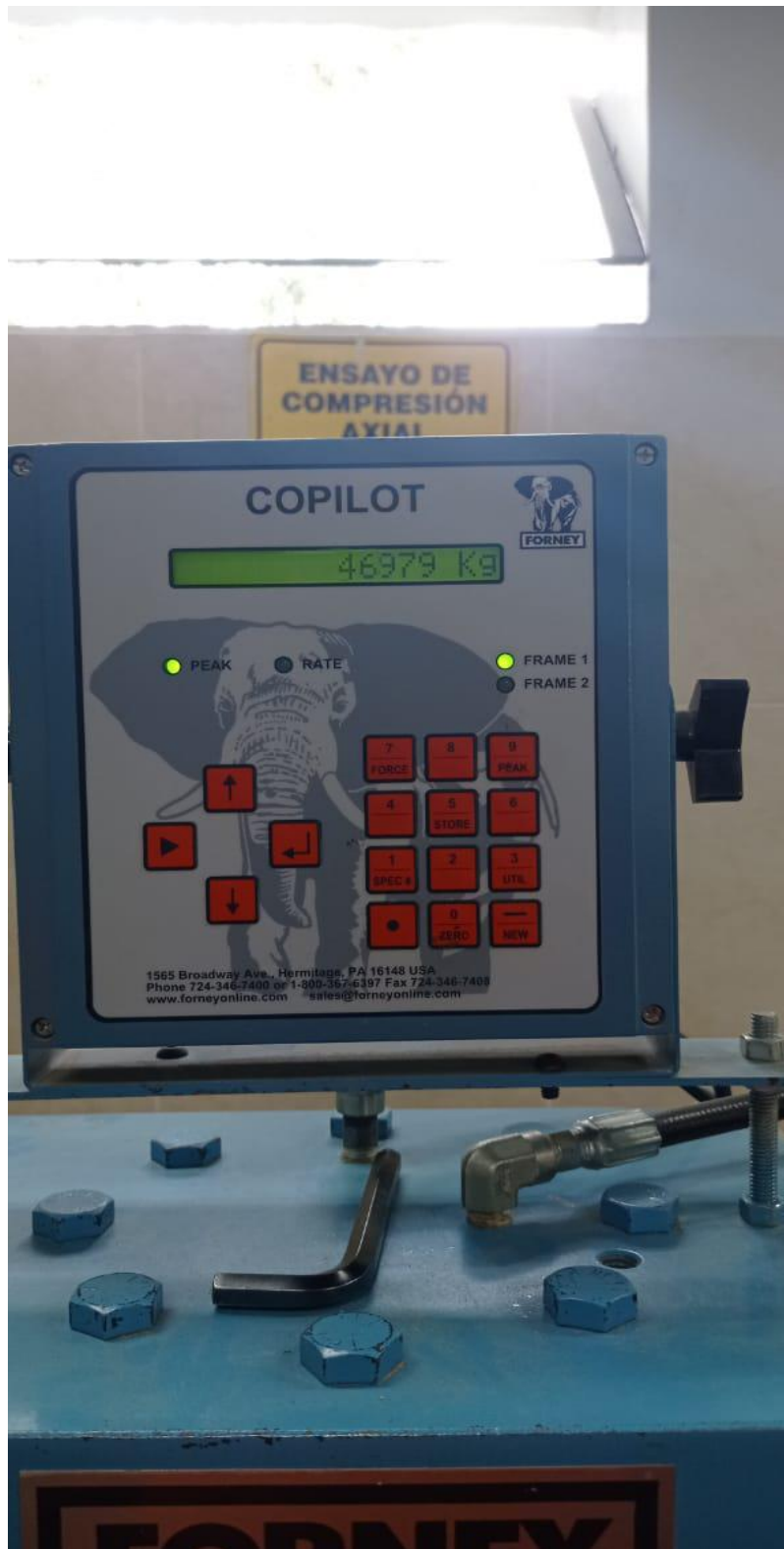






DM_PATRÓN_P2 A LOS 28 DIAS

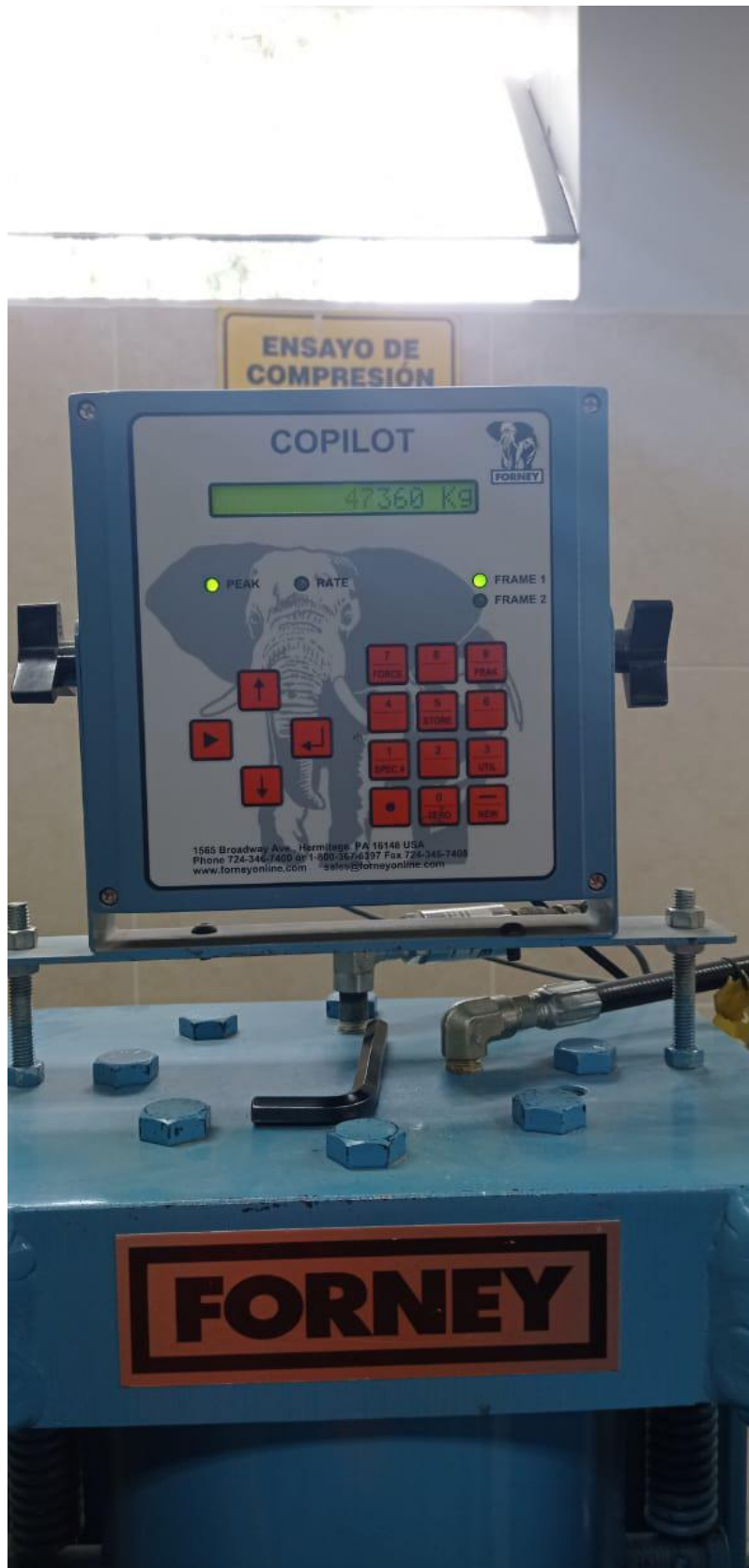


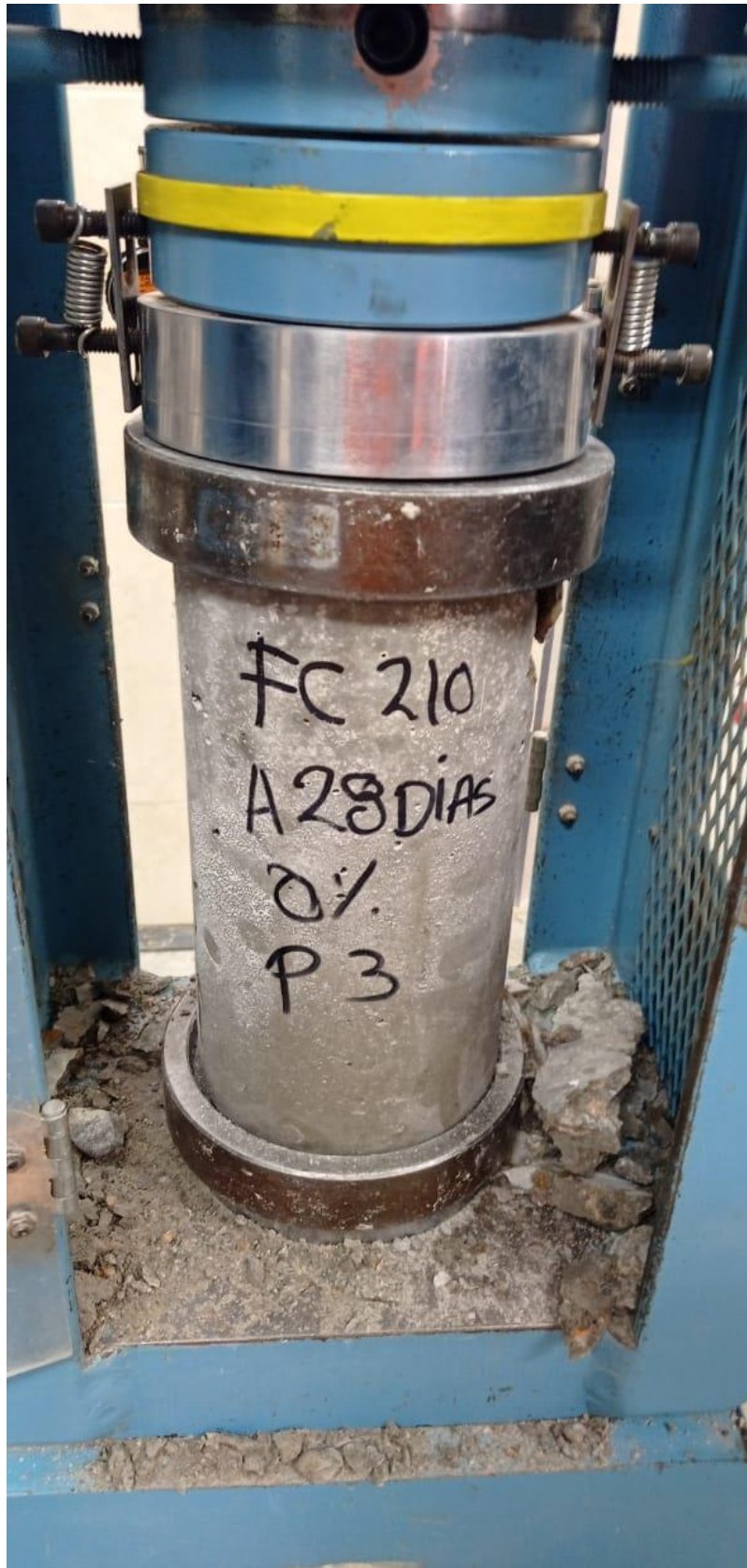




DM_PATRÓN_P3 A LOS 28 DIAS

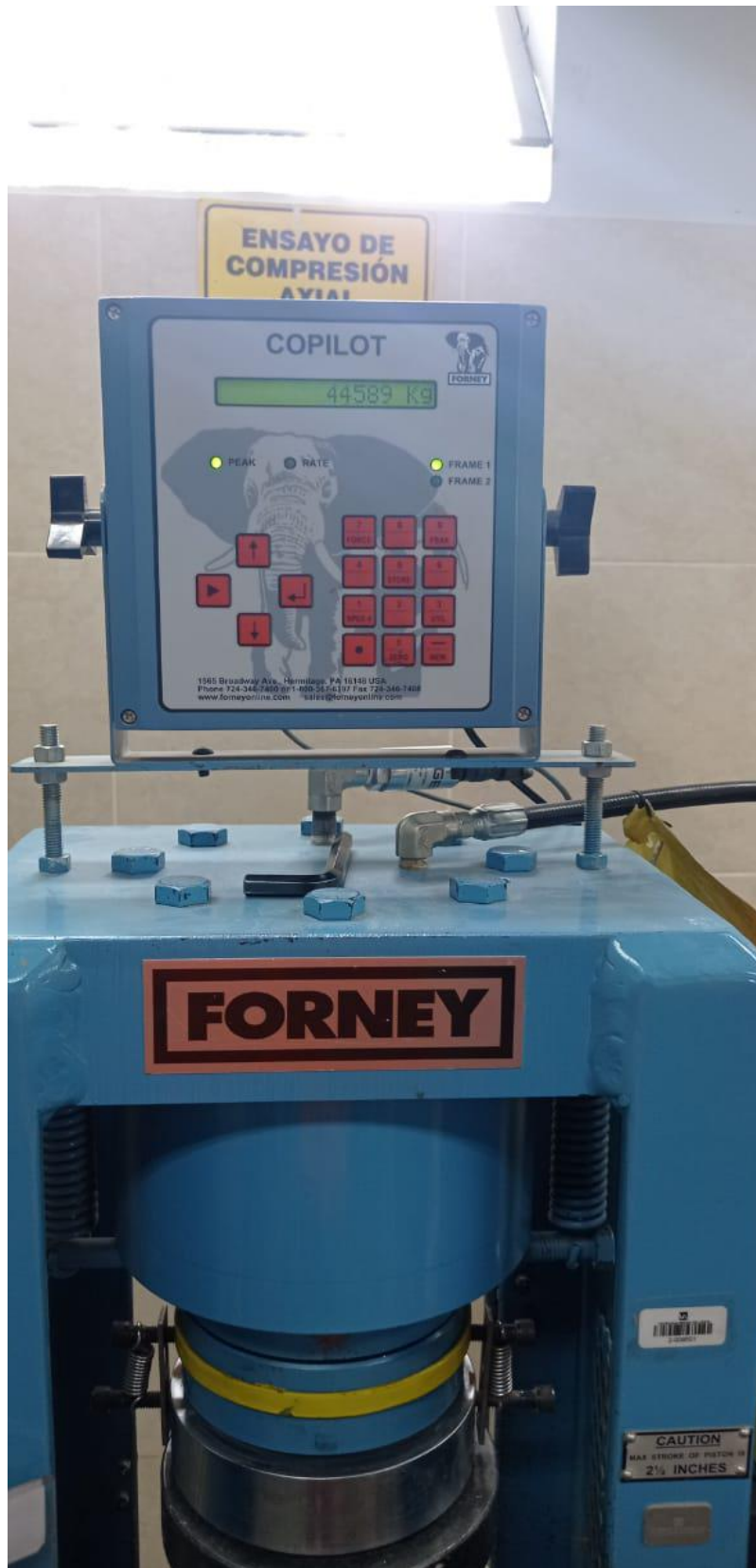






DM_PATRÓN_P4 A LOS 28 DIAS







DM 0.1%_DIAMETROS A LOS 7 DIAS







DM 0.1%_P1 A LOS 7 DIAS

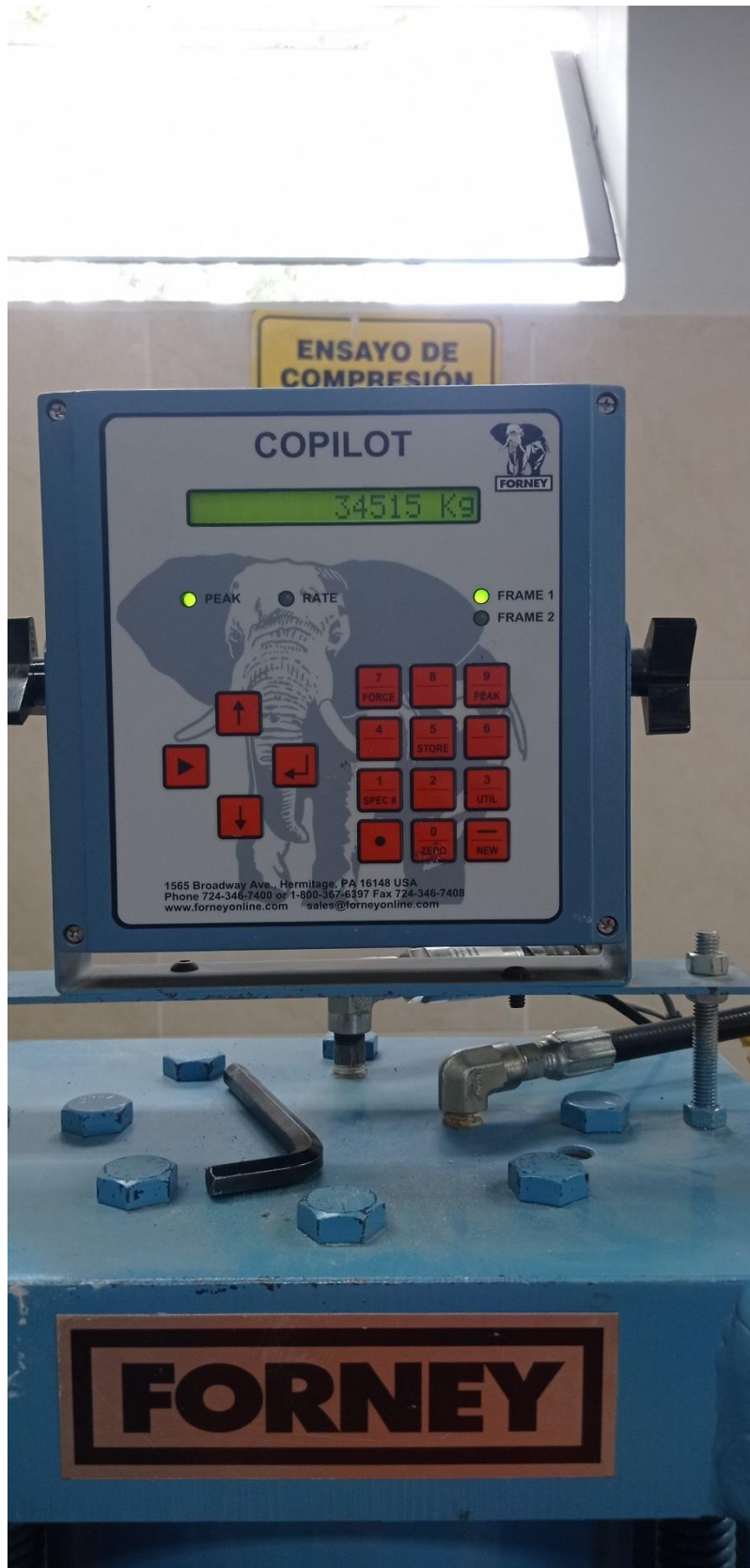






DM 0.1%_P2 A LOS 7 DIAS

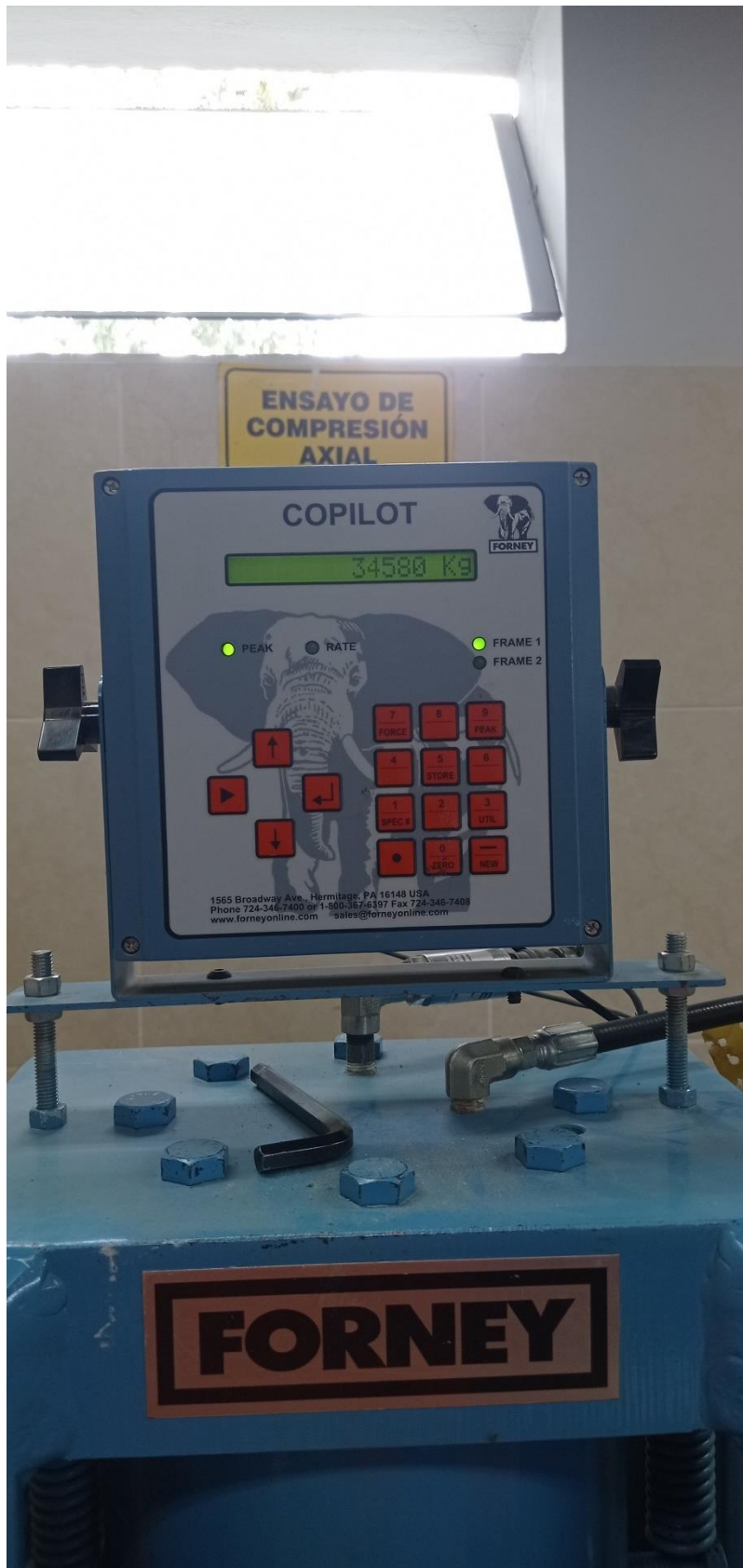






DM 0.1%_P3 A LOS 7 DIAS

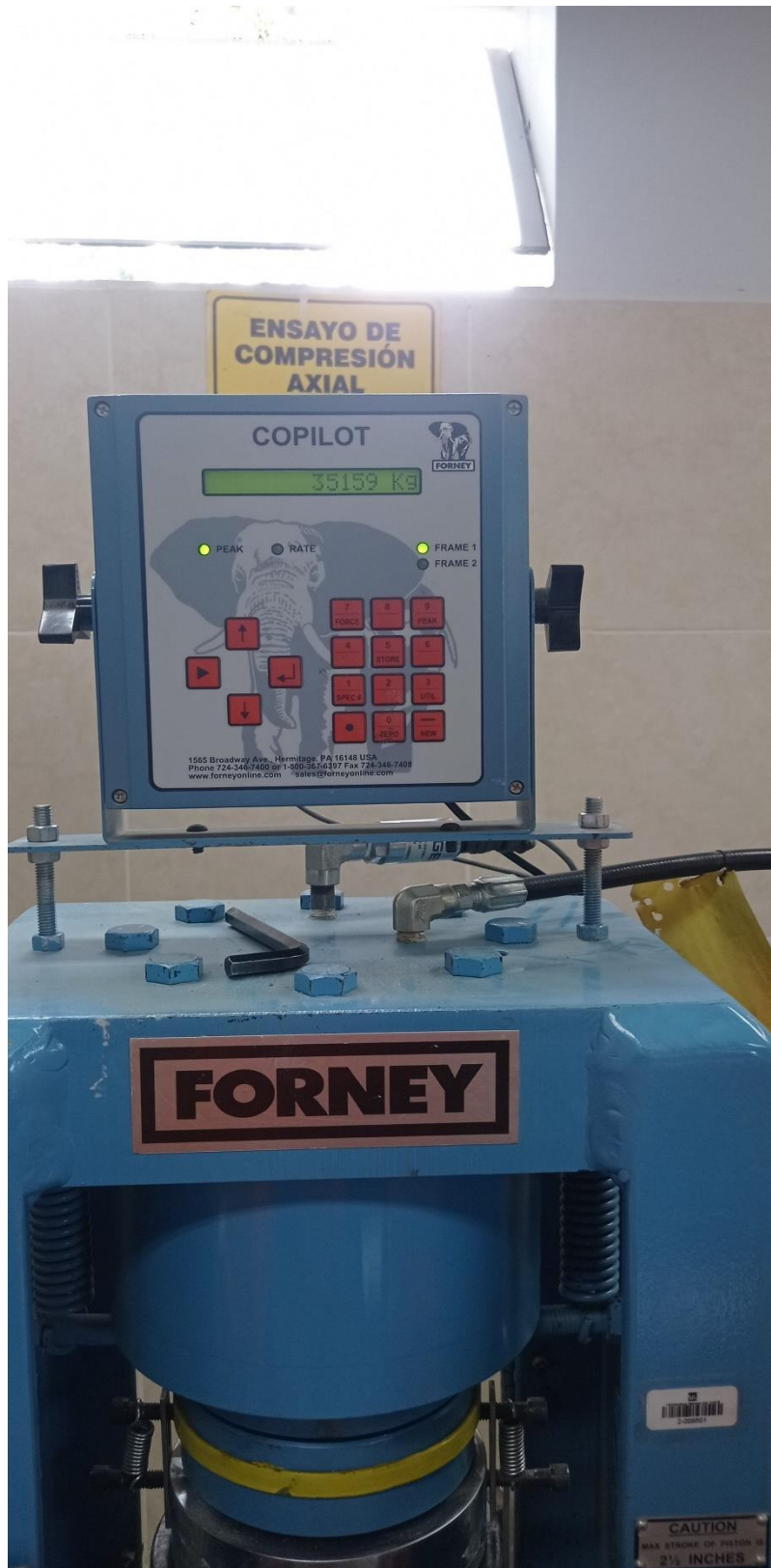






DM 0.1%_P4 A LOS 7 DIAS







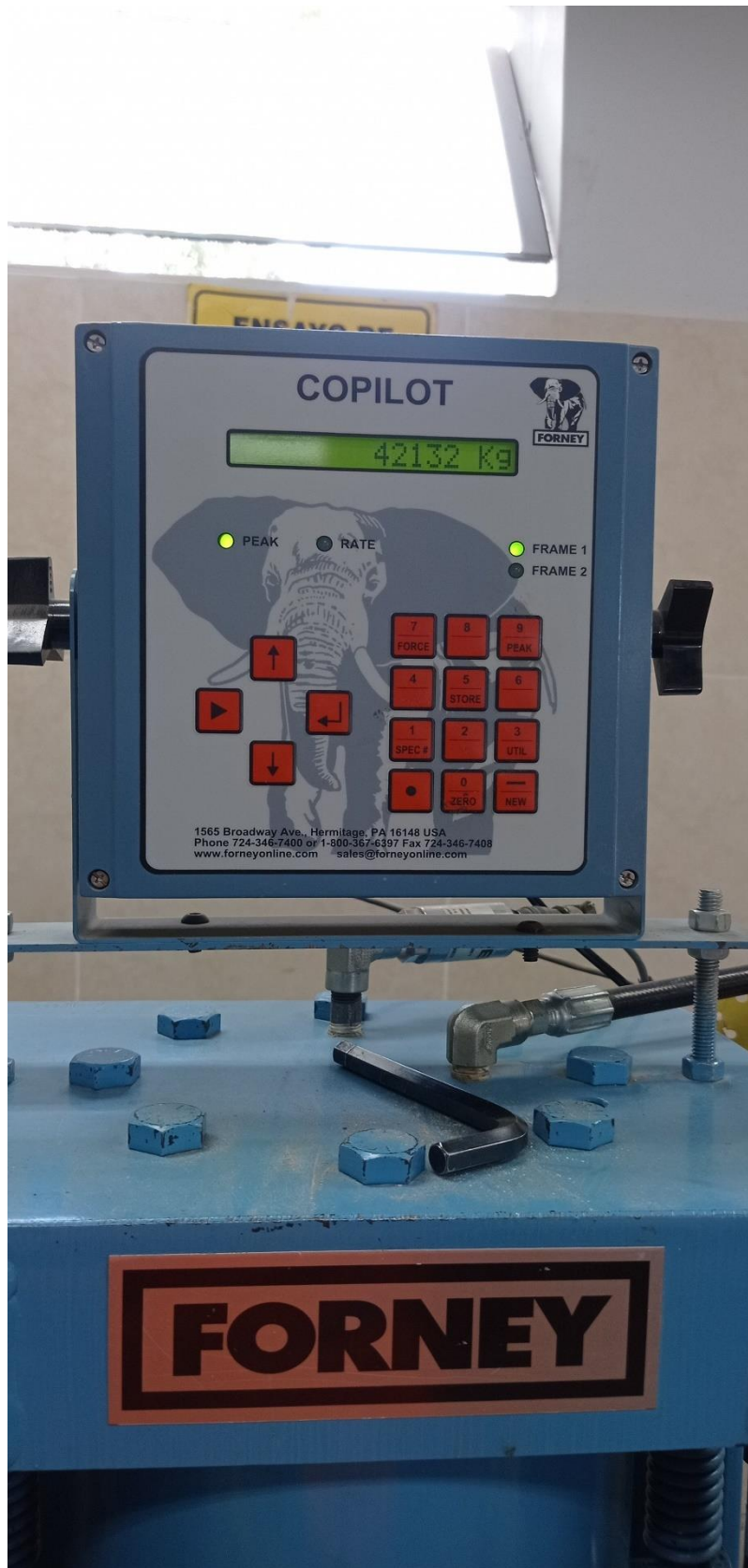
DM 0.1%_DIAMETROS A LOS 14 DIAS





DM 0.1%_P1 A LOS 14 DIAS

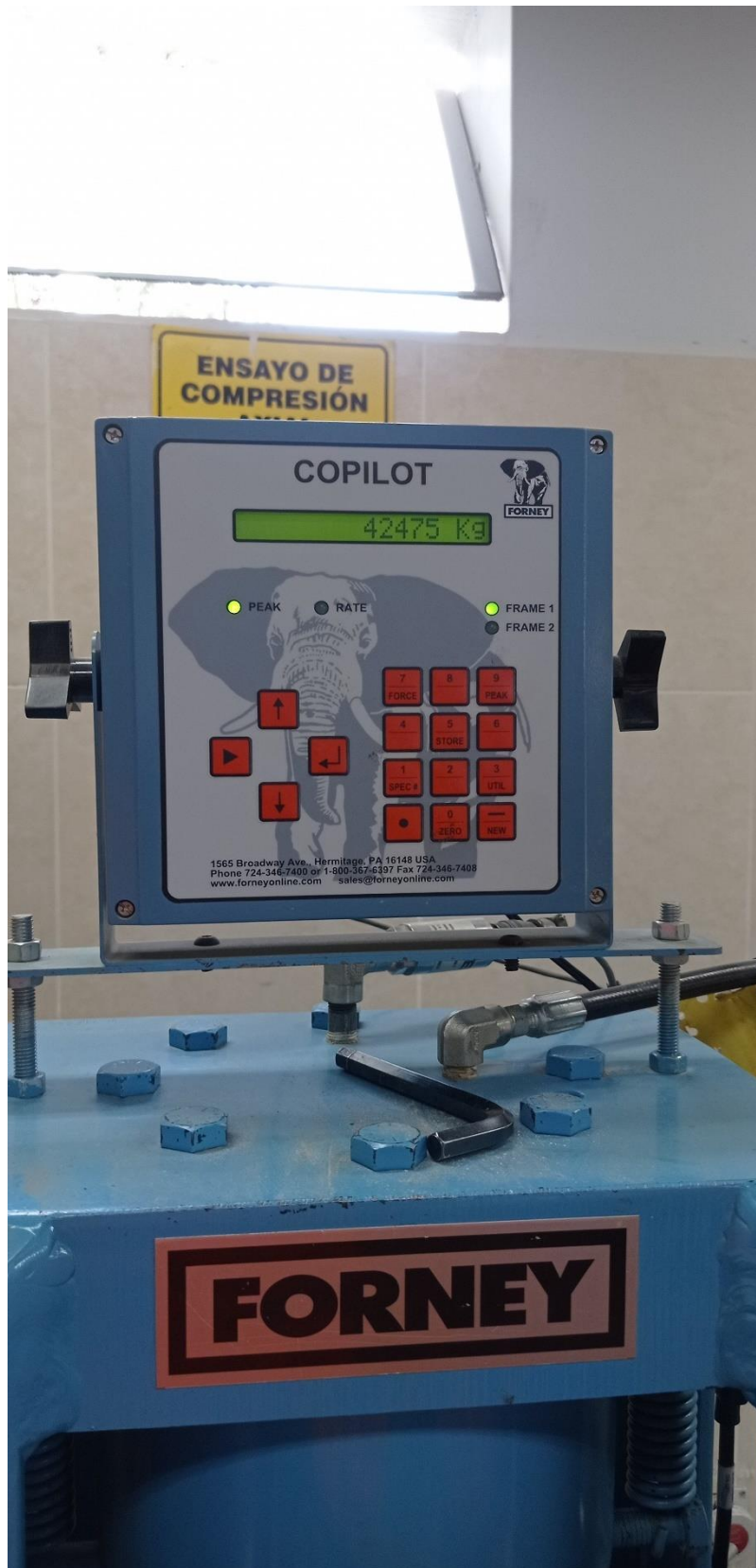






DM 0.1%_P2 A LOS 14 DIAS

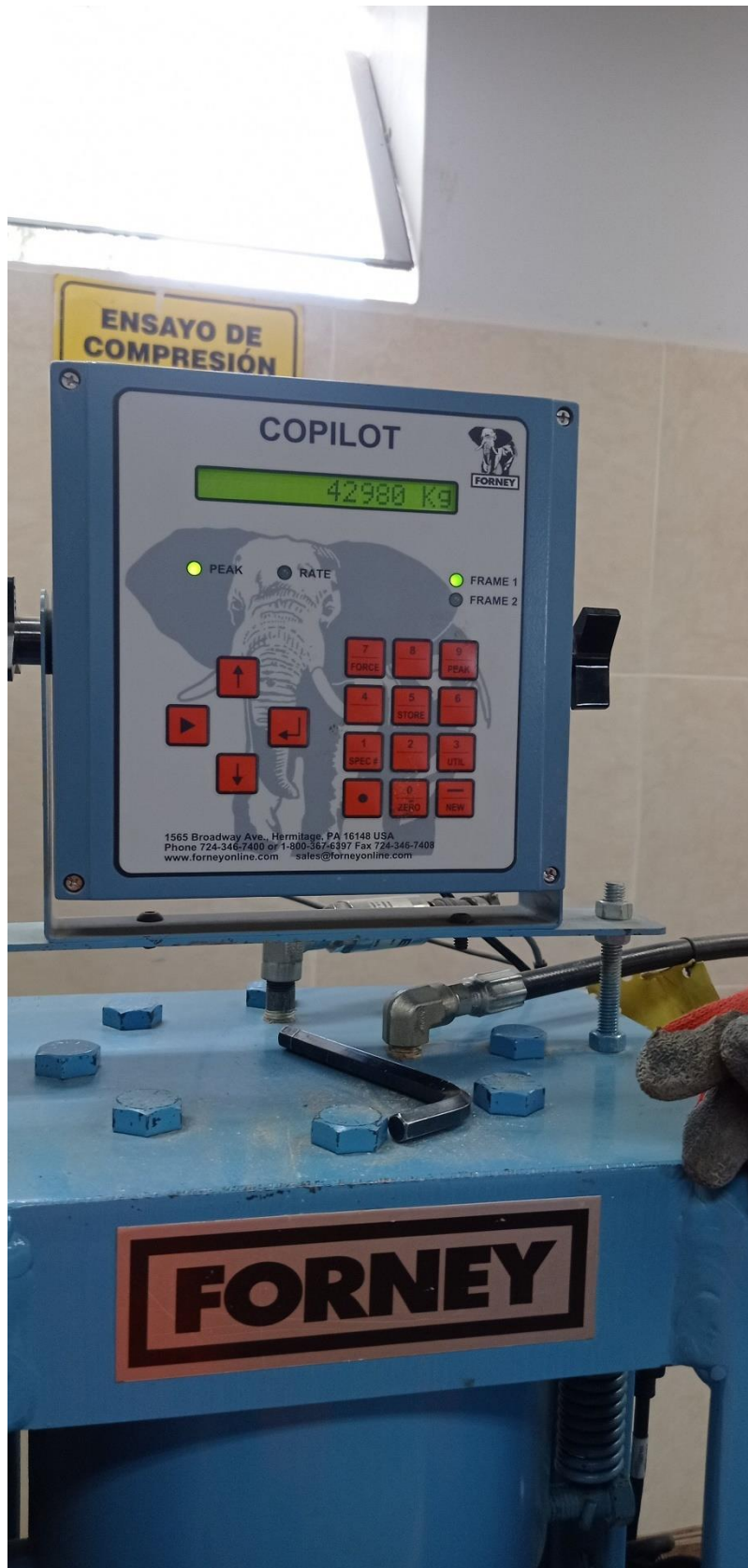






DM 0.1%_P3 A LOS 14 DIAS



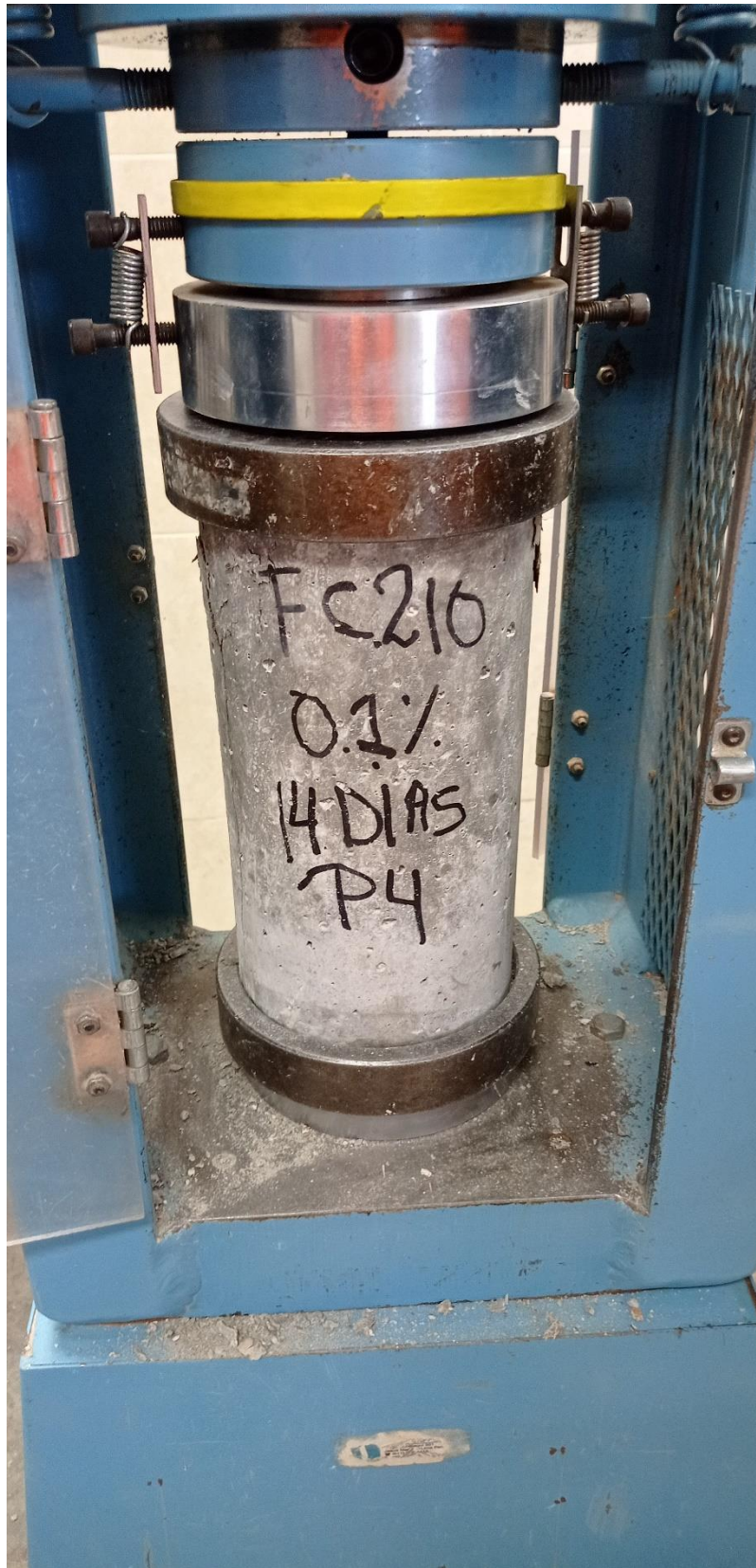




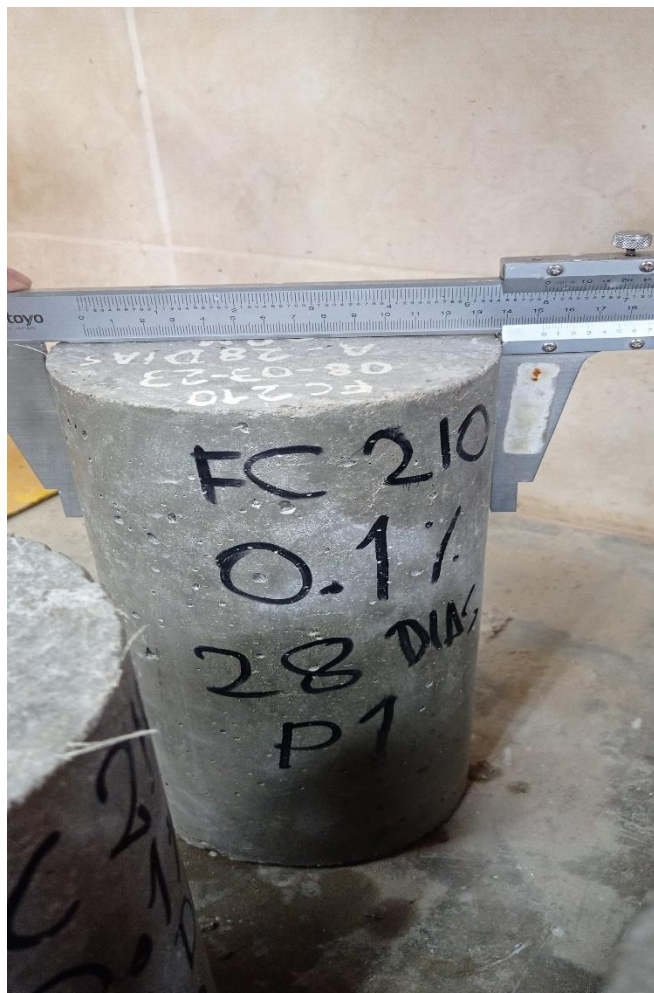
DM 0.1%_P4 A LOS 14 DIAS







DM 0.1%_DIAMETROS A LOS 28 DIAS







DM 0.1%_P1 A LOS 28 DIAS

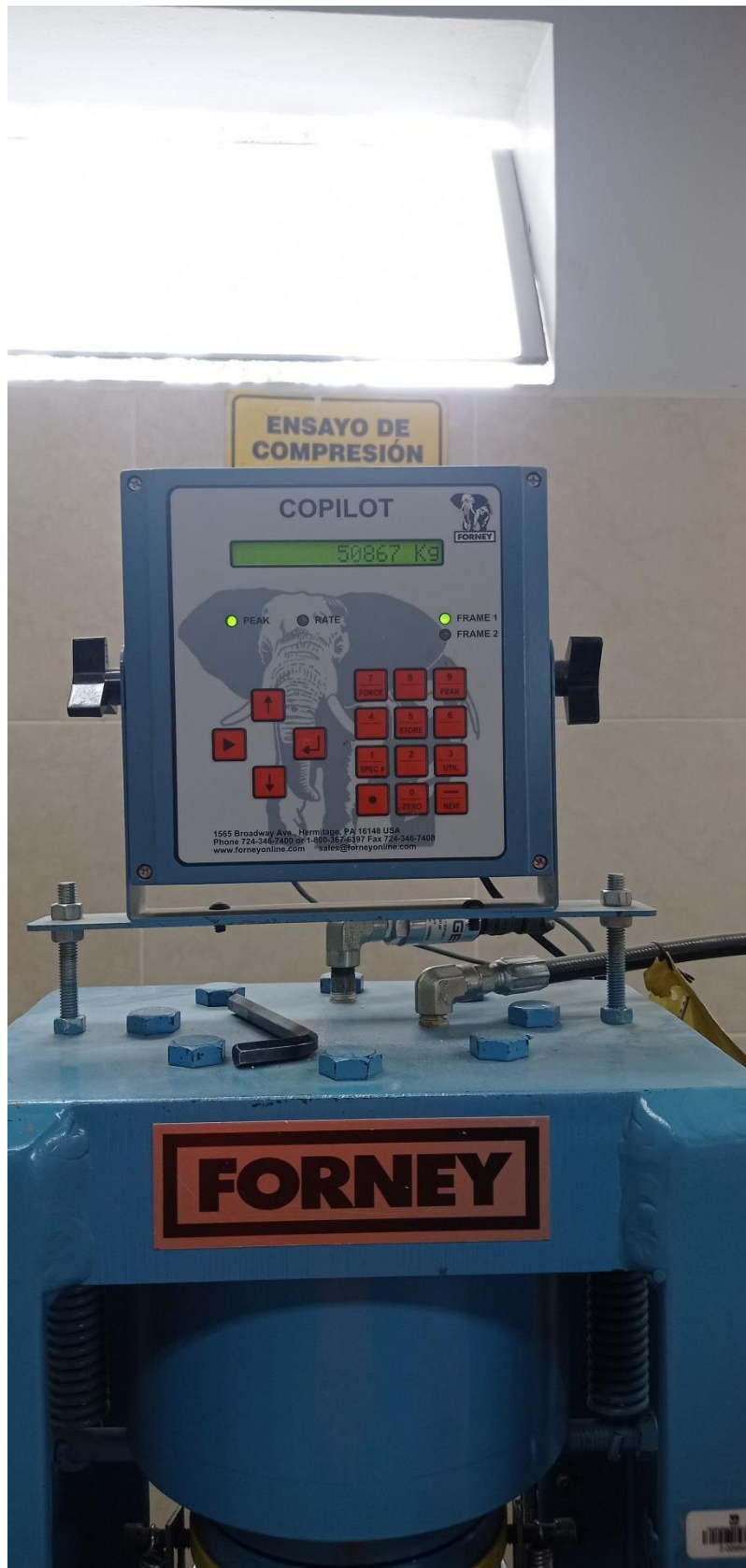






DM 0.1%_P2 A LOS 28 DIAS

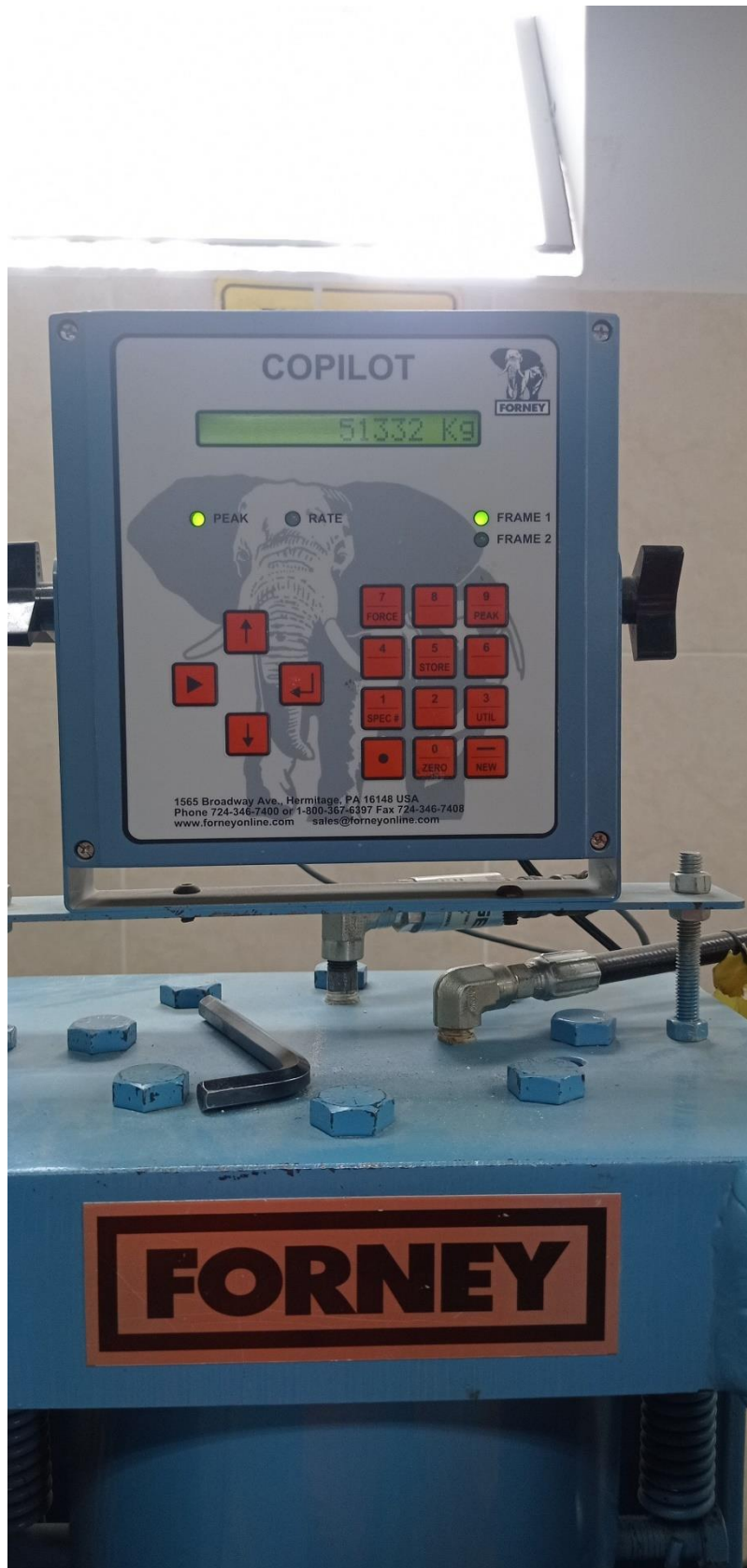






DM 0.1%_P3 A LOS 28 DIAS

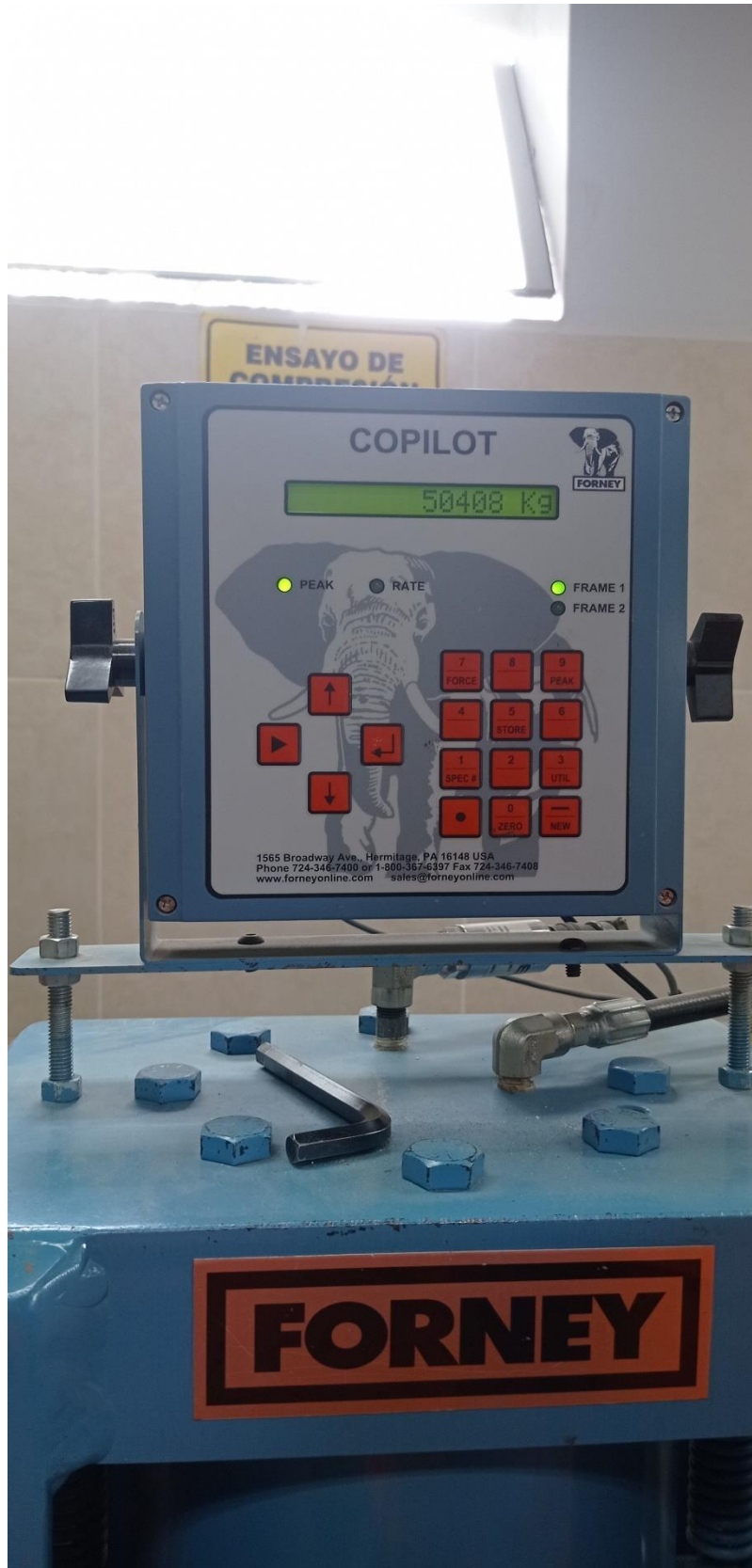






DM 0.1%_P4 A LOS 28 DIAS







DM 0.2%_DIAMETROS A LOS 7 DIAS





DM 0.2%_P1 A LOS 7 DIAS

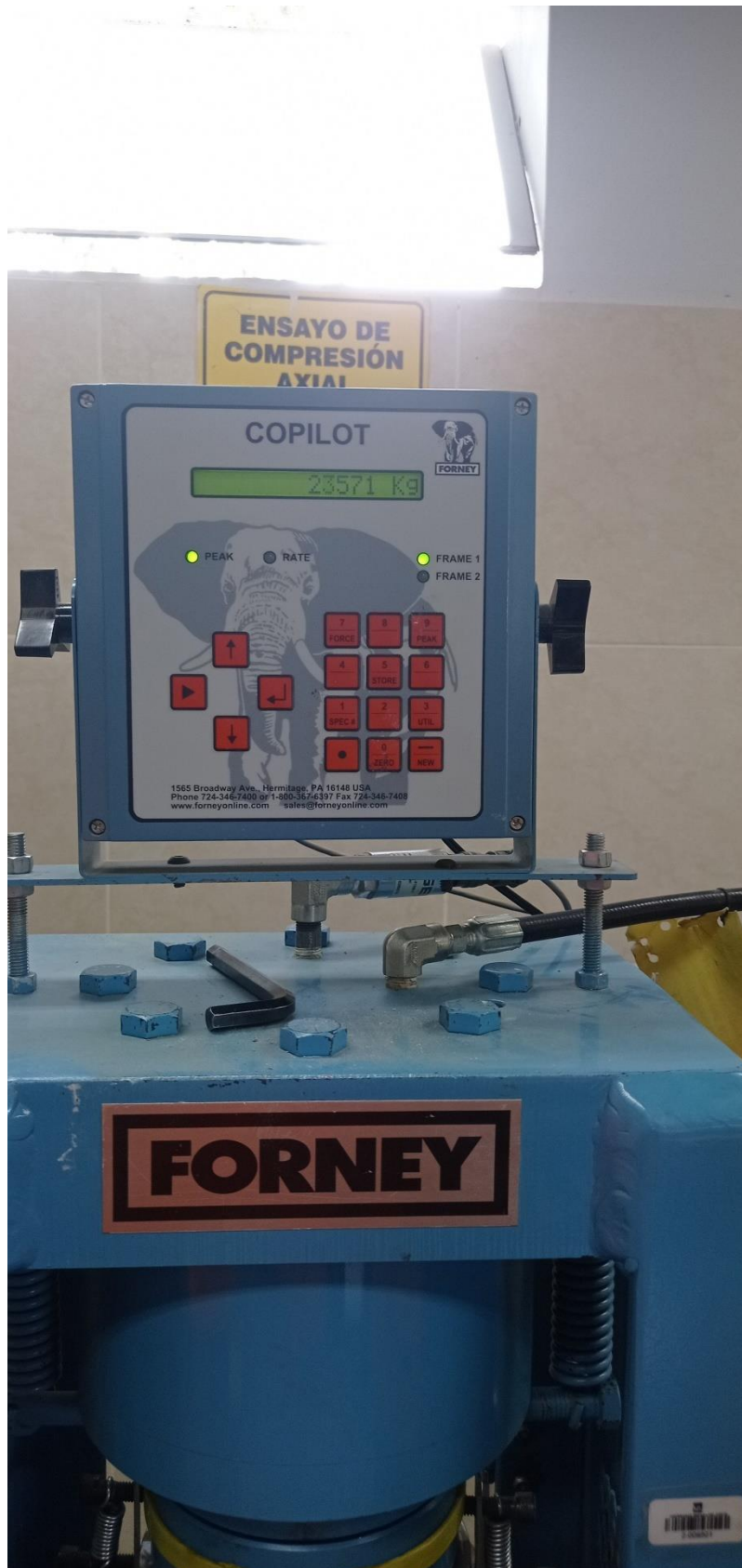






DM 0.2%_P2 A LOS 7 DIAS







DM 0.2%_P3 A LOS 7 DIAS







DM 0.2%_P4 A LOS 7 DIAS

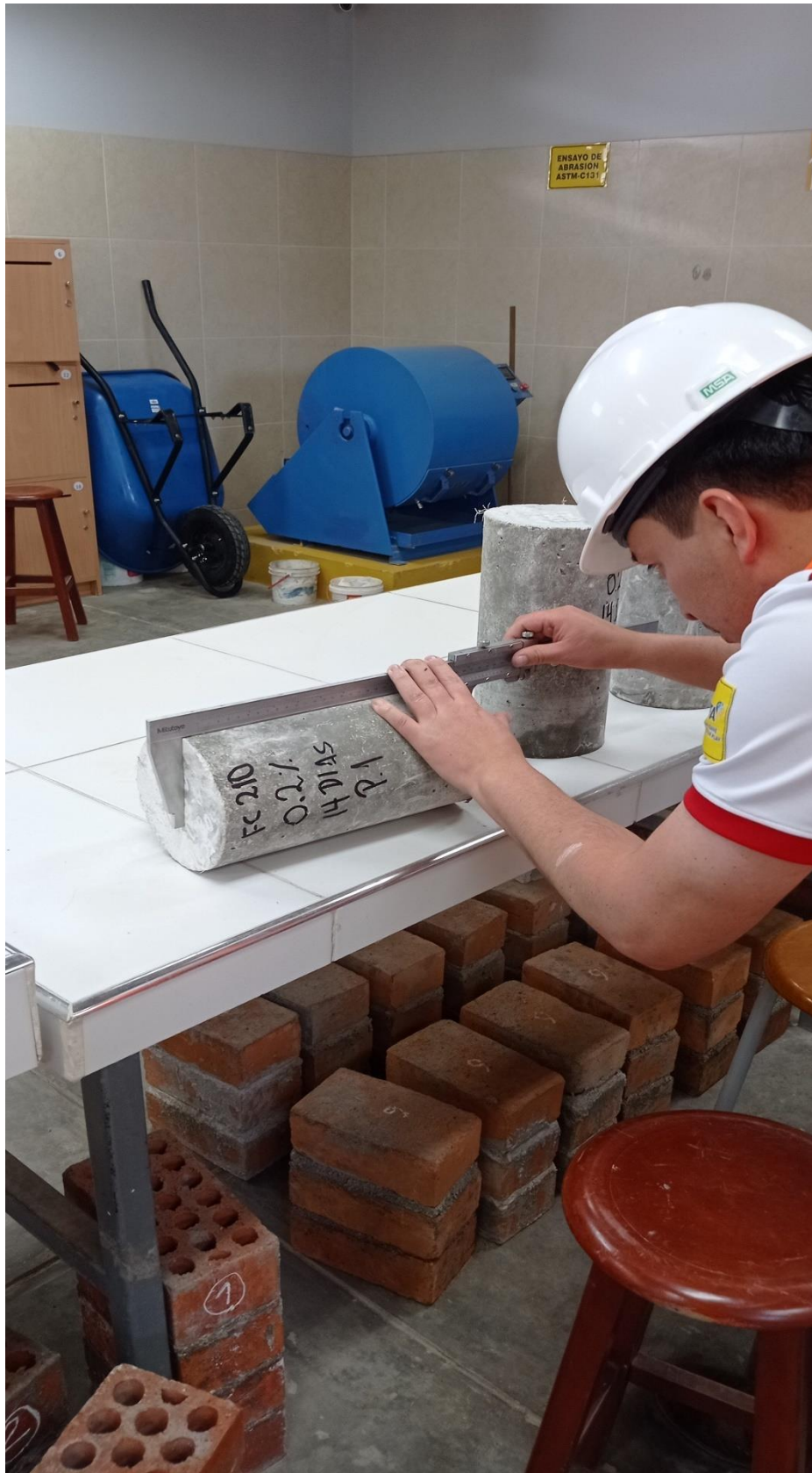






DM 0.2%_DIAMETROS A LOS 14 DIAS





DM 0.2%_P1 A LOS 14 DIAS

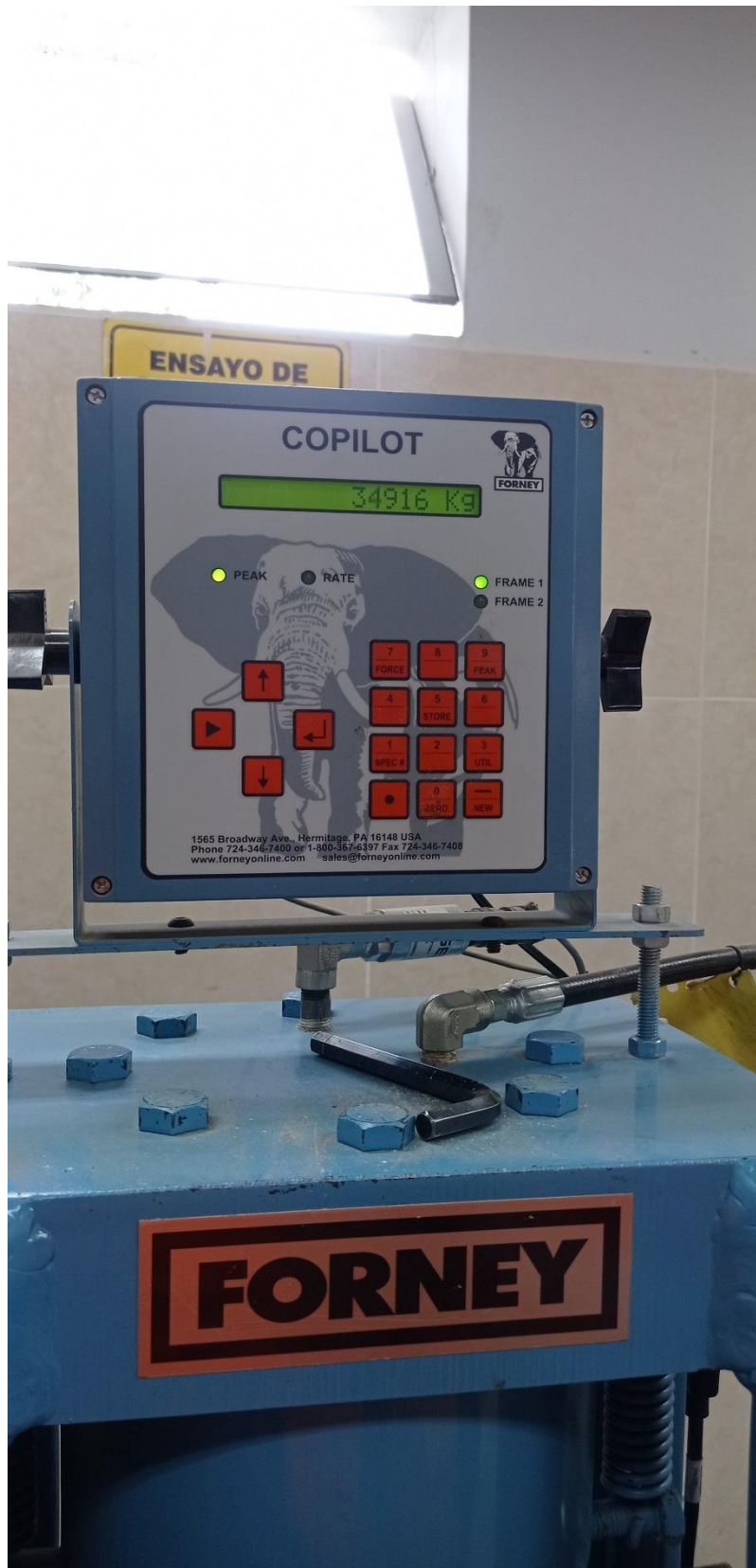






DM 0.2%_P2 A LOS 14 DIAS







DM 0.2%_P3 A LOS 14 DIAS

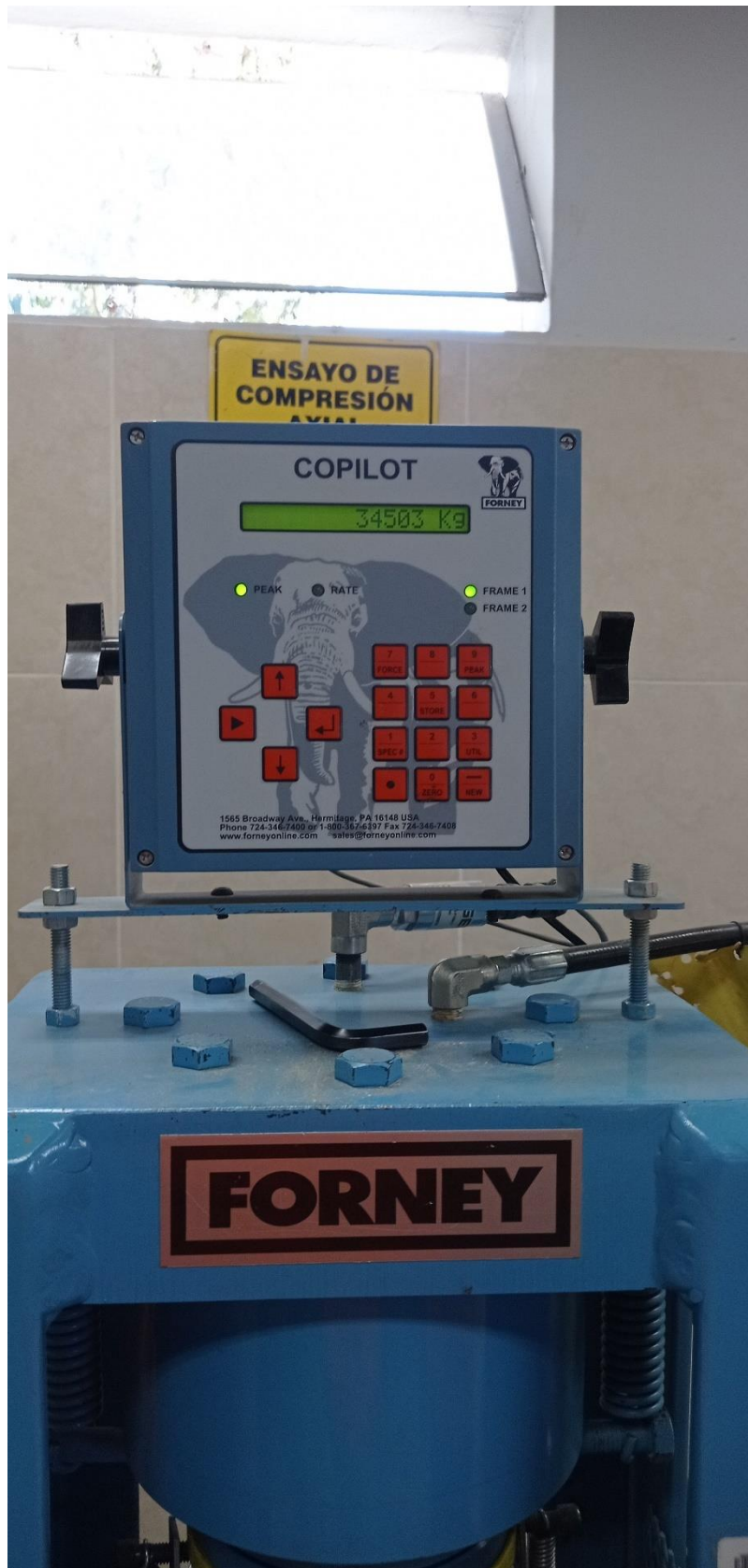






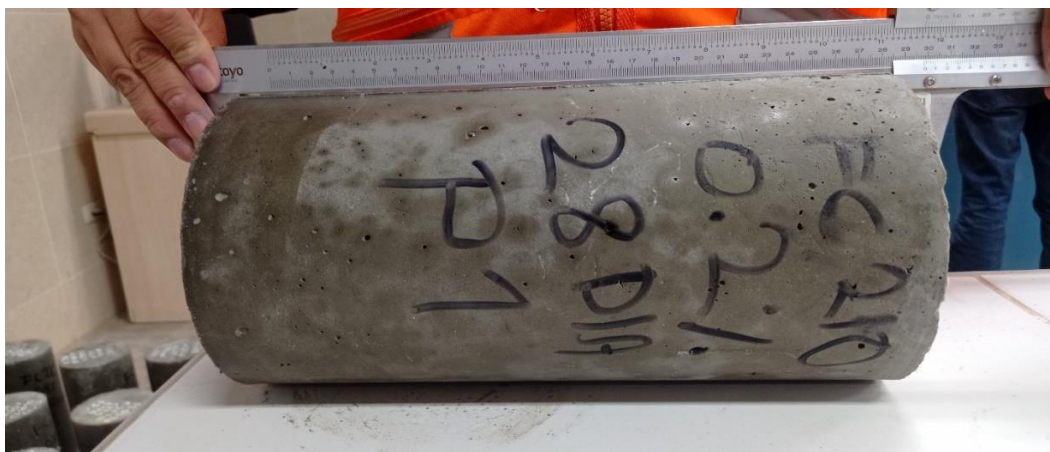
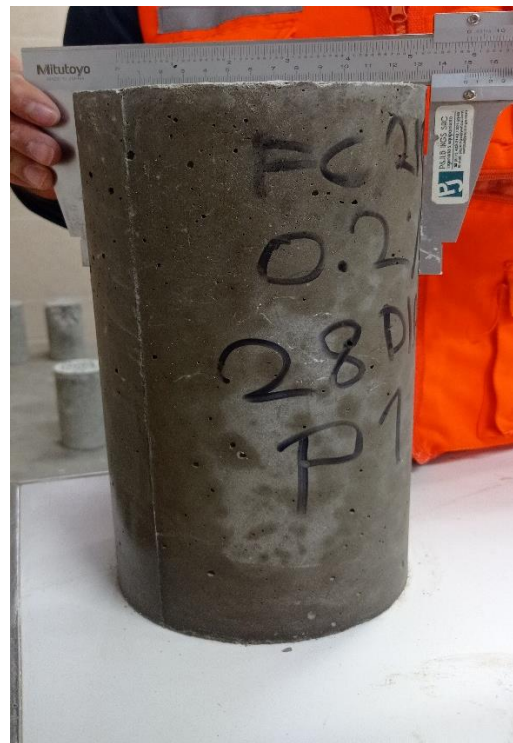
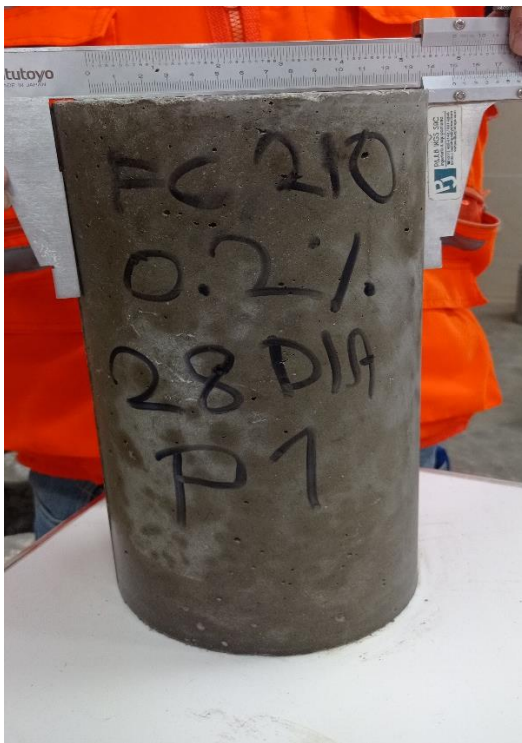
DM 0.2%_P4 A LOS 14 DIAS





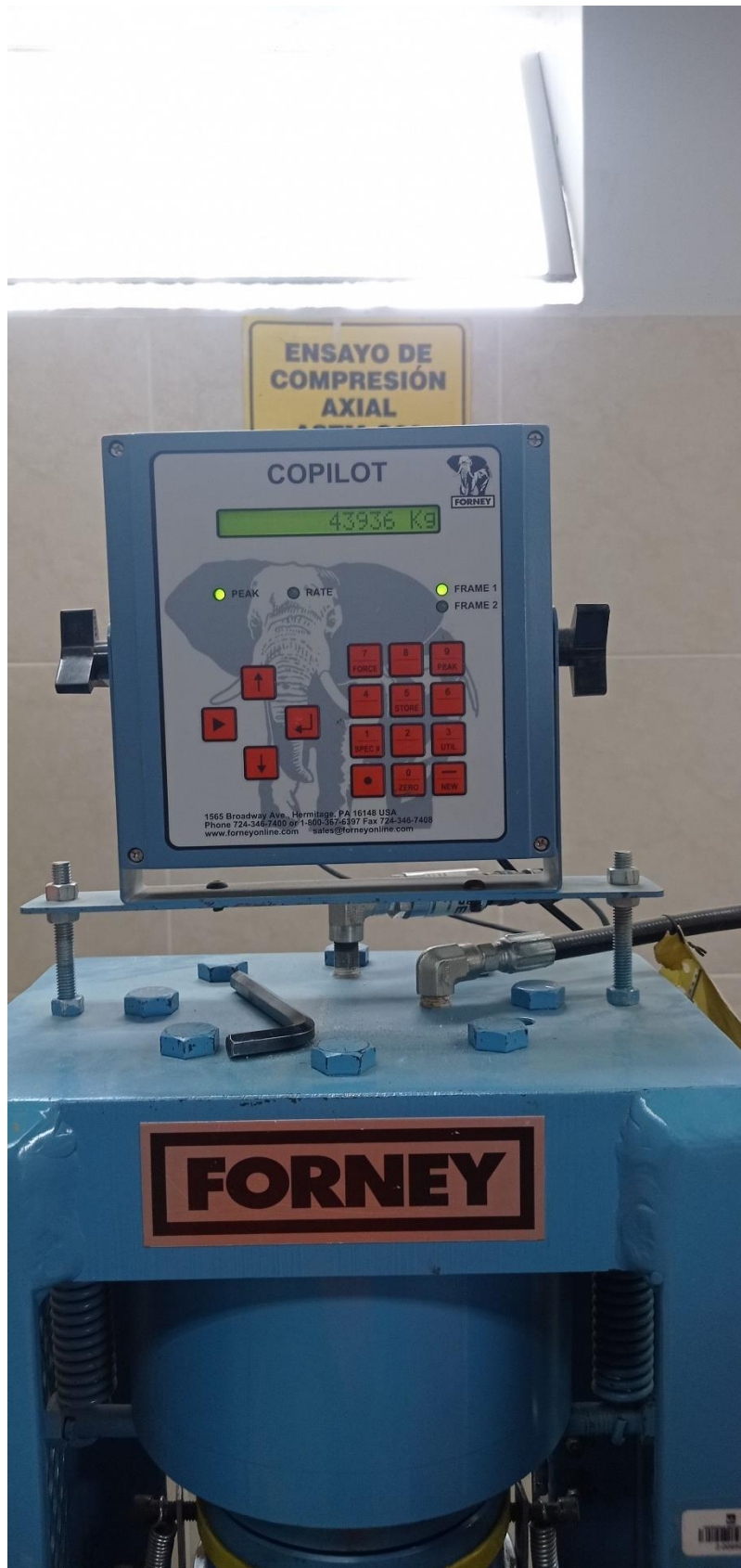


DM 0.2%_DIAMETROS A LOS 28 DIAS



DM 0.2%_P1 A LOS 28 DIAS

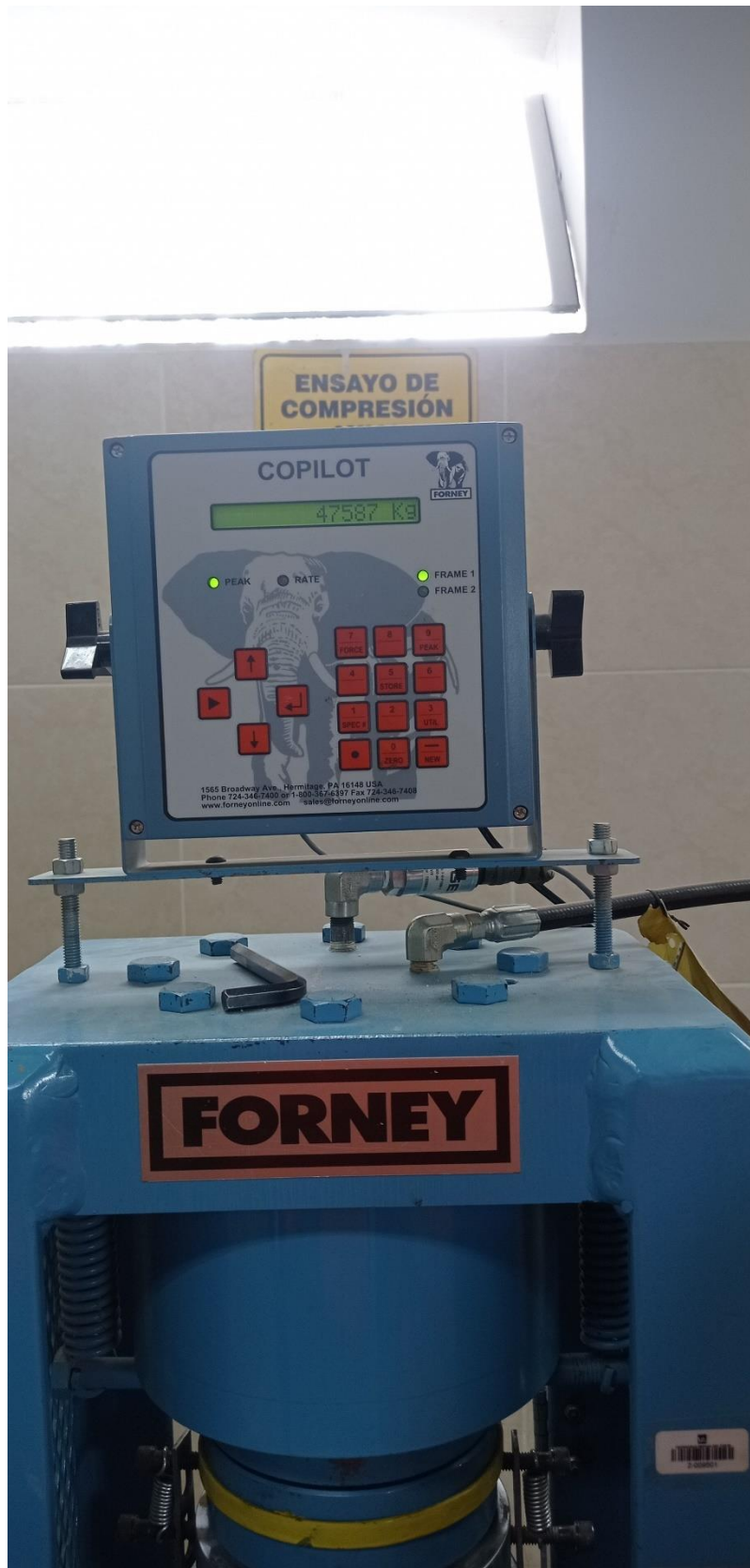






DM 0.2%_P2 A LOS 28 DIAS

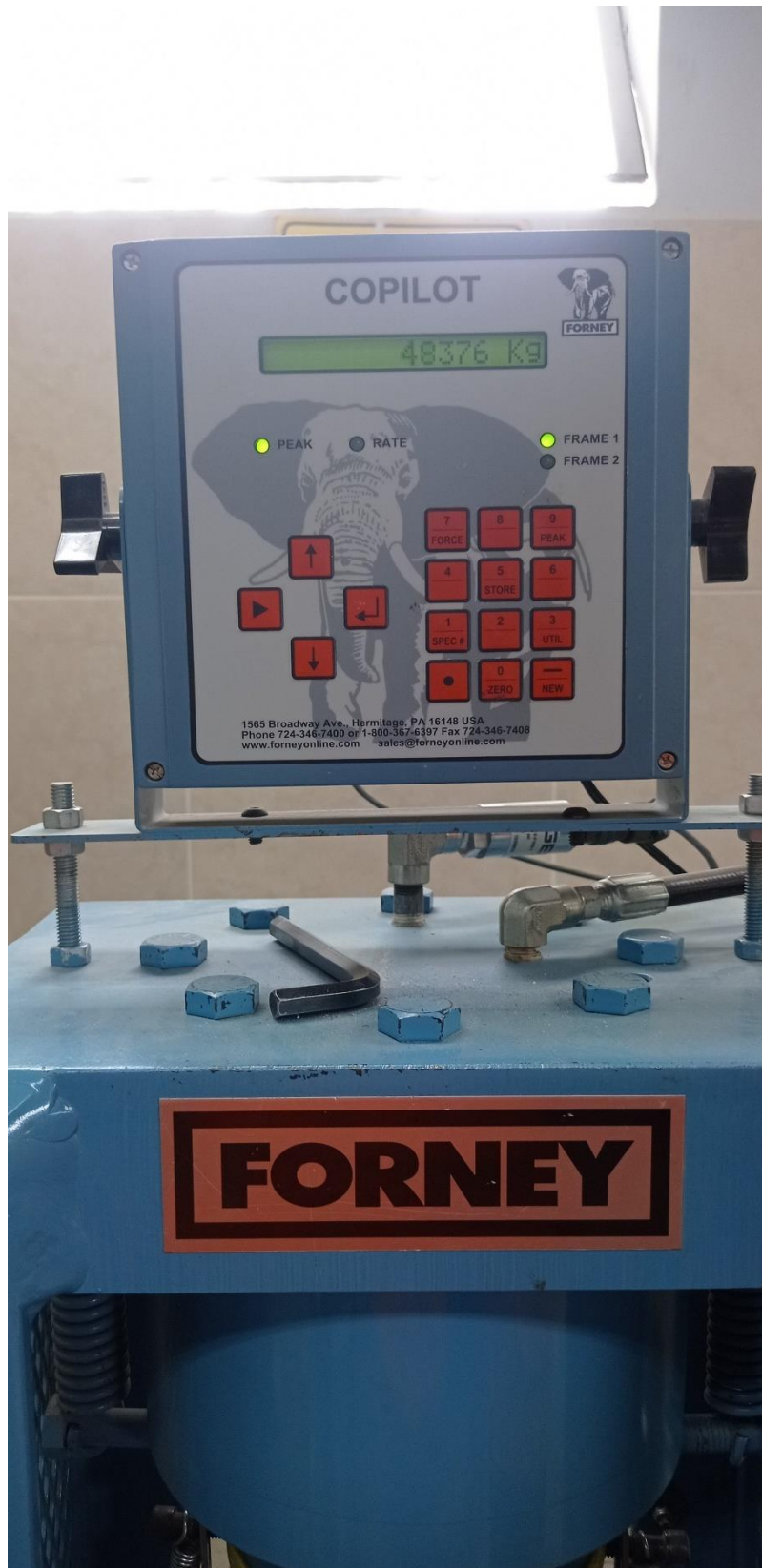






DM 0.2%_P3 A LOS 28 DIAS



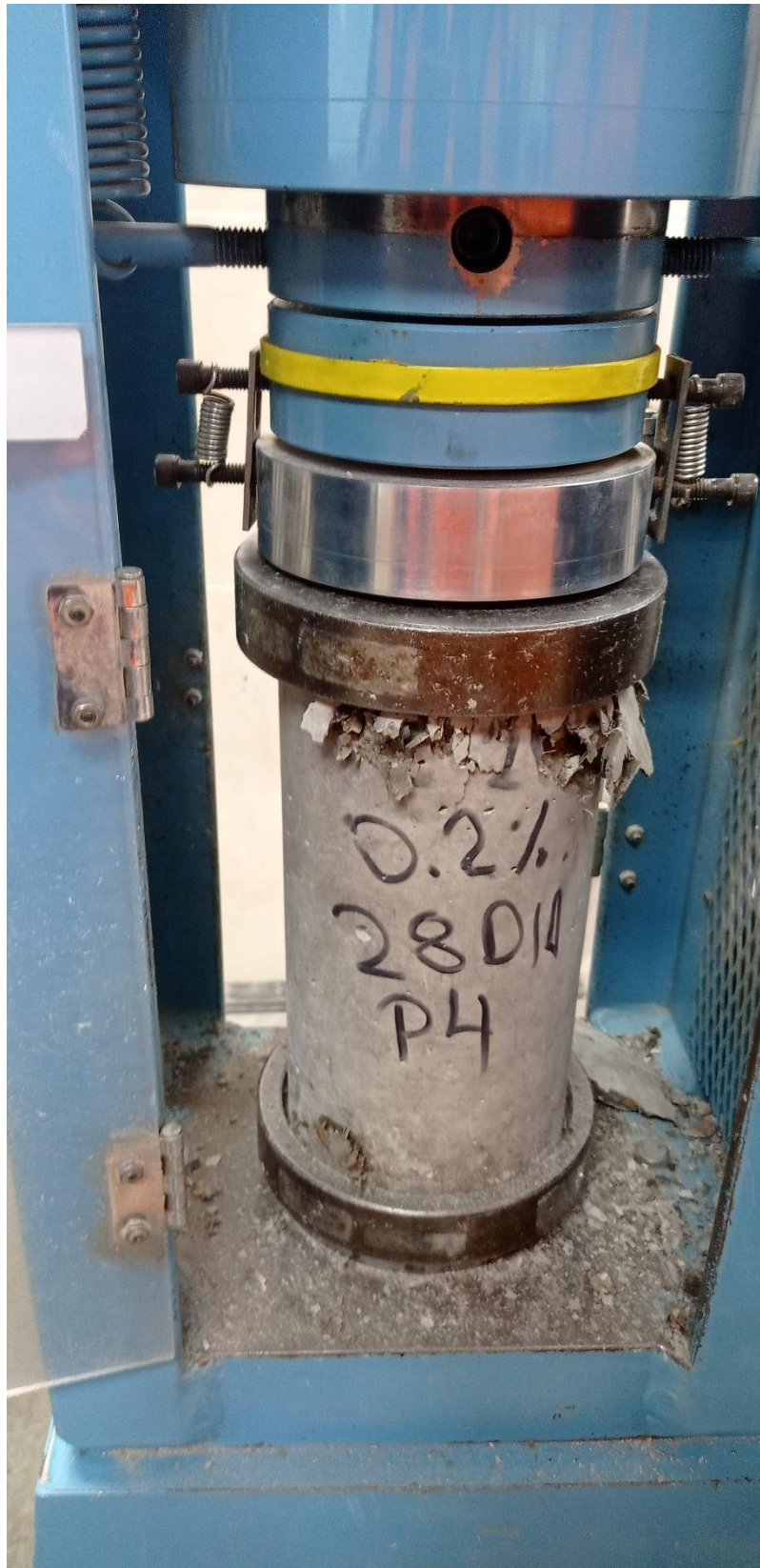




DM 0.2%_P4 A LOS 28 DIAS







DM 0.3%_P1 A LOS 7 DIAS







DM 0.3%_P2 A LOS 7 DIAS

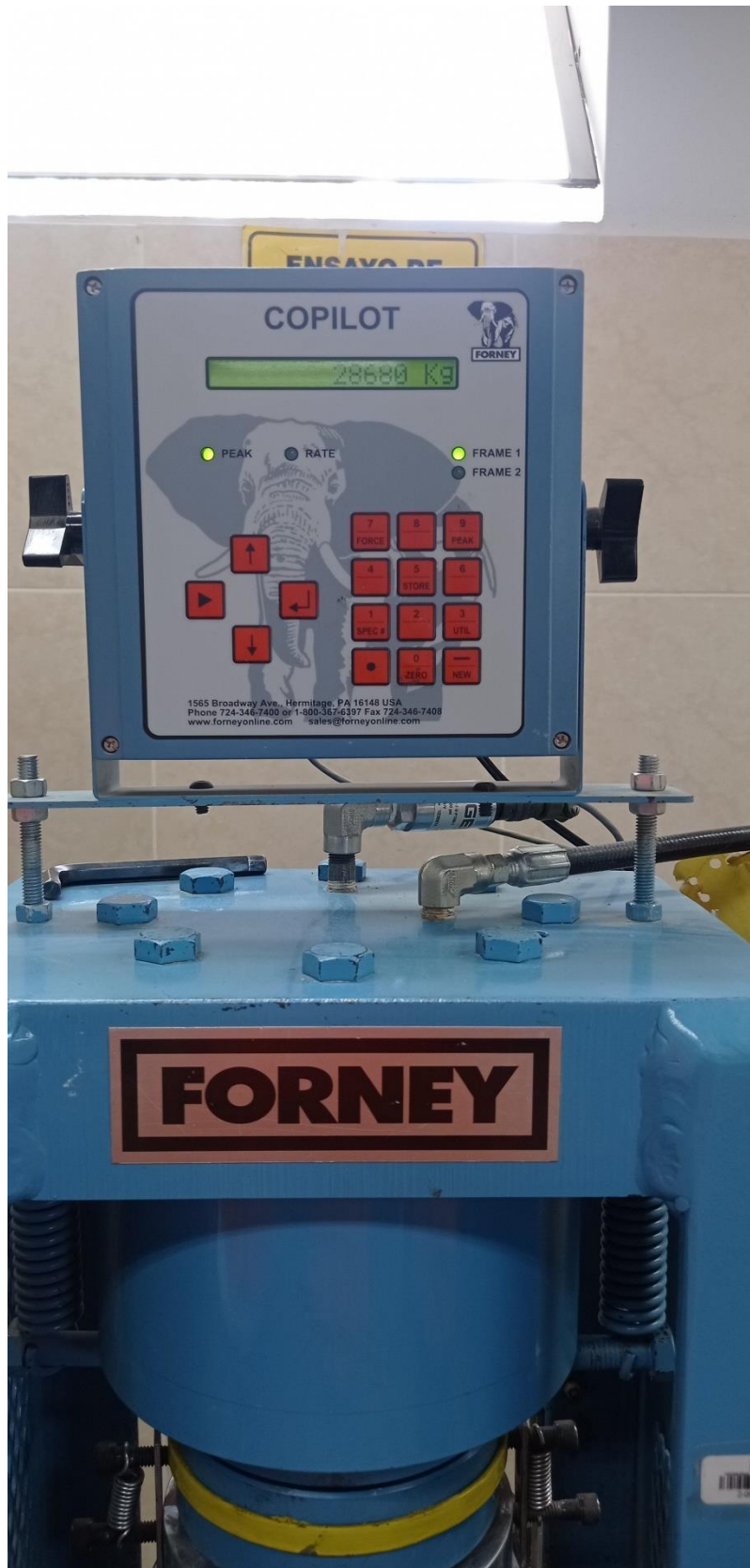






DM 0.3%_P3 A LOS 7 DIAS

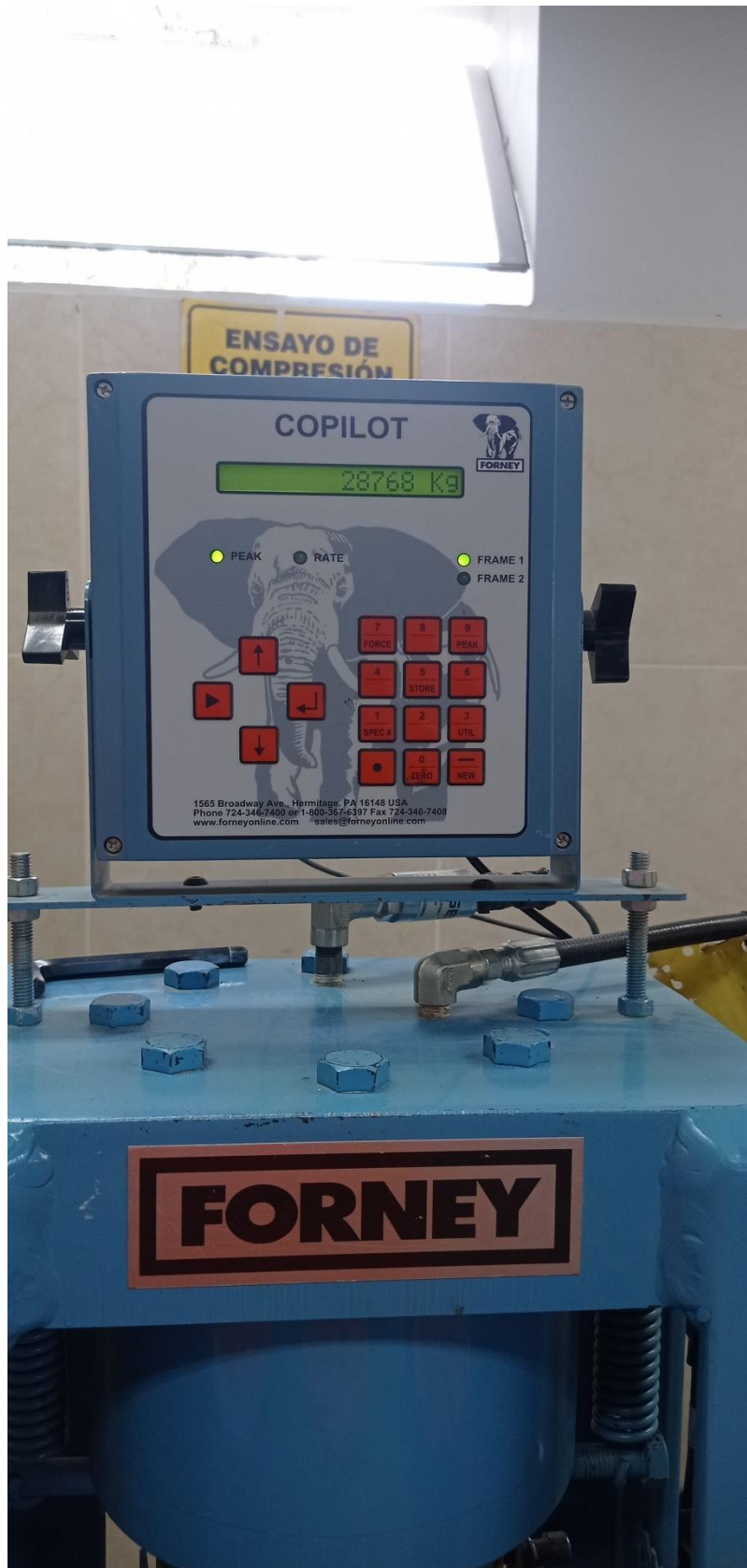






DM 0.3%_P4 A LOS 7 DIAS







DM 0.3%_DIAMETROS A LOS 14 DIAS







DM 0.3%_P1 A LOS 14 DIAS







DM 0.3%_P2 A LOS 14 DIAS







DM 0.3%_P3 A LOS 14 DIAS







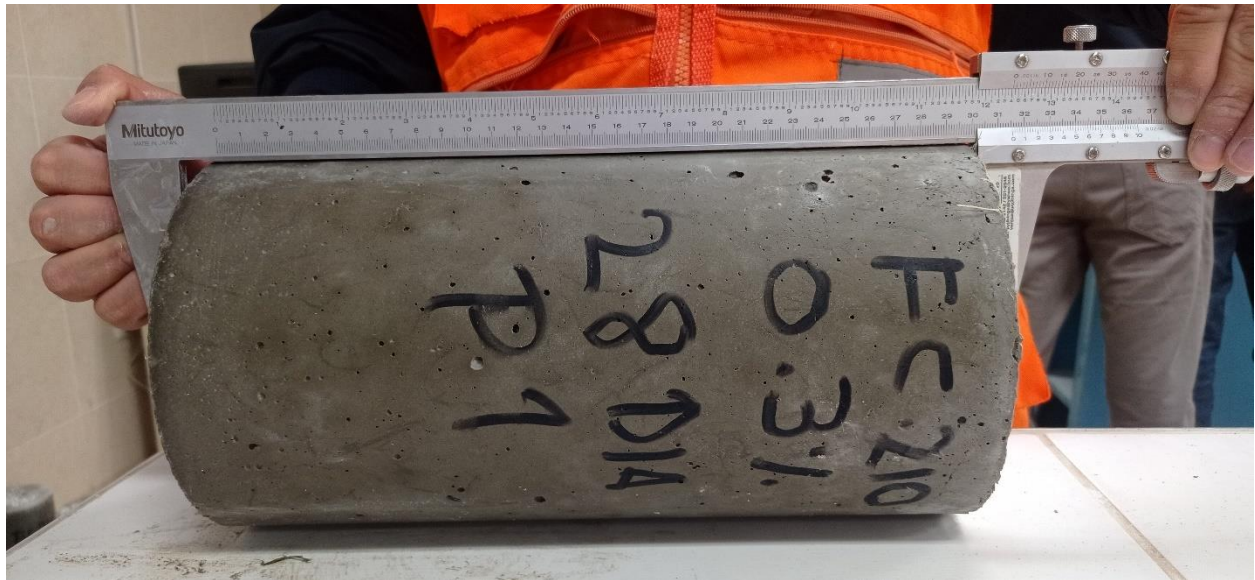
DM 0.3%_P4 A LOS 14 DIAS

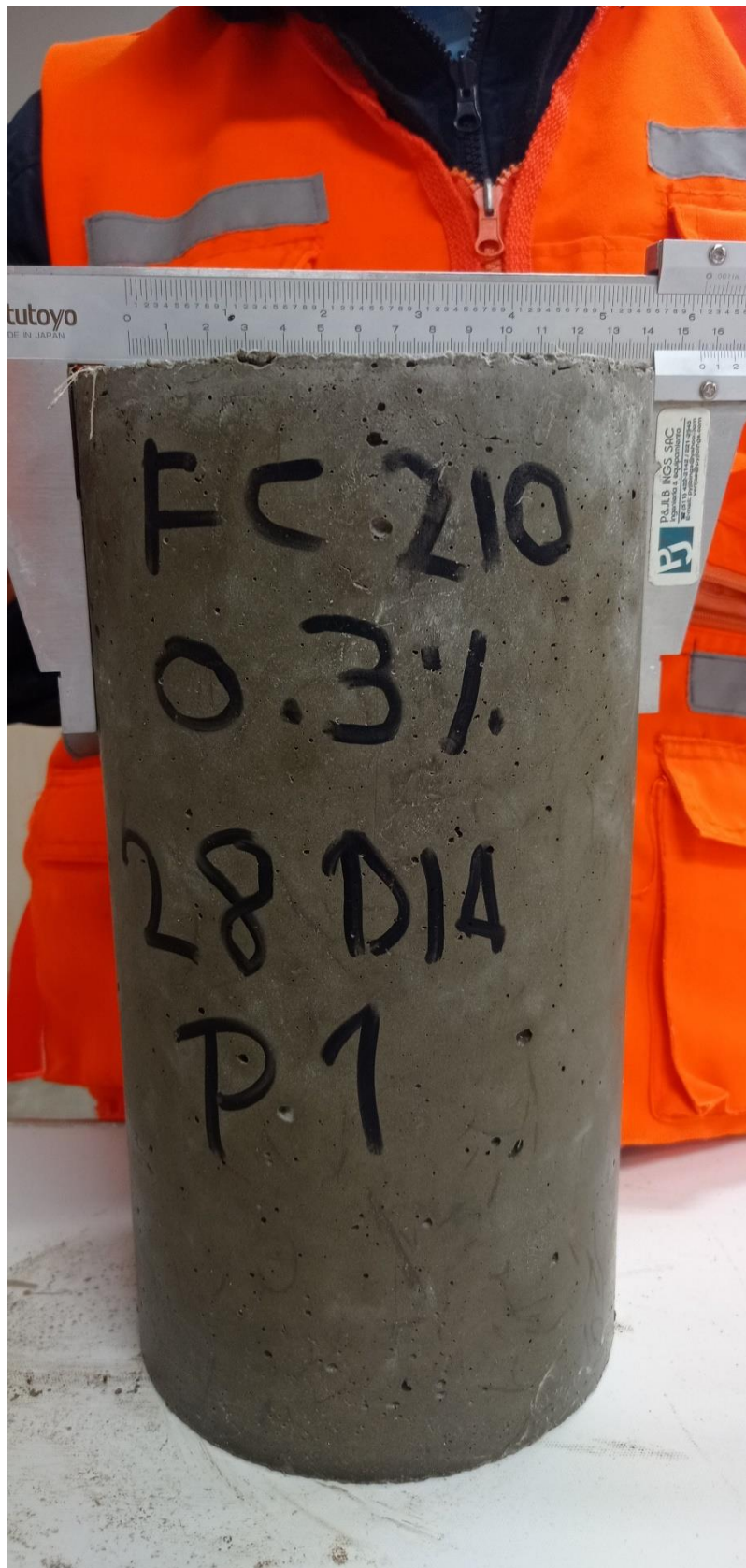


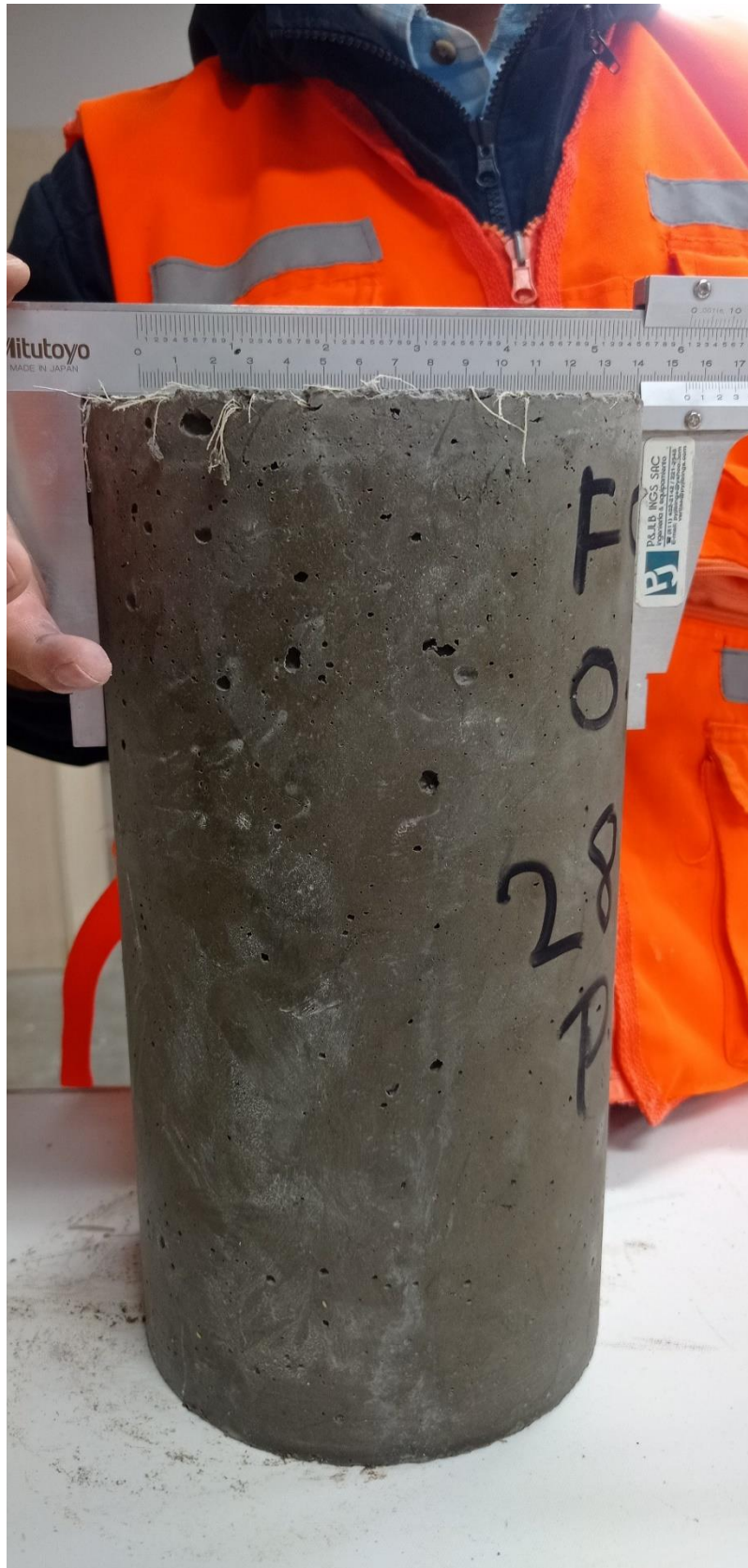




DM 0.3%_DIAMETROS A LOS 28 DIAS







DM 0.3%_P1 A LOS 28 DIAS







DM 0.3%_P2 A LOS 28 DIAS







DM 0.3%_P3 A LOS 28 DIAS







DM 0.3%_P4 A LOS 28 DIAS







DM 0.4%_P1 A LOS 7 DIAS

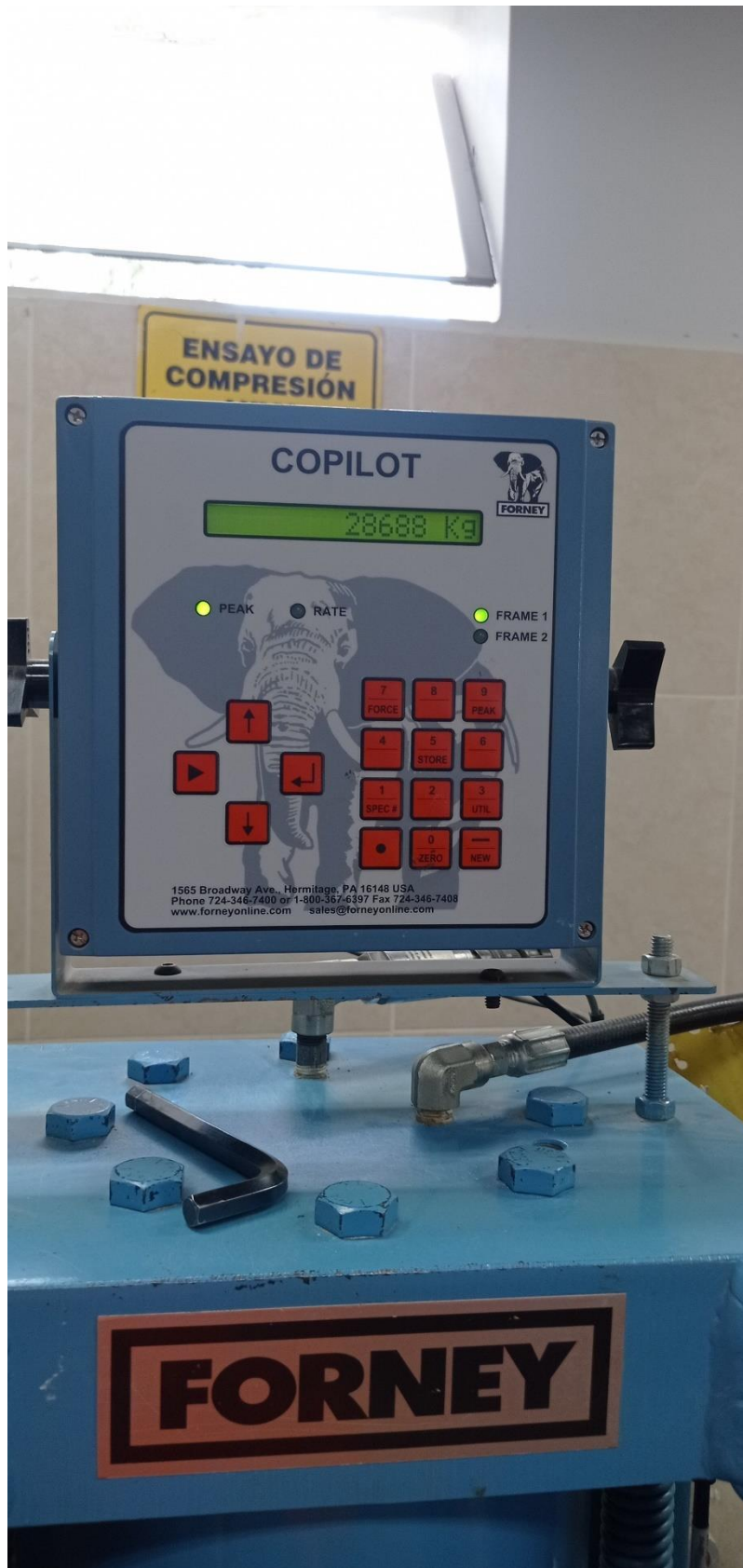






DM 0.4%_P2 A LOS 7 DIAS

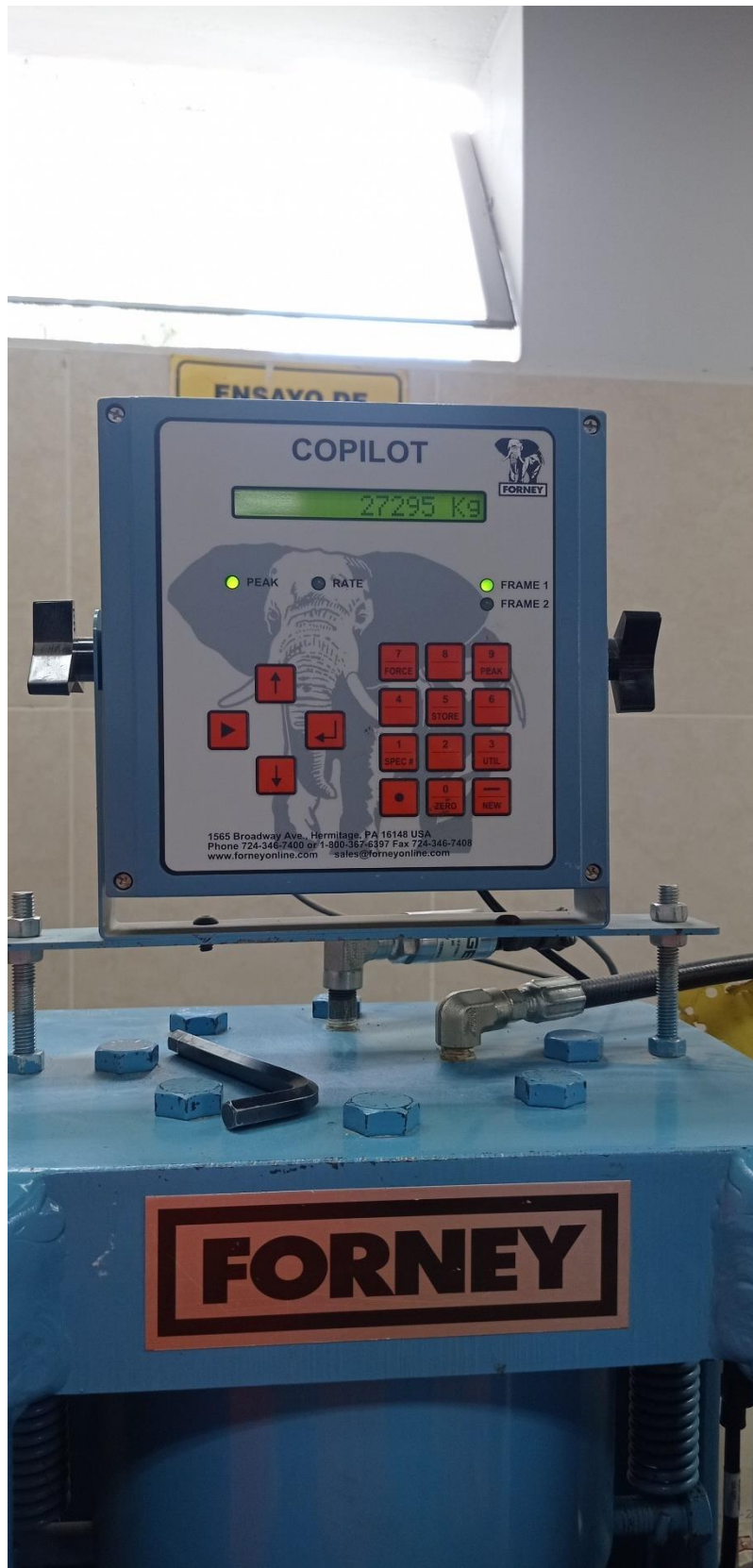






DM 0.4%_P3 A LOS 7 DIAS

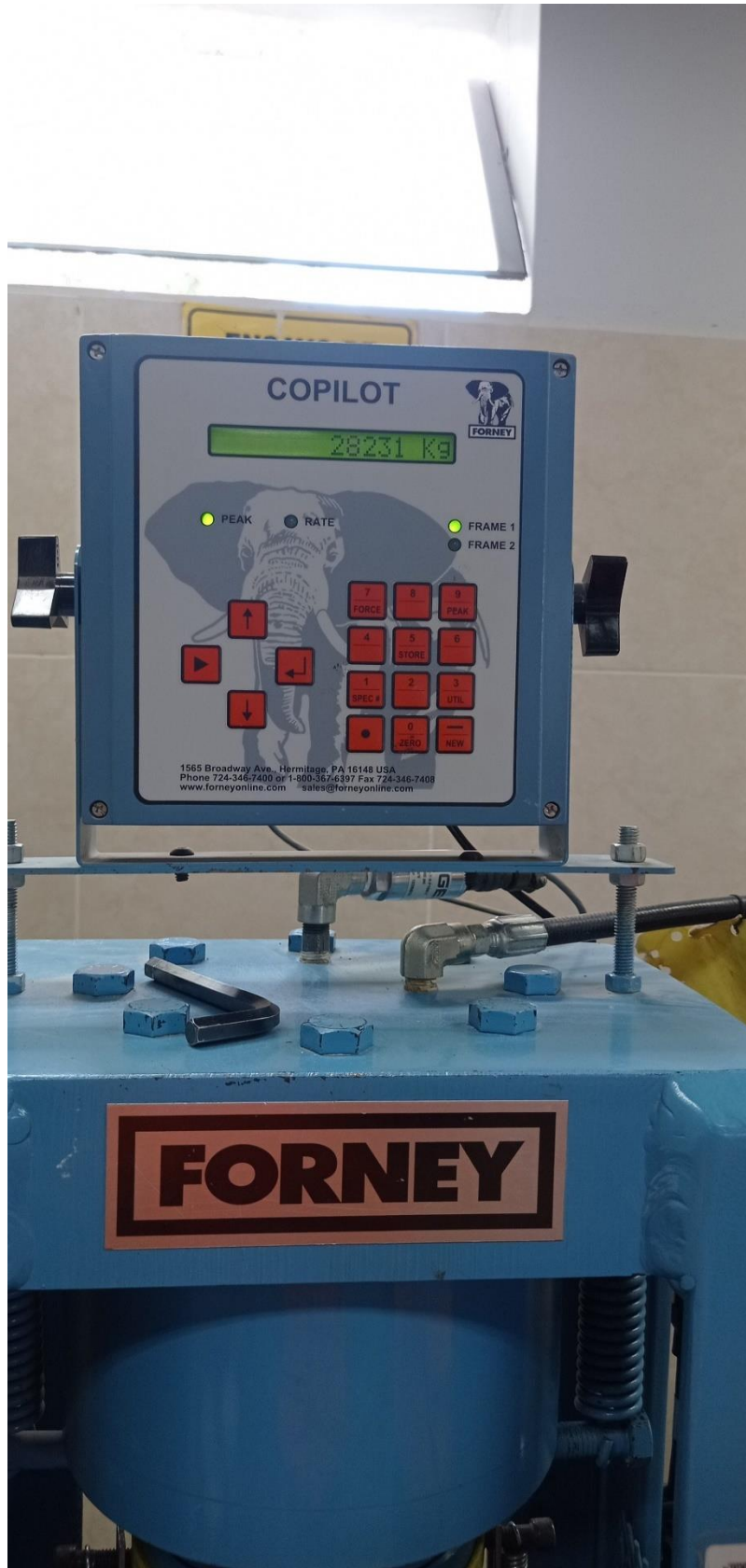






DM 0.4%_P4 A LOS 7 DIAS





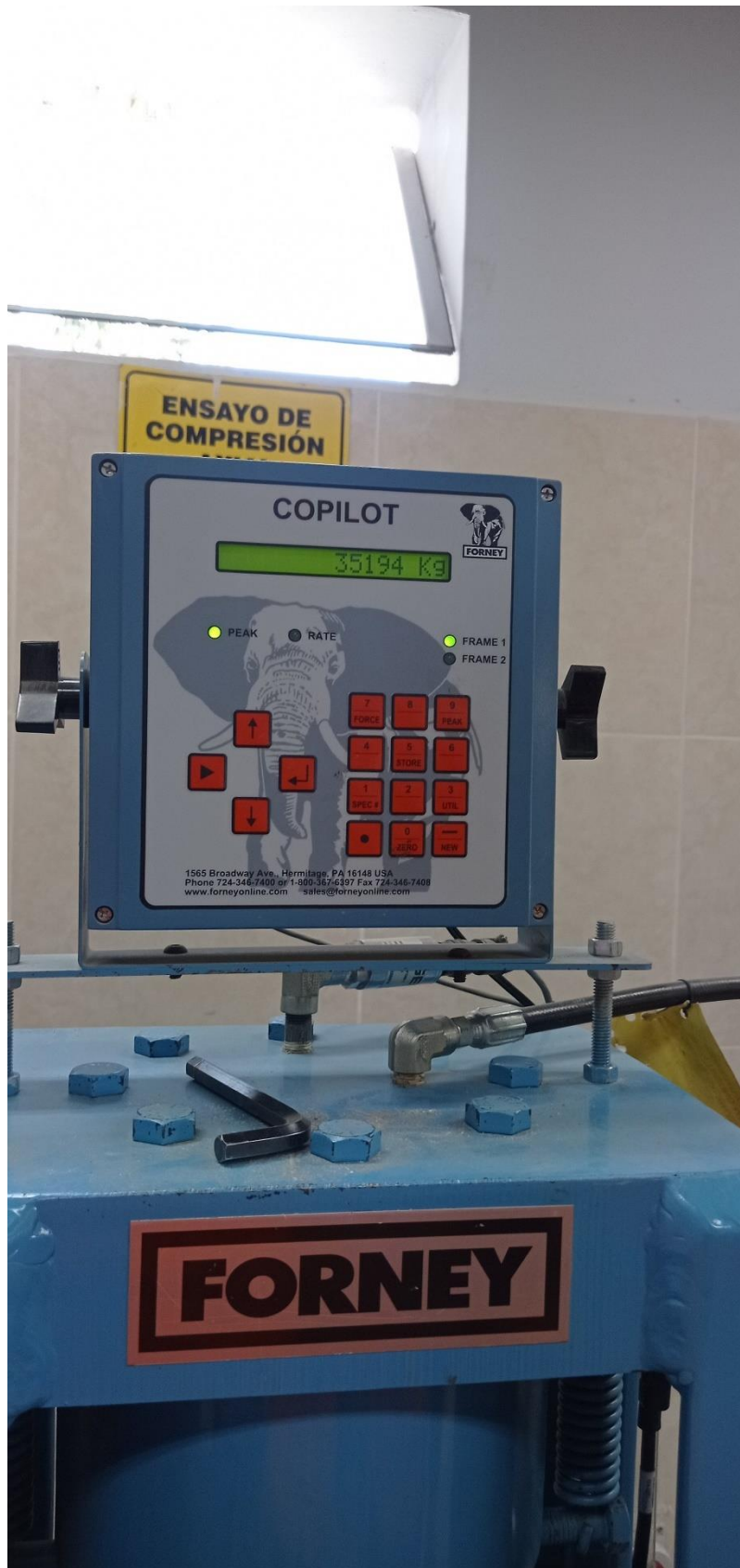
DM 0.4%_DIAMETROS A LOS 14 DIAS





DM 0.4%_P1 A LOS 14 DIAS

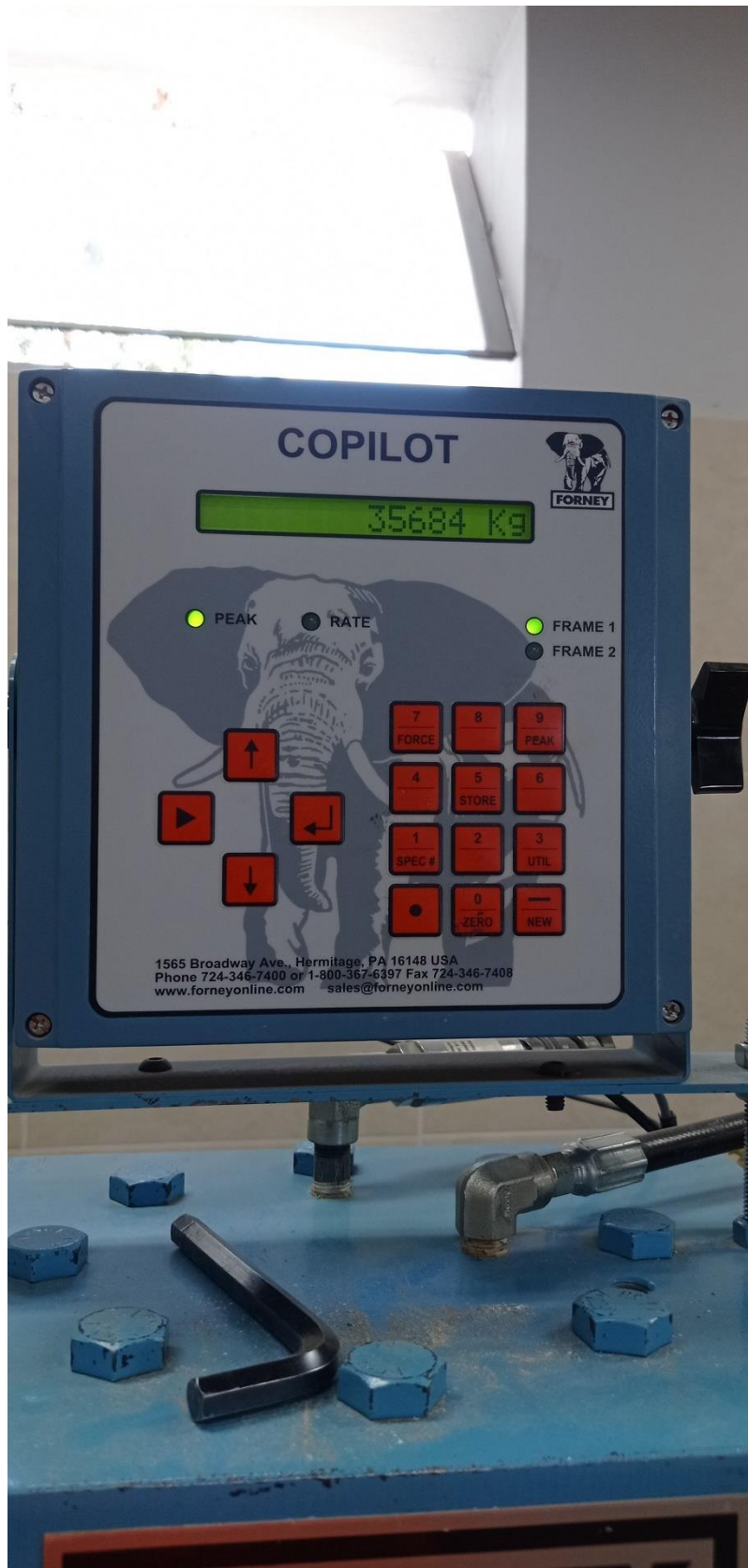






DM 0.4%_P2 A LOS 14 DIAS

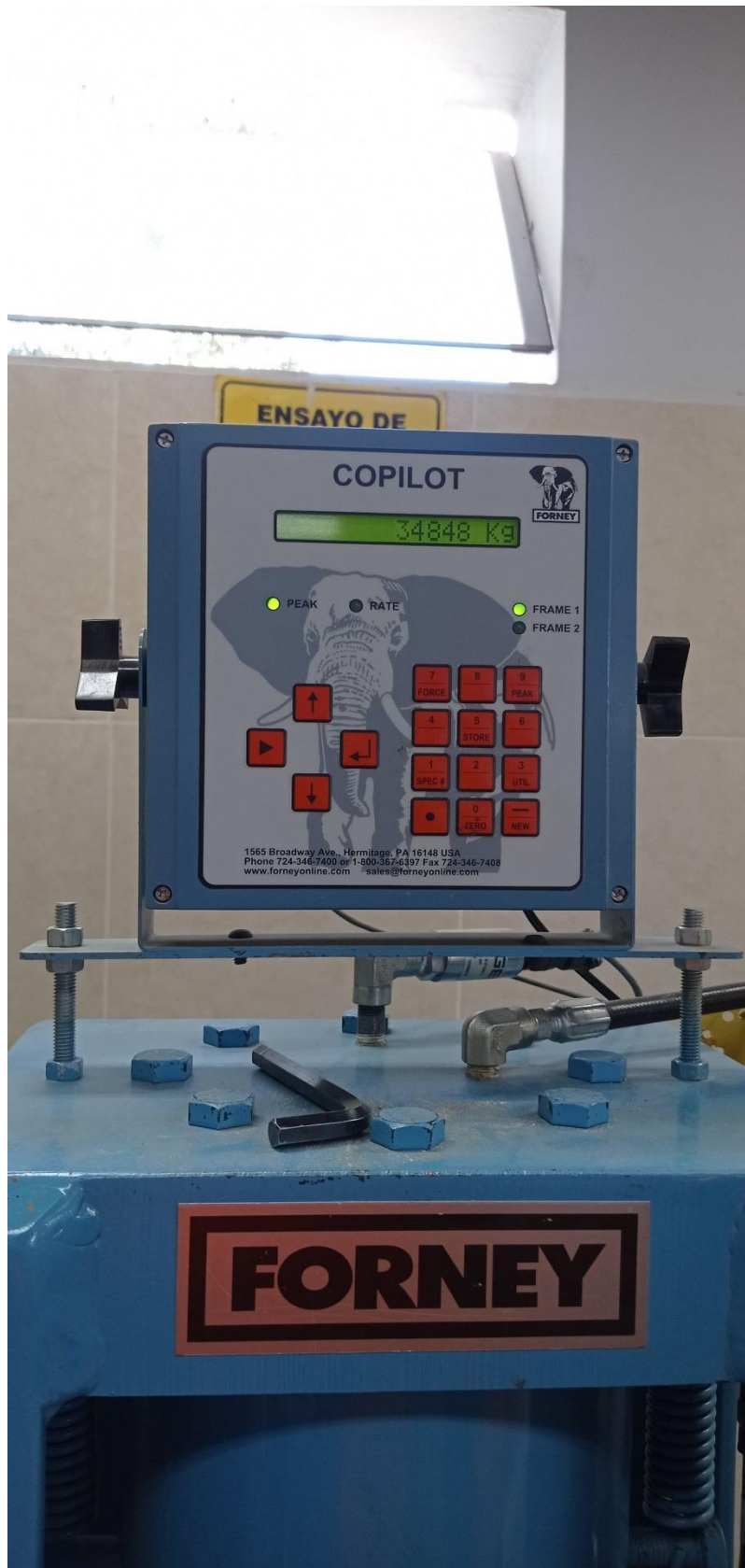






DM 0.4%_P3 A LOS 14 DIAS







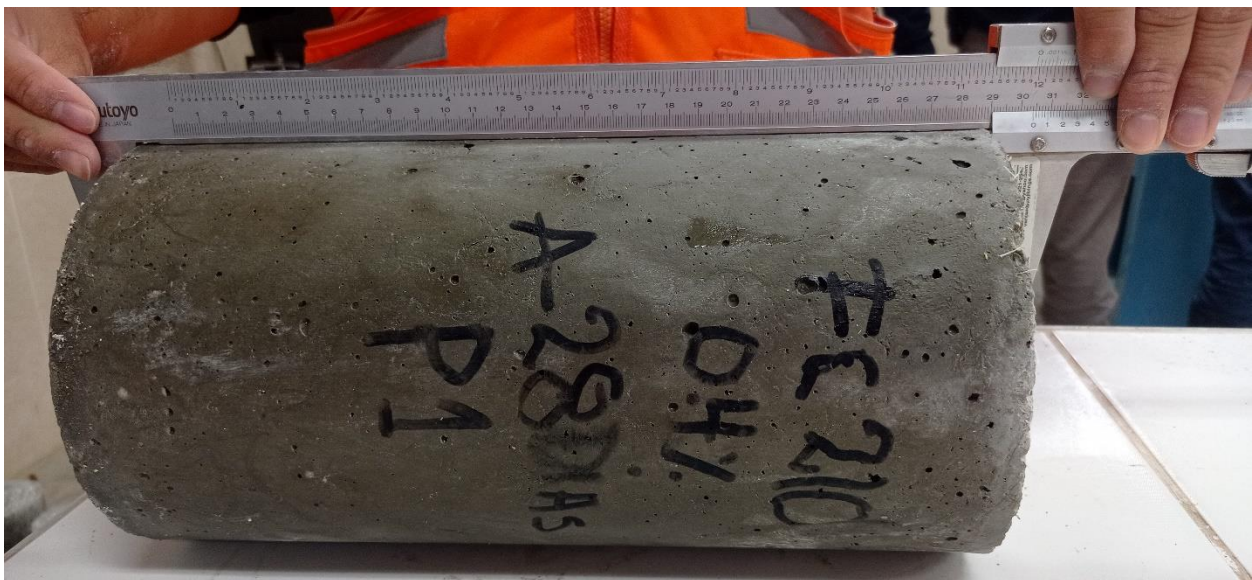
DM 0.4%_P4 A LOS 14 DIAS

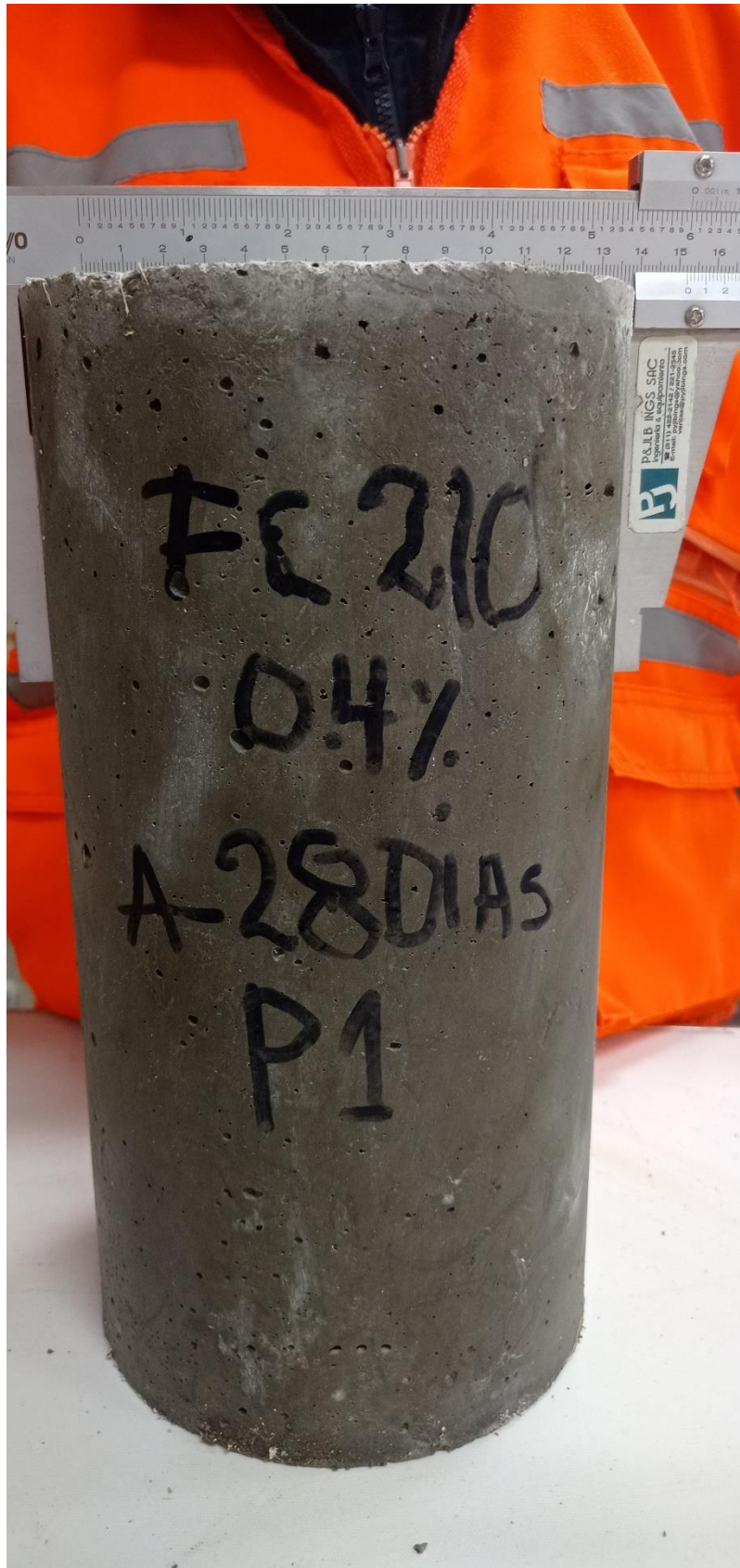






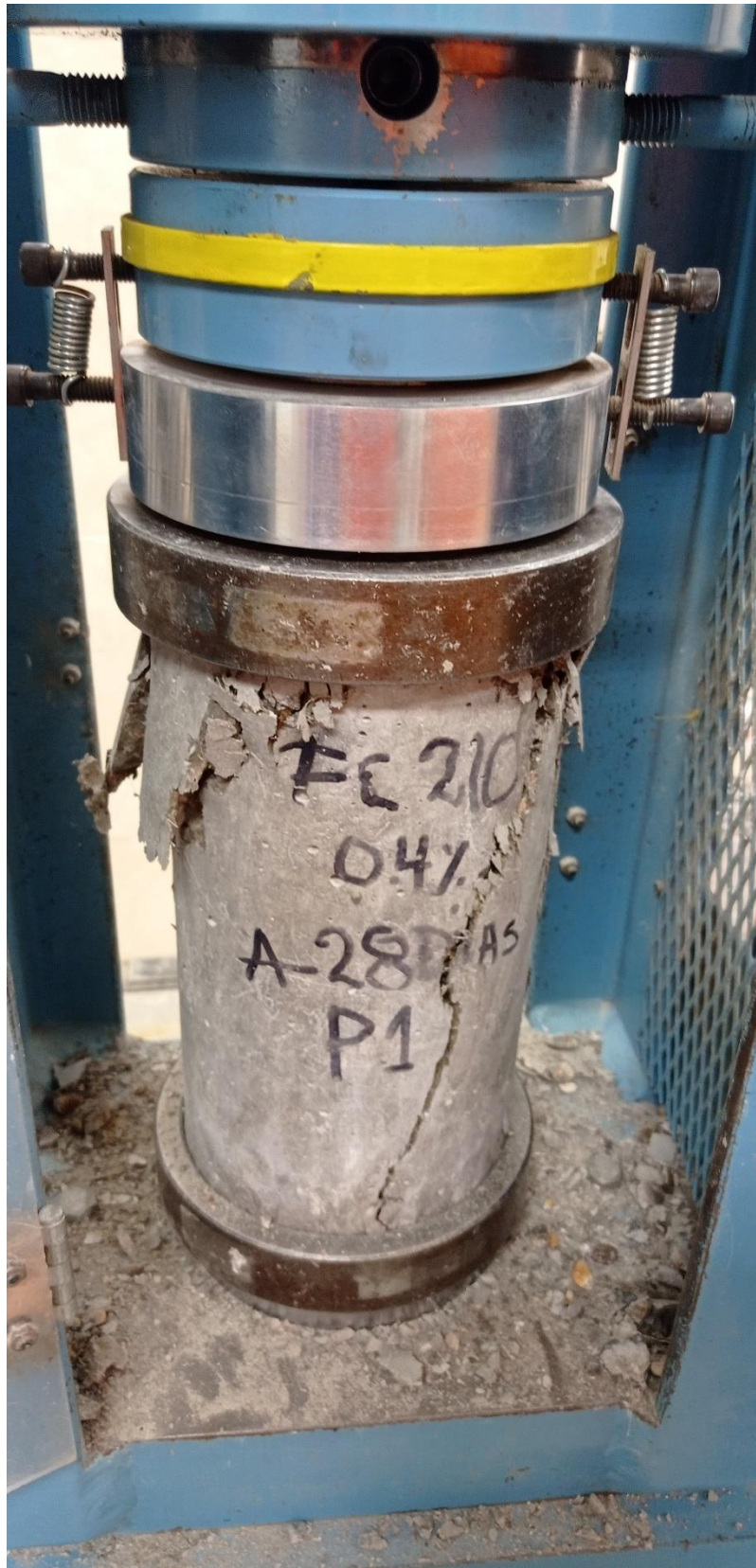
DM 0.4%_DIAMETROS A LOS 28 DIAS





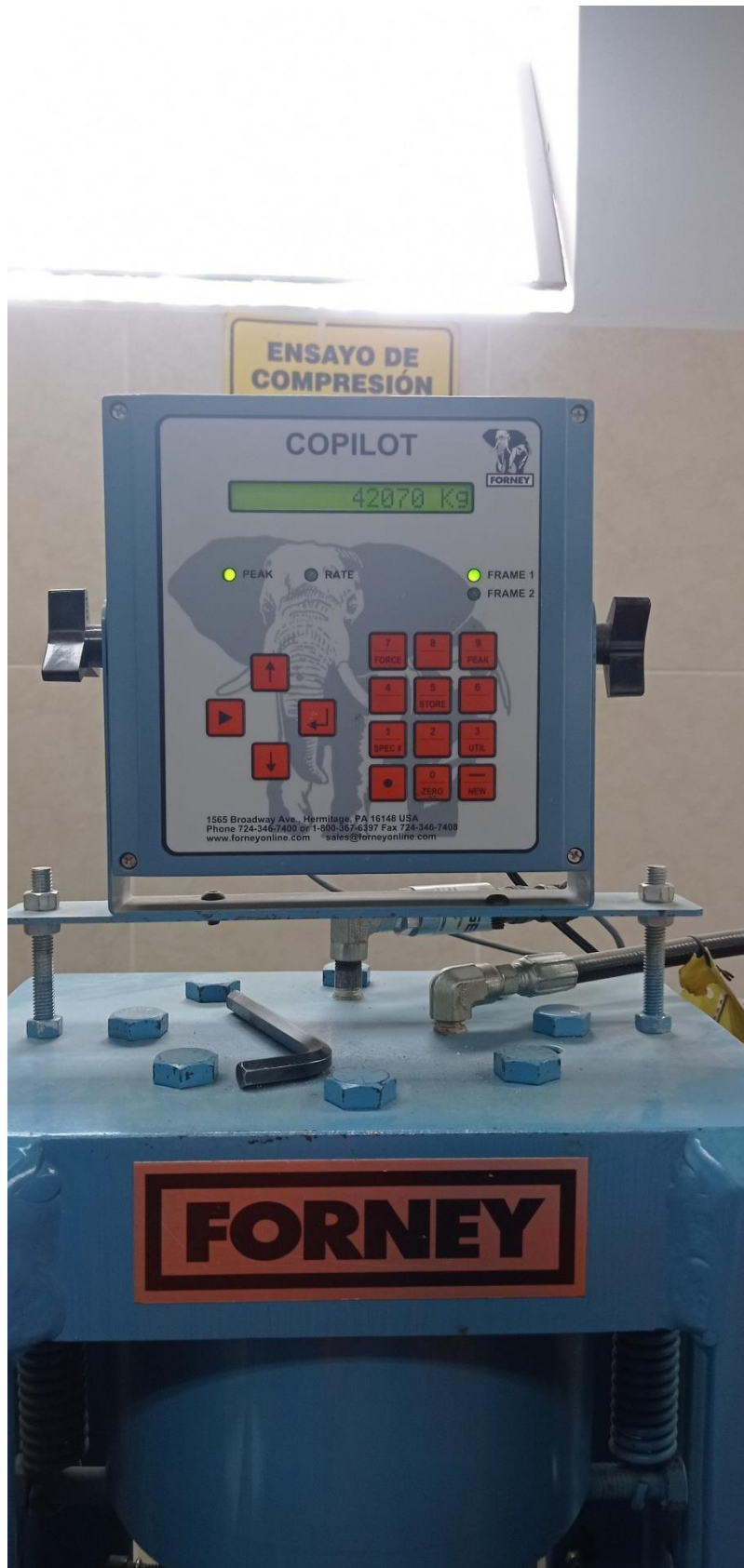
DM 0.4%_P1 A LOS 28 DIAS





DM 0.4%_P2 A LOS 28 DIAS

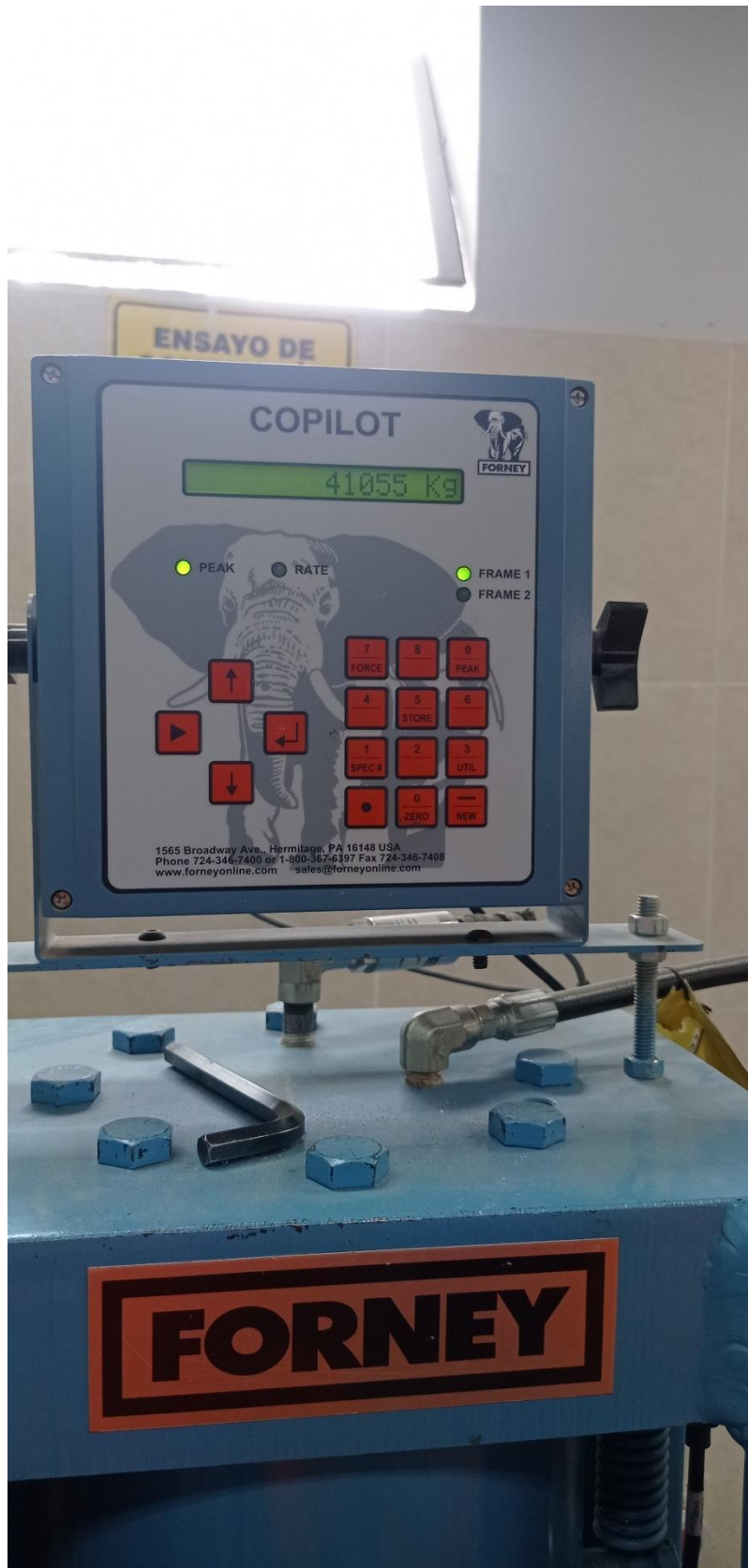


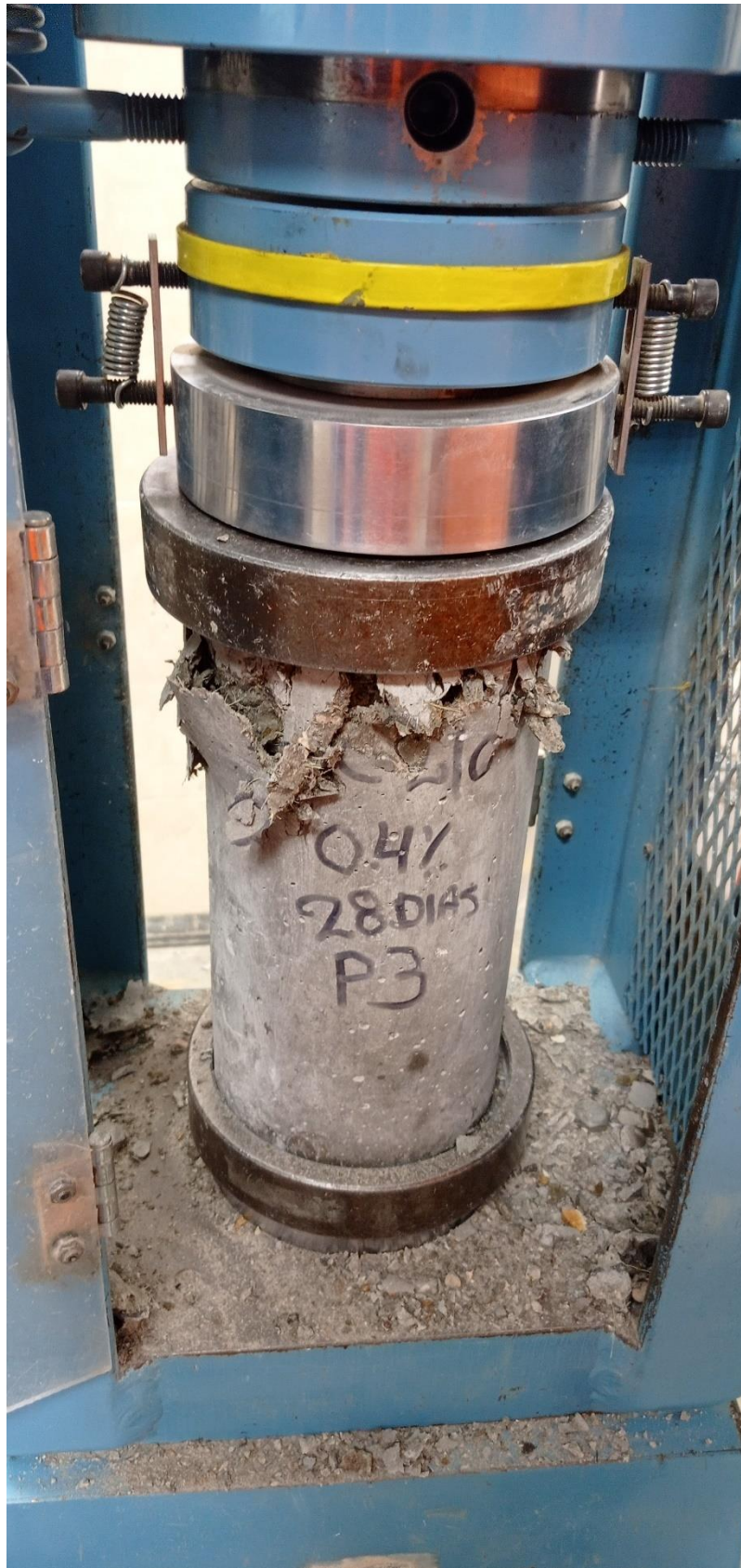




DM 0.4%_P3 A LOS 28 DIAS







DM 0.4%_P4 A LOS 28 DIAS





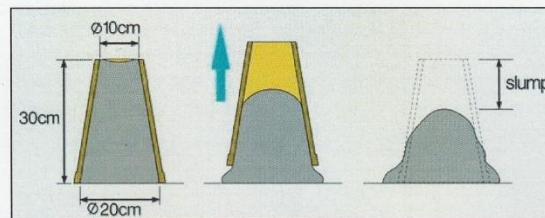


ANEXO 22:

HOJAS RESISTENCIA LA COMPRESIÓN Y SLUMP (DM, 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%)

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC:
	NORMA:	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
	TESIS:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
CANTIDAD DE MUESTRA (cm ³):	0.01668_FY(0.0%)	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
FECHA DE ENSAYO:	01 - 03 - 2023	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
HORA DE MUESTRA:	9: 00AM		
HORA DE ENSAYO:	9:05 AM		

DIMENSIONES DEL MOLDE



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

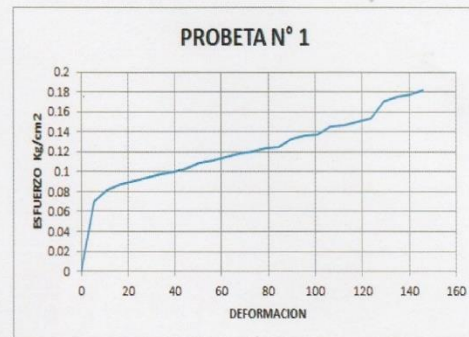
CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	8.89
CONSISTENCIA	Plástica

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 01 - 03 - 2023	 NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez FECHA: 01 - 03 - 2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 01 - 03 - 2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_01 DM_Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.06
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	178.13
FECHA DE ENSAYO:	08/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

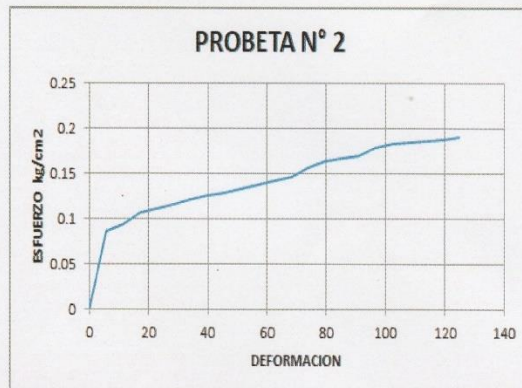
PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.10	5.61	0.070
2000	2.45	11.23	0.082
3000	2.62	16.84	0.087
4000	2.71	22.46	0.090
5000	2.81	28.07	0.094
6000	2.93	33.68	0.098
7000	2.99	39.30	0.100
8000	3.10	44.91	0.103
9000	3.28	50.52	0.109
10000	3.35	56.14	0.112
11000	3.44	61.75	0.115
12000	3.54	67.37	0.118
13000	3.60	72.98	0.120
14000	3.72	78.59	0.124
15000	3.75	84.21	0.125
16000	3.98	89.82	0.133
17000	4.08	95.44	0.136
18000	4.14	101.05	0.138
19000	4.35	106.66	0.145
20000	4.40	112.28	0.147
21000	4.50	117.89	0.150
22000	4.61	123.51	0.154
23000	5.10	129.12	0.170
24000	5.24	134.73	0.175
25000	5.32	140.35	0.177
26000	5.45	145.96	0.182



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdosta Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 08/03/2023	FECHA: 08/03/2023	FECHA: 08/03/2023

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	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_02 DM_Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.97
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	176.01
FECHA DE ENSAYO:	08/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

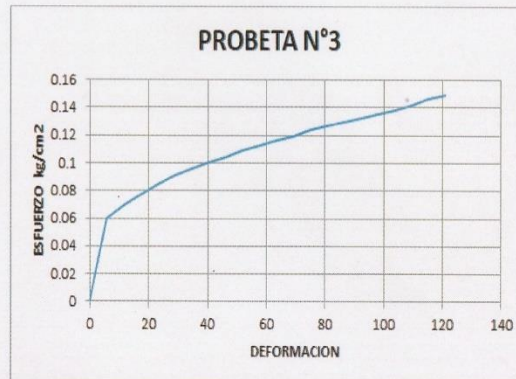
PROBETA 2			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.60	5.68	0.087
2000	2.80	11.36	0.093
3000	3.19	17.04	0.106
4000	3.34	22.73	0.111
5000	3.49	28.41	0.116
6000	3.64	34.09	0.121
7000	3.76	39.77	0.125
8000	3.88	45.45	0.129
9000	4.01	51.13	0.134
10000	4.14	56.81	0.138
11000	4.28	62.50	0.143
12000	4.39	68.18	0.146
13000	4.69	73.86	0.156
14000	4.92	79.54	0.164
15000	5.00	85.22	0.167
16000	5.11	90.90	0.170
17000	5.38	96.59	0.179
18000	5.48	102.27	0.183
19000	5.52	107.95	0.184
20000	5.58	113.63	0.186
21000	5.65	119.31	0.188
22000	5.73	124.99	0.191



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 08/03/2023	FECHA: 08/03/2023	FECHA: 08/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 DM_Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.87
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	173.66
FECHA DE ENSAYO:	08/03/2023	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

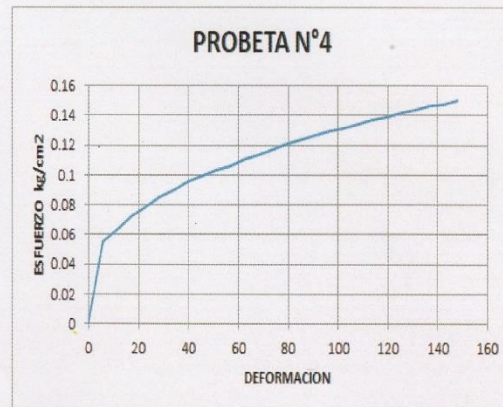
PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.81	5.76	0.060
2000	2.07	11.52	0.069
3000	2.32	17.28	0.077
4000	2.53	23.03	0.084
5000	2.73	28.79	0.091
6000	2.86	34.55	0.095
7000	3.02	40.31	0.101
8000	3.14	46.07	0.105
9000	3.26	51.83	0.109
10000	3.39	57.58	0.113
11000	3.49	63.34	0.116
12000	3.58	69.10	0.119
13000	3.71	74.86	0.124
14000	3.80	80.62	0.127
15000	3.90	86.38	0.130
16000	3.98	92.13	0.133
17000	4.06	97.89	0.135
18000	4.15	103.65	0.138
19000	4.26	109.41	0.142
20000	4.40	115.17	0.147
21000	4.49	120.93	0.150



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 08/03/2023	FECHA: 08/03/2023	FECHA: 08/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 DM Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	175.77
FECHA DE ENSAYO:	08/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

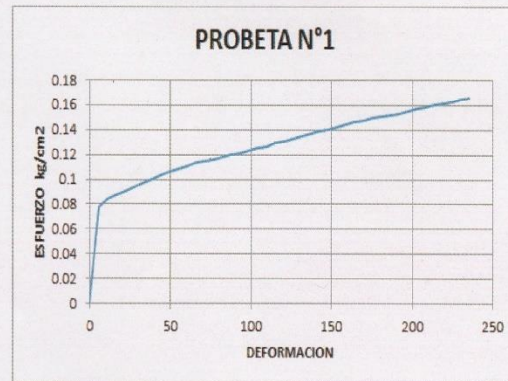
PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σ _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.66	5.69	0.055
2000	1.92	11.38	0.064
3000	2.16	17.07	0.072
4000	2.36	22.76	0.079
5000	2.56	28.45	0.085
6000	2.71	34.14	0.090
7000	2.86	39.82	0.095
8000	2.98	45.51	0.099
9000	3.09	51.20	0.103
10000	3.19	56.89	0.106
11000	3.32	62.58	0.111
12000	3.41	68.27	0.114
13000	3.52	73.96	0.117
14000	3.63	79.65	0.121
15000	3.72	85.34	0.124
16000	3.80	91.03	0.127
17000	3.88	96.72	0.129
18000	3.95	102.41	0.132
19000	4.02	108.10	0.134
20000	4.10	113.79	0.137
21000	4.18	119.47	0.139
22000	4.24	125.16	0.141
23000	4.30	130.85	0.143
24000	4.38	136.54	0.146
25000	4.43	142.23	0.148
26000	4.51	147.92	0.150




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 08/03/2023	FECHA: 08/03/2023	FECHA: 08/03/2023

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	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_01 DM Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

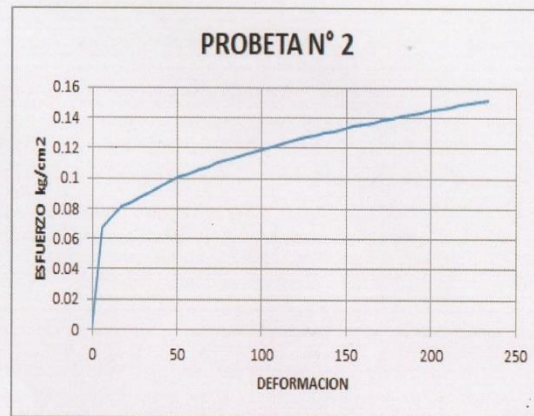
PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.35	5.47	0.078
2000	2.51	10.95	0.084
3000	2.62	16.42	0.087
4000	2.72	21.90	0.091
5000	2.81	27.37	0.094
6000	2.92	32.85	0.097
7000	2.99	38.32	0.100
8000	3.09	43.80	0.103
9000	3.19	49.27	0.106
10000	3.25	54.75	0.108
11000	3.32	60.22	0.111
12000	3.40	65.70	0.113
13000	3.45	71.17	0.115
14000	3.49	76.65	0.116
15000	3.55	82.12	0.118
16000	3.60	87.60	0.120
17000	3.64	93.07	0.121
18000	3.70	98.55	0.123
19000	3.76	104.02	0.125
20000	3.81	109.50	0.127
21000	3.88	114.97	0.129
22000	3.93	120.45	0.131
23000	3.98	125.92	0.133
24000	4.06	131.40	0.135
25000	4.12	136.87	0.137
26000	4.17	142.35	0.139
27000	4.21	147.82	0.140
28000	4.26	153.30	0.142
29000	4.33	158.77	0.144
30000	4.39	164.25	0.146
31000	4.44	169.72	0.148
32000	4.48	175.20	0.149
33000	4.52	180.67	0.151
34000	4.56	186.15	0.152
35000	4.60	191.62	0.153
36000	4.65	197.10	0.155
37000	4.70	202.57	0.157
38000	4.76	208.05	0.159
39000	4.80	213.52	0.160
40000	4.84	219.00	0.161
41000	4.87	224.47	0.162
42000	4.93	229.95	0.164
43000	4.97	235.42	0.166




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. Cesar Valdeira Chavez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_02 DM Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

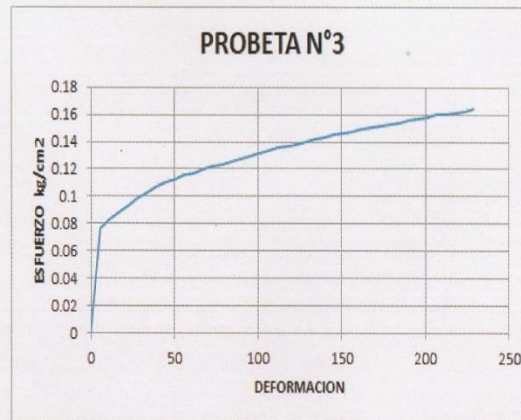
PROBETA 2			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.01	5.70	0.067
2000	2.25	11.39	0.075
3000	2.45	17.09	0.082
4000	2.51	22.79	0.084
5000	2.64	28.48	0.088
6000	2.73	34.18	0.091
7000	2.82	39.88	0.094
8000	2.95	45.57	0.098
9000	3.02	51.27	0.101
10000	3.10	56.97	0.103
11000	3.18	62.66	0.106
12000	3.23	68.36	0.108
13000	3.30	74.06	0.110
14000	3.38	79.75	0.113
15000	3.42	85.45	0.114
16000	3.48	91.15	0.116
17000	3.53	96.84	0.118
18000	3.60	102.54	0.120
19000	3.65	108.24	0.122
20000	3.71	113.93	0.124
21000	3.76	119.63	0.125
22000	3.81	125.33	0.127
23000	3.85	131.02	0.128
24000	3.90	136.72	0.130
25000	3.94	142.42	0.131
26000	3.99	148.11	0.133
27000	4.04	153.81	0.135
28000	4.07	159.51	0.136
29000	4.11	165.20	0.137
30000	4.15	170.90	0.138
31000	4.19	176.60	0.140
32000	4.24	182.29	0.141
33000	4.28	187.99	0.143
34000	4.31	193.69	0.144
35000	4.35	199.38	0.145
36000	4.39	205.08	0.146
37000	4.42	210.78	0.147
38000	4.46	216.47	0.149
39000	4.50	222.17	0.150
40000	4.53	227.87	0.151
41000	4.56	233.56	0.152



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 15/03/2023	 NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez FECHA: 15/03/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 15/03/2023

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	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_03 DM_Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

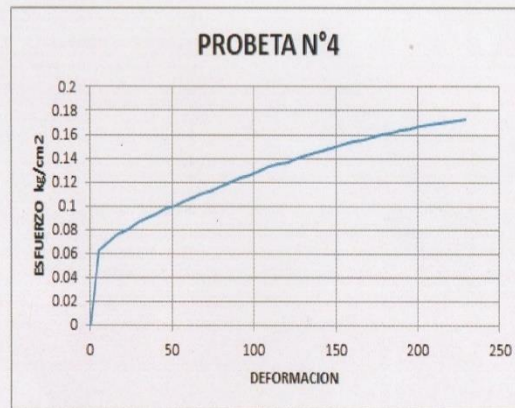
PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.30	5.58	0.077
2000	2.49	11.17	0.083
3000	2.65	16.75	0.088
4000	2.82	22.34	0.094
5000	2.98	27.92	0.099
6000	3.10	33.50	0.103
7000	3.21	39.09	0.107
8000	3.30	44.67	0.110
9000	3.39	50.26	0.113
10000	3.47	55.84	0.116
11000	3.52	61.43	0.117
12000	3.60	67.01	0.120
13000	3.66	72.59	0.122
14000	3.71	78.18	0.124
15000	3.76	83.76	0.125
16000	3.82	89.35	0.127
17000	3.89	94.93	0.130
18000	3.95	100.51	0.132
19000	4.01	106.10	0.134
20000	4.07	111.68	0.136
21000	4.11	117.27	0.137
22000	4.15	122.85	0.138
23000	4.20	128.43	0.140
24000	4.25	134.02	0.142
25000	4.31	139.60	0.144
26000	4.36	145.19	0.145
27000	4.40	150.77	0.147
28000	4.44	156.35	0.148
29000	4.48	161.94	0.149
30000	4.51	167.52	0.150
31000	4.55	173.11	0.152
32000	4.59	178.69	0.153
33000	4.63	184.28	0.154
34000	4.68	189.86	0.156
35000	4.72	195.44	0.157
36000	4.75	201.03	0.158
37000	4.79	206.61	0.160
38000	4.82	212.20	0.161
39000	4.85	217.78	0.162
40000	4.88	223.36	0.163
41000	4.92	228.95	0.164



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 15/03/2023	 NOMBRE: Ing. Cesar Valdeira Chavez FECHA: 15/03/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 15/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 DM_Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σ _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.89	5.73	0.063
2000	2.08	11.47	0.069
3000	2.28	17.20	0.076
4000	2.42	22.94	0.081
5000	2.58	28.67	0.086
6000	2.68	34.41	0.089
7000	2.80	40.14	0.093
8000	2.92	45.88	0.097
9000	3.01	51.61	0.100
10000	3.11	57.35	0.104
11000	3.21	63.08	0.107
12000	3.32	68.82	0.111
13000	3.40	74.55	0.113
14000	3.51	80.29	0.117
15000	3.60	86.02	0.120
16000	3.69	91.76	0.123
17000	3.78	97.49	0.126
18000	3.87	103.23	0.129
19000	3.98	108.96	0.133
20000	4.05	114.70	0.135
21000	4.11	120.43	0.137
22000	4.19	126.17	0.140
23000	4.28	131.90	0.143
24000	4.35	137.64	0.145
25000	4.42	143.37	0.147
26000	4.50	149.11	0.150
27000	4.56	154.84	0.152
28000	4.61	160.58	0.154
29000	4.67	166.31	0.156
30000	4.73	172.05	0.158
31000	4.79	177.78	0.160
32000	4.85	183.52	0.162
33000	4.90	189.25	0.163
34000	4.94	194.99	0.165
35000	5.00	200.72	0.167
36000	5.04	206.46	0.168
37000	5.07	212.19	0.169
38000	5.11	217.93	0.170
39000	5.15	223.66	0.172
40000	5.19	229.40	0.173

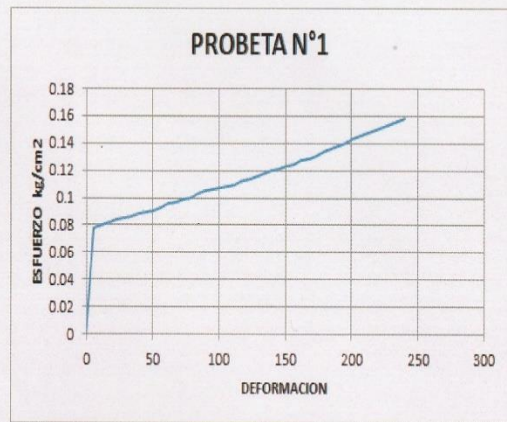


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_01 DM_Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	29/03/2023	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.32	5.58	0.077
2000	2.41	11.17	0.080
3000	2.47	16.75	0.082
4000	2.51	22.34	0.084
5000	2.56	27.92	0.085
6000	2.60	33.50	0.087
7000	2.64	39.09	0.088
8000	2.69	44.67	0.090
9000	2.73	50.26	0.091
10000	2.79	55.84	0.093
11000	2.87	61.43	0.096
12000	2.91	67.01	0.097
13000	2.96	72.59	0.099
14000	3.01	78.18	0.100
15000	3.10	83.76	0.103
16000	3.16	89.35	0.105
17000	3.19	94.93	0.106
18000	3.23	100.51	0.108
19000	3.25	106.10	0.108
20000	3.30	111.68	0.110
21000	3.37	117.27	0.112
22000	3.42	122.85	0.114
23000	3.47	128.43	0.116
24000	3.55	134.02	0.118
25000	3.60	139.60	0.120
26000	3.63	145.19	0.121
27000	3.69	150.77	0.123
28000	3.73	156.35	0.124
29000	3.82	161.94	0.127
30000	3.87	167.52	0.129
31000	3.92	173.11	0.131
32000	4.01	178.69	0.134
33000	4.08	184.28	0.136
34000	4.15	189.86	0.138
35000	4.22	195.44	0.141
36000	4.30	201.03	0.143
37000	4.38	206.61	0.146
38000	4.44	212.20	0.148
39000	4.49	217.78	0.150
40000	4.55	223.36	0.152
41000	4.62	228.95	0.154
42000	4.68	234.53	0.156
43000	4.75	240.12	0.158



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 29/03/2023	FECHA: 29/03/2023	FECHA: 29/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_02 DM_Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.40
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	186.26
FECHA DE ENSAYO:	29/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 2			
P (Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.38	5.37	0.079
2000	2.41	10.74	0.080
3000	2.50	16.11	0.083
4000	2.57	21.48	0.086
5000	2.65	26.84	0.088
6000	2.73	32.21	0.091
7000	2.80	37.58	0.093
8000	2.89	42.95	0.096
9000	2.96	48.32	0.099
10000	3.05	53.69	0.102
11000	3.14	59.06	0.105
12000	3.21	64.43	0.107
13000	3.28	69.79	0.109
14000	3.37	75.16	0.112
15000	3.44	80.53	0.115
16000	3.52	85.90	0.117
17000	3.59	91.27	0.120
18000	3.63	96.64	0.121
19000	3.68	102.01	0.123
20000	3.75	107.38	0.125
21000	3.81	112.75	0.127
22000	3.86	118.11	0.129
23000	3.99	123.48	0.133
24000	4.02	128.85	0.134
25000	4.05	134.22	0.135
26000	4.09	139.59	0.136
27000	4.12	144.96	0.137
28000	4.21	150.33	0.140
29000	4.30	155.70	0.143
30000	4.38	161.07	0.146
31000	4.45	166.43	0.148
32000	4.56	171.80	0.152
33000	4.63	177.17	0.154
34000	4.70	182.54	0.157
35000	4.83	187.91	0.161
36000	4.89	193.28	0.163
37000	4.97	198.65	0.166
38000	5.05	204.02	0.168
39000	5.10	209.38	0.170
40000	5.21	214.75	0.174
41000	5.27	220.12	0.176
42000	5.36	225.49	0.179
43000	5.42	230.86	0.181
44000	5.51	236.23	0.184
45000	5.62	241.60	0.187
46000	5.69	246.97	0.190

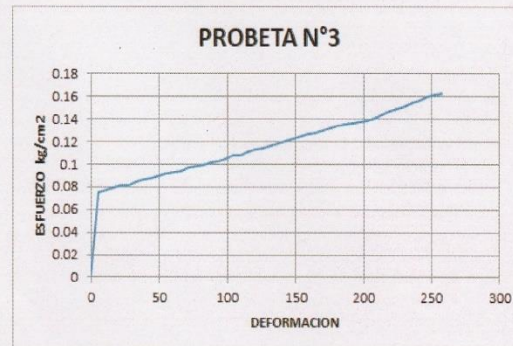


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 29/03/2023	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez FECHA: 29/03/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 29/03/2023

	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 DM Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	29/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

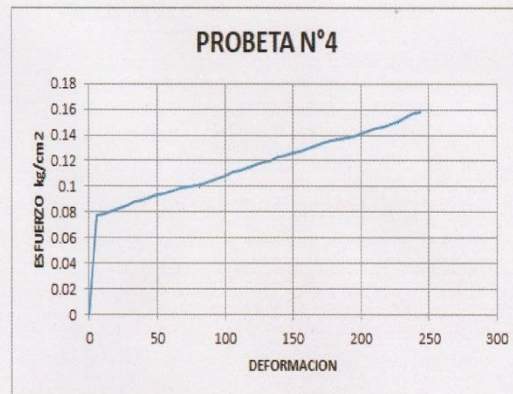
PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.25	5.47	0.075
2000	2.31	10.95	0.077
3000	2.37	16.42	0.079
4000	2.43	21.90	0.081
5000	2.45	27.37	0.082
6000	2.53	32.85	0.084
7000	2.60	38.32	0.087
8000	2.63	43.80	0.088
9000	2.70	49.27	0.090
10000	2.75	54.75	0.092
11000	2.78	60.22	0.093
12000	2.83	65.70	0.094
13000	2.91	71.17	0.097
14000	2.95	76.65	0.098
15000	2.99	82.12	0.100
16000	3.04	87.60	0.101
17000	3.08	93.07	0.103
18000	3.14	98.55	0.105
19000	3.22	104.02	0.107
20000	3.25	109.50	0.108
21000	3.33	114.97	0.111
22000	3.40	120.45	0.113
23000	3.44	125.92	0.115
24000	3.50	131.40	0.117
25000	3.56	136.87	0.119
26000	3.63	142.35	0.121
27000	3.68	147.82	0.123
28000	3.73	153.30	0.124
29000	3.81	158.77	0.127
30000	3.85	164.25	0.128
31000	3.90	169.72	0.130
32000	3.97	175.20	0.132
33000	4.02	180.67	0.134
34000	4.06	186.15	0.135
35000	4.09	191.62	0.136
36000	4.11	197.10	0.137
37000	4.16	202.57	0.139
38000	4.23	208.05	0.141
39000	4.30	213.52	0.143
40000	4.40	219.00	0.147
41000	4.46	224.47	0.149
42000	4.55	229.95	0.152
43000	4.63	235.42	0.154
44000	4.70	240.90	0.157
45000	4.79	246.37	0.160
46000	4.85	251.85	0.162
47000	4.89	257.32	0.163




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdara Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 29/03/2023	FECHA: 29/03/2023	FECHA: 29/03/2023

	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 DM Patrón	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	01/03/2023	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	29/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

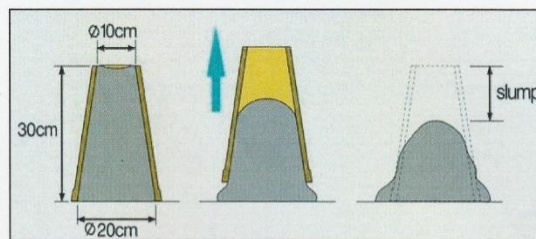
PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σ _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.33	5.55	0.078
2000	2.37	11.09	0.079
3000	2.41	16.64	0.080
4000	2.48	22.19	0.083
5000	2.54	27.74	0.085
6000	2.65	33.28	0.088
7000	2.69	38.83	0.090
8000	2.73	44.38	0.091
9000	2.80	49.93	0.093
10000	2.84	55.47	0.095
11000	2.90	61.02	0.097
12000	2.96	66.57	0.099
13000	2.99	72.11	0.100
14000	3.02	77.66	0.101
15000	3.07	83.21	0.102
16000	3.11	88.76	0.104
17000	3.19	94.30	0.106
18000	3.26	99.85	0.109
19000	3.33	105.40	0.111
20000	3.37	110.94	0.112
21000	3.44	116.49	0.115
22000	3.51	122.04	0.117
23000	3.57	127.59	0.119
24000	3.61	133.13	0.120
25000	3.68	138.68	0.123
26000	3.73	144.23	0.124
27000	3.79	149.78	0.126
28000	3.83	155.32	0.128
29000	3.89	160.87	0.130
30000	3.95	166.42	0.132
31000	4.02	171.96	0.134
32000	4.06	177.51	0.135
33000	4.10	183.06	0.137
34000	4.13	188.61	0.138
35000	4.18	194.15	0.139
36000	4.24	199.70	0.141
37000	4.30	205.25	0.143
38000	4.35	210.79	0.145
39000	4.40	216.34	0.147
40000	4.46	221.89	0.149
41000	4.52	227.44	0.151
42000	4.62	232.98	0.154
43000	4.70	238.53	0.157
44000	4.75	244.08	0.158



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 29/03/2023	 NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez FECHA: 29/03/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 29/03/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC:
	NORMA:	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
	TESIS:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
CANTIDAD DE MUESTRA (cm ³):	0.01668_FY(0.1%)	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
FECHA DE ENSAYO:	08 - 03 - 2023	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
HORA DE MUESTRA:	10: 00AM		
HORA DE ENSAYO:	10:05 AM		

DIMENSIONES DEL MOLDE



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

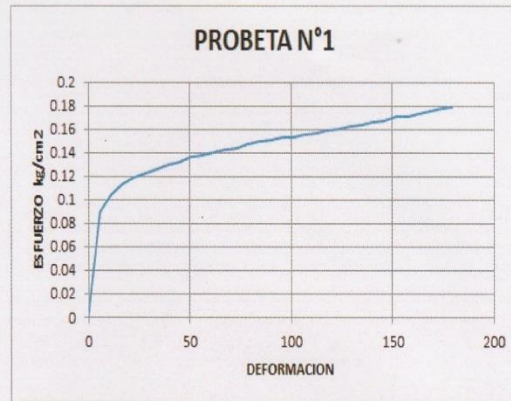
CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	8.89
CONSISTENCIA	Plástica

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 08 - 03 - 2023	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez FECHA: 08 - 03 - 2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 08 - 03 - 2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_01 DM_(0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.06
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	178.13
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

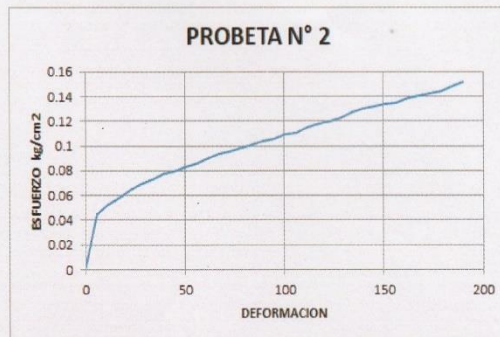
PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.69	5.61	0.090
2000	3.14	11.23	0.105
3000	3.41	16.84	0.114
4000	3.56	22.46	0.119
5000	3.69	28.07	0.123
6000	3.78	33.68	0.126
7000	3.89	39.30	0.130
8000	3.97	44.91	0.132
9000	4.09	50.52	0.136
10000	4.14	56.14	0.138
11000	4.21	61.75	0.140
12000	4.27	67.37	0.142
13000	4.33	72.98	0.144
14000	4.42	78.59	0.147
15000	4.49	84.21	0.150
16000	4.54	89.82	0.151
17000	4.58	95.44	0.153
18000	4.61	101.05	0.154
19000	4.65	106.66	0.155
20000	4.71	112.28	0.157
21000	4.77	117.89	0.159
22000	4.81	123.51	0.160
23000	4.87	129.12	0.162
24000	4.91	134.73	0.164
25000	4.98	140.35	0.166
26000	5.01	145.96	0.167
27000	5.11	151.57	0.170
28000	5.14	157.19	0.171
29000	5.18	162.80	0.173
30000	5.25	168.42	0.175
31000	5.32	174.03	0.177
32000	5.38	179.64	0.179



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023

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	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_02 DM_(0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

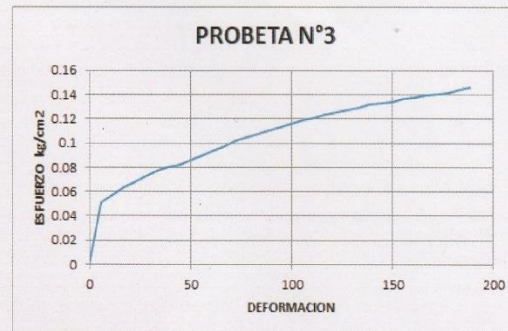
PROBETA 2			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.34	5.58	0.045
2000	1.55	11.17	0.052
3000	1.72	16.75	0.057
4000	1.92	22.34	0.064
5000	2.07	27.92	0.069
6000	2.18	33.50	0.073
7000	2.31	39.09	0.077
8000	2.39	44.67	0.080
9000	2.49	50.26	0.083
10000	2.58	55.84	0.086
11000	2.68	61.43	0.089
12000	2.79	67.01	0.093
13000	2.87	72.59	0.096
14000	2.95	78.18	0.098
15000	3.04	83.76	0.101
16000	3.12	89.35	0.104
17000	3.18	94.93	0.106
18000	3.27	100.51	0.109
19000	3.32	106.10	0.111
20000	3.45	111.68	0.115
21000	3.54	117.27	0.118
22000	3.60	122.85	0.120
23000	3.68	128.43	0.123
24000	3.83	134.02	0.128
25000	3.90	139.60	0.130
26000	3.96	145.19	0.132
27000	4.01	150.77	0.134
28000	4.04	156.35	0.135
29000	4.17	161.94	0.139
30000	4.22	167.52	0.141
31000	4.26	173.11	0.142
32000	4.33	178.69	0.144
33000	4.45	184.28	0.148
34000	4.56	189.86	0.152



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 <small>Robert Henry Arroyo Arce</small> <small>Aldo Renson Ruiz Mines</small>	 <small>Ing. César Valdeira Chávez</small>	 <small>Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán</small>
FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 DM (0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.53	5.55	0.051
2000	1.70	11.09	0.057
3000	1.89	16.64	0.063
4000	2.03	22.19	0.068
5000	2.19	27.74	0.073
6000	2.32	33.28	0.077
7000	2.42	38.83	0.081
8000	2.46	44.38	0.082
9000	2.57	49.93	0.086
10000	2.69	55.47	0.090
11000	2.81	61.02	0.094
12000	2.92	66.57	0.097
13000	3.05	72.11	0.102
14000	3.15	77.66	0.105
15000	3.23	83.21	0.108
16000	3.32	88.76	0.111
17000	3.41	94.30	0.114
18000	3.48	99.85	0.116
19000	3.57	105.40	0.119
20000	3.63	110.94	0.121
21000	3.70	116.49	0.123
22000	3.77	122.04	0.126
23000	3.82	127.59	0.127
24000	3.89	133.13	0.130
25000	3.95	138.68	0.132
26000	3.99	144.23	0.133
27000	4.03	149.78	0.134
28000	4.09	155.32	0.136
29000	4.13	160.87	0.138
30000	4.19	166.42	0.140
31000	4.22	171.96	0.141
32000	4.25	177.51	0.142
33000	4.33	183.06	0.144
34000	4.38	188.61	0.146



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 DM_(0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

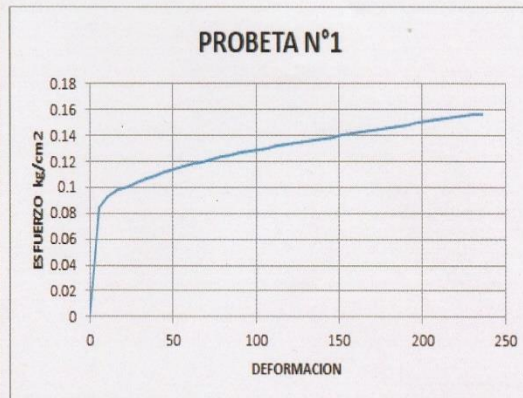
PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σ _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.68	5.62	0.056
2000	1.95	11.24	0.065
3000	2.14	16.86	0.071
4000	2.32	22.49	0.077
5000	2.49	28.11	0.083
6000	2.66	33.73	0.089
7000	2.77	39.35	0.092
8000	2.92	44.97	0.097
9000	3.07	50.59	0.102
10000	3.13	56.21	0.104
11000	3.25	61.84	0.108
12000	3.34	67.46	0.111
13000	3.38	73.08	0.113
14000	3.49	78.70	0.116
15000	3.54	84.32	0.118
16000	3.63	89.94	0.121
17000	3.67	95.56	0.122
18000	3.73	101.19	0.124
19000	3.77	106.81	0.126
20000	3.85	112.43	0.128
21000	3.94	118.05	0.131
22000	3.99	123.67	0.133
23000	4.06	129.29	0.135
24000	4.11	134.91	0.137
25000	4.18	140.54	0.139
26000	4.21	146.16	0.140
27000	4.27	151.78	0.142
28000	4.32	157.40	0.144
29000	4.41	163.02	0.147
30000	4.56	168.64	0.152
31000	4.62	174.26	0.154
32000	4.67	179.89	0.156
33000	4.73	185.51	0.158
34000	4.78	191.13	0.159
35000	4.85	196.75	0.162



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chavez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_01 DM_(0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	22/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.54	5.62	0.085
2000	2.79	11.24	0.093
3000	2.94	16.86	0.098
4000	3.01	22.49	0.100
5000	3.10	28.11	0.103
6000	3.19	33.73	0.106
7000	3.26	39.35	0.109
8000	3.35	44.97	0.112
9000	3.41	50.59	0.114
10000	3.48	56.21	0.116
11000	3.55	61.84	0.118
12000	3.59	67.46	0.120
13000	3.65	73.08	0.122
14000	3.70	78.70	0.123
15000	3.74	84.32	0.125
16000	3.79	89.94	0.126
17000	3.83	95.56	0.128
18000	3.86	101.19	0.129
19000	3.91	106.81	0.130
20000	3.95	112.43	0.132
21000	3.98	118.05	0.133
22000	4.01	123.67	0.134
23000	4.07	129.29	0.136
24000	4.10	134.91	0.137
25000	4.13	140.54	0.138
26000	4.16	146.16	0.139
27000	4.20	151.78	0.140
28000	4.24	157.40	0.141
29000	4.28	163.02	0.143
30000	4.31	168.64	0.144
31000	4.33	174.26	0.144
32000	4.36	179.89	0.145
33000	4.40	185.51	0.147
34000	4.44	191.13	0.148
35000	4.49	196.75	0.150
36000	4.52	202.37	0.151
37000	4.55	207.99	0.152
38000	4.58	213.62	0.153
39000	4.62	219.24	0.154
40000	4.65	224.86	0.155
41000	4.68	230.48	0.156
42000	4.70	236.10	0.157

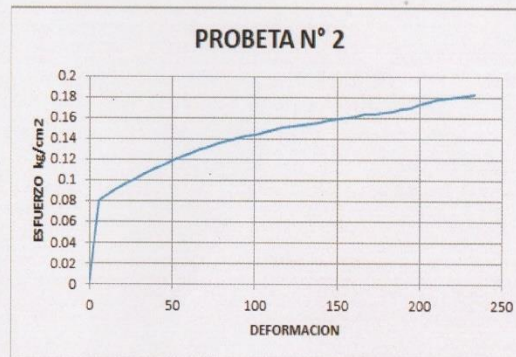


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chavez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_02 DM_(0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	180.03
FECHA DE ENSAYO:	22/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

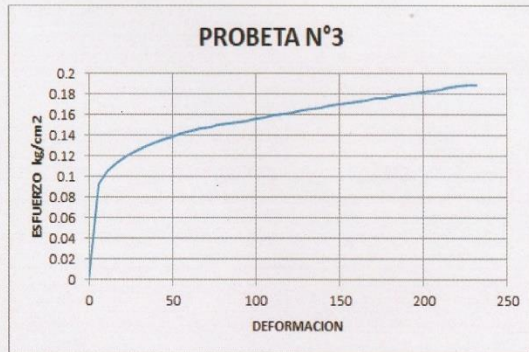
PROBETA 2			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.41	5.55	0.080
2000	2.59	11.11	0.086
3000	2.75	16.66	0.092
4000	2.90	22.22	0.097
5000	3.03	27.77	0.101
6000	3.20	33.33	0.107
7000	3.32	38.88	0.111
8000	3.44	44.44	0.115
9000	3.57	49.99	0.119
10000	3.69	55.55	0.123
11000	3.78	61.10	0.126
12000	3.89	66.66	0.130
13000	3.96	72.21	0.132
14000	4.07	77.76	0.136
15000	4.13	83.32	0.138
16000	4.21	88.87	0.140
17000	4.27	94.43	0.142
18000	4.33	99.98	0.144
19000	4.40	105.54	0.147
20000	4.46	111.09	0.149
21000	4.51	116.65	0.150
22000	4.56	122.20	0.152
23000	4.60	127.76	0.153
24000	4.63	133.31	0.154
25000	4.68	138.87	0.156
26000	4.73	144.42	0.158
27000	4.78	149.98	0.159
28000	4.82	155.53	0.161
29000	4.86	161.08	0.162
30000	4.90	166.64	0.163
31000	4.93	172.19	0.164
32000	4.96	177.75	0.165
33000	5.00	183.30	0.167
34000	5.05	188.86	0.168
35000	5.08	194.41	0.169
36000	5.18	199.97	0.173
37000	5.25	205.52	0.175
38000	5.33	211.08	0.178
39000	5.38	216.63	0.179
40000	5.42	222.19	0.181
41000	5.45	227.74	0.182
42000	5.49	233.29	0.183



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce FECHA: 22/03/2023	 NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chavez FECHA: 22/03/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 22/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 DM_(0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.19
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	181.22
FECHA DE ENSAYO:	22/03/2023	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

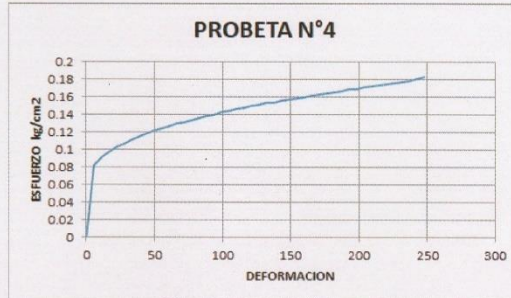
PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.80	5.52	0.093
2000	3.18	11.04	0.106
3000	3.42	16.55	0.114
4000	3.60	22.07	0.120
5000	3.73	27.59	0.124
6000	3.88	33.11	0.129
7000	3.97	38.63	0.132
8000	4.09	44.15	0.136
9000	4.17	49.66	0.139
10000	4.28	55.18	0.143
11000	4.34	60.70	0.145
12000	4.40	66.22	0.147
13000	4.45	71.74	0.148
14000	4.50	77.25	0.150
15000	4.54	82.77	0.151
16000	4.59	88.29	0.153
17000	4.62	93.81	0.154
18000	4.67	99.33	0.156
19000	4.72	104.84	0.157
20000	4.78	110.36	0.159
21000	4.82	115.88	0.161
22000	4.88	121.40	0.163
23000	4.93	126.92	0.164
24000	4.98	132.44	0.166
25000	5.01	137.95	0.167
26000	5.06	143.47	0.169
27000	5.10	148.99	0.170
28000	5.15	154.51	0.172
29000	5.19	160.03	0.173
30000	5.23	165.54	0.174
31000	5.27	171.06	0.176
32000	5.30	176.58	0.177
33000	5.35	182.10	0.178
34000	5.39	187.62	0.180
35000	5.43	193.14	0.181
36000	5.47	198.65	0.182
37000	5.51	204.17	0.184
38000	5.55	209.69	0.185
39000	5.59	215.21	0.186
40000	5.63	220.73	0.188
41000	5.66	226.24	0.189
42000	5.69	231.76	0.190

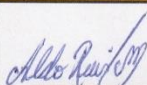



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdara Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROCOLO		
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_04 DM_(0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	22/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

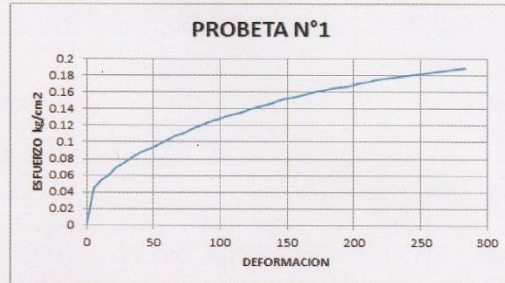
PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σ _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.45	5.51	0.082
2000	2.74	11.02	0.091
3000	2.92	16.53	0.097
4000	3.09	22.04	0.103
5000	3.21	27.55	0.107
6000	3.34	33.07	0.111
7000	3.45	38.58	0.115
8000	3.55	44.09	0.118
9000	3.64	49.60	0.121
10000	3.72	55.11	0.124
11000	3.81	60.62	0.127
12000	3.89	66.13	0.130
13000	3.95	71.64	0.132
14000	4.01	77.15	0.134
15000	4.08	82.66	0.136
16000	4.14	88.17	0.138
17000	4.20	93.68	0.140
18000	4.28	99.20	0.143
19000	4.32	104.71	0.144
20000	4.38	110.22	0.146
21000	4.42	115.73	0.147
22000	4.49	121.24	0.150
23000	4.55	126.75	0.152
24000	4.59	132.26	0.153
25000	4.62	137.77	0.154
26000	4.68	143.28	0.156
27000	4.72	148.79	0.157
28000	4.76	154.30	0.159
29000	4.80	159.81	0.160
30000	4.85	165.33	0.162
31000	4.89	170.84	0.163
32000	4.93	176.35	0.164
33000	4.97	181.86	0.166
34000	5.00	187.37	0.167
35000	5.05	192.88	0.168
36000	5.08	198.39	0.169
37000	5.12	203.90	0.171
38000	5.17	209.41	0.172
39000	5.21	214.92	0.174
40000	5.24	220.43	0.175
41000	5.28	225.95	0.176
42000	5.31	231.46	0.177
43000	5.35	236.97	0.178
44000	5.41	242.48	0.180
45000	5.50	247.99	0.183




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023

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	
TESIS		"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_01 DM_(0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	05/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

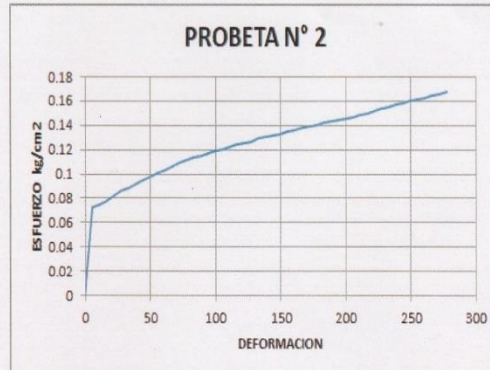
PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	$\bar{\sigma}$ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.35	5.55	0.045
2000	1.62	11.09	0.054
3000	1.80	16.64	0.060
4000	2.08	22.19	0.069
5000	2.27	27.74	0.076
6000	2.44	33.28	0.081
7000	2.60	38.83	0.087
8000	2.71	44.38	0.090
9000	2.82	49.93	0.094
10000	2.98	55.47	0.099
11000	3.10	61.02	0.103
12000	3.23	66.57	0.108
13000	3.32	72.11	0.111
14000	3.47	77.66	0.116
15000	3.58	83.21	0.119
16000	3.68	88.76	0.123
17000	3.76	94.30	0.125
18000	3.86	99.85	0.129
19000	3.95	105.40	0.132
20000	4.03	110.94	0.134
21000	4.10	116.49	0.137
22000	4.19	122.04	0.140
23000	4.28	127.59	0.143
24000	4.35	133.13	0.145
25000	4.42	138.68	0.147
26000	4.50	144.23	0.150
27000	4.57	149.78	0.152
28000	4.63	155.32	0.154
29000	4.70	160.87	0.157
30000	4.75	166.42	0.158
31000	4.82	171.96	0.161
32000	4.87	177.51	0.162
33000	4.93	183.06	0.164
34000	4.99	188.61	0.166
35000	5.02	194.15	0.167
36000	5.07	199.70	0.169
37000	5.15	205.25	0.172
38000	5.20	210.79	0.173
39000	5.24	216.34	0.175
40000	5.28	221.89	0.176
41000	5.32	227.44	0.177
42000	5.36	232.98	0.179
43000	5.40	238.53	0.180
44000	5.44	244.08	0.181
45000	5.47	249.63	0.182
46000	5.51	255.17	0.184
47000	5.55	260.72	0.185
48000	5.58	266.27	0.186
49000	5.61	271.81	0.187
50000	5.64	277.36	0.188
51000	5.67	282.91	0.189



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 05/04/2023	FECHA: 05/04/2023	FECHA: 05/04/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_02 DM_(0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	05/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

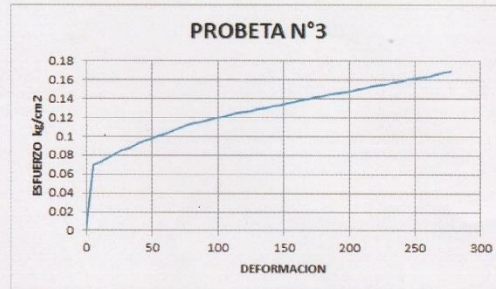
PROBETA 2			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.18	5.55	0.073
2000	2.25	11.09	0.075
3000	2.33	16.64	0.078
4000	2.45	22.19	0.082
5000	2.59	27.74	0.086
6000	2.66	33.28	0.089
7000	2.76	38.83	0.092
8000	2.85	44.38	0.095
9000	2.95	49.93	0.098
10000	3.02	55.47	0.101
11000	3.10	61.02	0.103
12000	3.20	66.57	0.107
13000	3.28	72.11	0.109
14000	3.34	77.66	0.111
15000	3.40	83.21	0.113
16000	3.46	88.76	0.115
17000	3.52	94.30	0.117
18000	3.57	99.85	0.119
19000	3.62	105.40	0.121
20000	3.66	110.94	0.122
21000	3.73	116.49	0.124
22000	3.77	122.04	0.126
23000	3.81	127.59	0.127
24000	3.88	133.13	0.129
25000	3.92	138.68	0.131
26000	3.96	144.23	0.132
27000	4.00	149.78	0.133
28000	4.06	155.32	0.135
29000	4.09	160.87	0.136
30000	4.14	166.42	0.138
31000	4.18	171.96	0.139
32000	4.22	177.51	0.141
33000	4.26	183.06	0.142
34000	4.30	188.61	0.143
35000	4.34	194.15	0.145
36000	4.37	199.70	0.146
37000	4.41	205.25	0.147
38000	4.46	210.79	0.149
39000	4.50	216.34	0.150
40000	4.57	221.89	0.152
41000	4.62	227.44	0.154
42000	4.66	232.98	0.155
43000	4.71	238.53	0.157
44000	4.76	244.08	0.159
45000	4.80	249.63	0.160
46000	4.84	255.17	0.161
47000	4.89	260.72	0.163
48000	4.93	266.27	0.164
49000	4.97	271.81	0.166
50000	5.02	277.36	0.167



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<i>Aldo Ruiz Mines</i>	<i>Ing. César Valdeira Chávez</i>	<i>Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán</i>
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 05/04/2023	FECHA: 05/04/2023	FECHA: 05/04/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 DM (0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.30
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	183.85
FECHA DE ENSAYO:	05/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

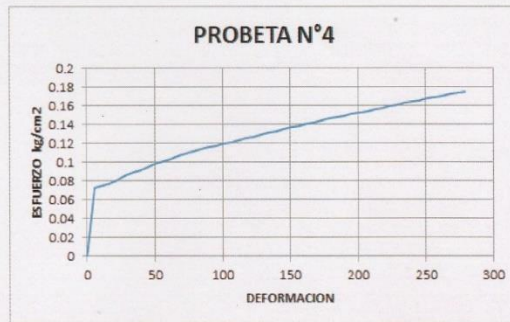
PROBETA 3				
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)	
0	0	0	0	
1000	2.10	5.44	0.070	
2000	2.19	10.88	0.073	
3000	2.30	16.32	0.077	
4000	2.43	21.76	0.081	
5000	2.57	27.20	0.086	
6000	2.64	32.64	0.088	
7000	2.75	38.07	0.092	
8000	2.84	43.51	0.095	
9000	2.93	48.95	0.098	
10000	3.00	54.39	0.100	
11000	3.08	59.83	0.103	
12000	3.16	65.27	0.105	
13000	3.27	70.71	0.109	
14000	3.35	76.15	0.112	
15000	3.42	81.59	0.114	
16000	3.46	87.03	0.115	
17000	3.53	92.47	0.118	
18000	3.58	97.91	0.119	
19000	3.63	103.35	0.121	
20000	3.68	108.78	0.123	
21000	3.73	114.22	0.124	
22000	3.78	119.66	0.126	
23000	3.82	125.10	0.127	
24000	3.86	130.54	0.129	
25000	3.90	135.98	0.130	
26000	3.95	141.42	0.132	
27000	4.01	146.86	0.134	
28000	4.05	152.30	0.135	
29000	4.10	157.74	0.137	
30000	4.14	163.18	0.138	
31000	4.19	168.62	0.140	
32000	4.24	174.05	0.141	
33000	4.28	179.49	0.143	
34000	4.33	184.93	0.144	
35000	4.37	190.37	0.146	
36000	4.41	195.81	0.147	
37000	4.45	201.25	0.148	
38000	4.49	206.69	0.150	
39000	4.54	212.13	0.151	
40000	4.59	217.57	0.153	
41000	4.63	223.01	0.154	
42000	4.67	228.45	0.156	
43000	4.73	233.89	0.158	
44000	4.77	239.33	0.159	
45000	4.81	244.76	0.160	
46000	4.85	250.20	0.162	
47000	4.89	255.64	0.163	
48000	4.93	261.08	0.164	
49000	4.98	266.52	0.166	
50000	5.03	271.96	0.168	
51000	5.06	277.40	0.169	



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 05/04/2023	FECHA: 05/04/2023	FECHA: 05/04/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTICOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	MTC E704 / ASTM C39 / NTP 339.034		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 DM_(0.1%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	179.08
FECHA DE ENSAYO:	05/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

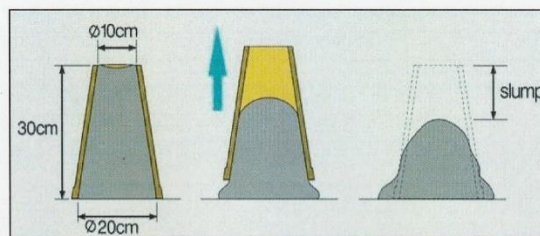
PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σ _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.20	5.58	0.073
2000	2.26	11.17	0.075
3000	2.32	16.75	0.077
4000	2.44	22.34	0.081
5000	2.58	27.92	0.086
6000	2.67	33.50	0.089
7000	2.75	39.09	0.092
8000	2.84	44.67	0.095
9000	2.95	50.26	0.098
10000	3.02	55.84	0.101
11000	3.11	61.43	0.104
12000	3.19	67.01	0.106
13000	3.26	72.59	0.109
14000	3.36	78.18	0.112
15000	3.42	83.76	0.114
16000	3.47	89.35	0.116
17000	3.53	94.93	0.118
18000	3.59	100.51	0.120
19000	3.64	106.10	0.121
20000	3.69	111.68	0.123
21000	3.76	117.27	0.125
22000	3.82	122.85	0.127
23000	3.88	128.43	0.129
24000	3.94	134.02	0.131
25000	3.99	139.60	0.133
26000	4.05	145.19	0.135
27000	4.12	150.77	0.137
28000	4.16	156.35	0.139
29000	4.22	161.94	0.141
30000	4.27	167.52	0.142
31000	4.33	173.11	0.144
32000	4.39	178.69	0.146
33000	4.44	184.28	0.148
34000	4.48	189.86	0.149
35000	4.54	195.44	0.151
36000	4.59	201.03	0.153
37000	4.63	206.61	0.154
38000	4.69	212.20	0.156
39000	4.73	217.78	0.158
40000	4.78	223.36	0.159
41000	4.84	228.95	0.161
42000	4.89	234.53	0.163
43000	4.93	240.12	0.164
44000	4.98	245.70	0.166
45000	5.03	251.28	0.168
46000	5.08	256.87	0.169
47000	5.12	262.45	0.171
48000	5.17	268.04	0.172
49000	5.21	273.62	0.174
50000	5.25	279.20	0.175



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 05/04/2023	FECHA: 05/04/2023	FECHA: 05/04/2023

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035		SLUMP-LC-UPNC:
TESIS:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
CANTIDAD DE MUESTRA (cm ³):	0.01668_FY(0.2%)	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
FECHA DE ENSAYO:	08 - 03 - 2023	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
HORA DE MUESTRA:	4: 00 PM		
HORA DE ENSAYO:	4:05 PM		

DIMENSIONES DEL MOLDE




PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	Nº DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

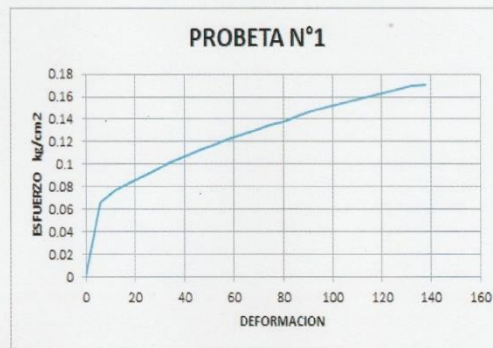
CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	8.89
CONSISTENCIA	Plástica

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<i>Aldo Ruiz Mines</i>	<i>Ing. César Valdeza Chávez</i>	<i>Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán</i>
NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdeza Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 08 - 03 - 2023	FECHA: 08 - 03 - 2023	FECHA: 08 - 03 - 2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_01 DM_(0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.98	5.73	0.066
2000	2.28	11.47	0.076
3000	2.49	17.20	0.083
4000	2.69	22.94	0.090
5000	2.88	28.67	0.096
6000	3.05	34.41	0.102
7000	3.23	40.14	0.108
8000	3.38	45.88	0.113
9000	3.51	51.61	0.117
10000	3.65	57.35	0.122
11000	3.80	63.08	0.127
12000	3.91	68.82	0.130
13000	4.03	74.55	0.134
14000	4.15	80.29	0.138
15000	4.30	86.02	0.143
16000	4.42	91.76	0.147
17000	4.53	97.49	0.151
18000	4.61	103.23	0.154
19000	4.70	108.96	0.157
20000	4.81	114.70	0.160
21000	4.90	120.43	0.163
22000	4.99	126.17	0.166
23000	5.08	131.90	0.169
24000	5.13	137.64	0.171

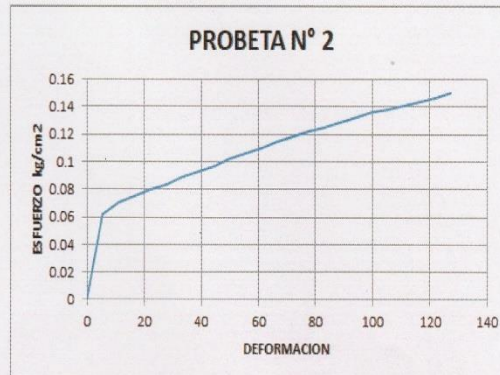


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 <small>Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines</small>	 <small>Ing. César Valderrama Chávez</small>	 <small>Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán</small>
FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_02 DM_(0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

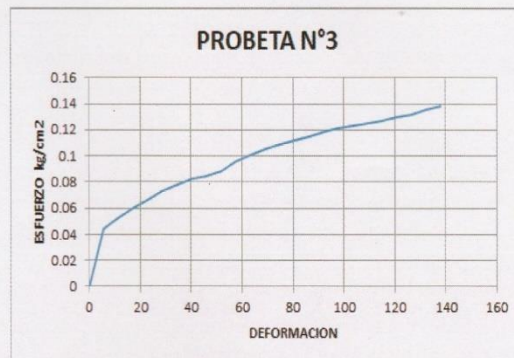
PROBETA 2			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.86	5.54	0.062
2000	2.10	11.08	0.070
3000	2.26	16.62	0.075
4000	2.40	22.16	0.080
5000	2.52	27.70	0.084
6000	2.67	33.24	0.089
7000	2.79	38.78	0.093
8000	2.90	44.32	0.097
9000	3.08	49.86	0.103
10000	3.18	55.40	0.106
11000	3.30	60.94	0.110
12000	3.44	66.48	0.115
13000	3.56	72.02	0.119
14000	3.67	77.56	0.122
15000	3.76	83.10	0.125
16000	3.87	88.64	0.129
17000	3.98	94.18	0.133
18000	4.08	99.72	0.136
19000	4.15	105.26	0.138
20000	4.24	110.80	0.141
21000	4.32	116.34	0.144
22000	4.41	121.88	0.147
23000	4.50	127.42	0.150



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 (DM_0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

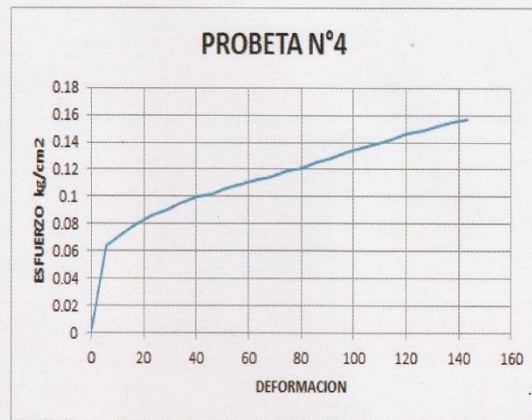
PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.33	5.75	0.044
2000	1.57	11.49	0.052
3000	1.80	17.24	0.060
4000	2.01	22.99	0.067
5000	2.20	28.74	0.073
6000	2.35	34.48	0.078
7000	2.48	40.23	0.083
8000	2.55	45.98	0.085
9000	2.64	51.73	0.088
10000	2.88	57.47	0.096
11000	3.02	63.22	0.101
12000	3.15	68.97	0.105
13000	3.28	74.72	0.109
14000	3.36	80.46	0.112
15000	3.45	86.21	0.115
16000	3.56	91.96	0.119
17000	3.64	97.71	0.121
18000	3.70	103.45	0.123
19000	3.76	109.20	0.125
20000	3.82	114.95	0.127
21000	3.88	120.70	0.129
22000	3.95	126.44	0.132
23000	4.07	132.19	0.136
24000	4.14	137.94	0.138




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023	FECHA: 15/03/2023

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	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_04 (DM_0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.91
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	174.60
FECHA DE ENSAYO:	15/03/2023	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σ _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.92	5.73	0.064
2000	2.17	11.45	0.072
3000	2.38	17.18	0.079
4000	2.57	22.91	0.086
5000	2.70	28.64	0.090
6000	2.88	34.36	0.096
7000	2.99	40.09	0.100
8000	3.07	45.82	0.102
9000	3.19	51.55	0.106
10000	3.28	57.27	0.109
11000	3.38	63.00	0.113
12000	3.45	68.73	0.115
13000	3.58	74.46	0.119
14000	3.64	80.18	0.121
15000	3.76	85.91	0.125
16000	3.86	91.64	0.129
17000	3.99	97.37	0.133
18000	4.09	103.09	0.136
19000	4.18	108.82	0.139
20000	4.27	114.55	0.142
21000	4.38	120.27	0.146
22000	4.45	126.00	0.148
23000	4.56	131.73	0.152
24000	4.63	137.46	0.154
25000	4.70	143.18	0.157



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 15/03/2023	 NOMBRE: Ing. César Valderrama Chávez FECHA: 15/03/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 15/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P 01 (DM 0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm²):	174.13
FECHA DE ENSAYO:	22/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.82	5.74	0.094
2000	3.08	11.49	0.103
3000	3.24	17.23	0.108
4000	3.42	22.97	0.114
5000	3.51	28.71	0.117
6000	3.70	34.46	0.123
7000	3.81	40.20	0.127
8000	3.95	45.94	0.132
9000	4.05	51.69	0.135
10000	4.14	57.43	0.138
11000	4.24	63.17	0.141
12000	4.33	68.91	0.144
13000	4.41	74.66	0.147
14000	4.50	80.40	0.150
15000	4.57	86.14	0.152
16000	4.62	91.89	0.154
17000	4.70	97.63	0.157
18000	4.77	103.37	0.159
19000	4.82	109.11	0.161
20000	4.90	114.86	0.163
21000	4.96	120.60	0.165
22000	5.02	126.34	0.167
23000	5.09	132.09	0.170
24000	5.16	137.83	0.172
25000	5.22	143.57	0.174
26000	5.29	149.31	0.176
27000	5.35	155.06	0.178
28000	5.41	160.80	0.180
29000	5.47	166.54	0.182
30000	5.52	172.29	0.184
31000	5.59	178.03	0.186
32000	5.65	183.77	0.188
33000	5.70	189.51	0.190



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023

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	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_02 (DM 0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.16
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	180.50
FECHA DE ENSAYO:	22/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 2			
P (Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.93	5.54	0.064
2000	2.23	11.08	0.074
3000	2.50	16.62	0.083
4000	2.69	22.16	0.090
5000	2.89	27.70	0.096
6000	3.04	33.24	0.101
7000	3.18	38.78	0.106
8000	3.33	44.32	0.111
9000	3.48	49.86	0.116
10000	3.59	55.40	0.120
11000	3.71	60.94	0.124
12000	3.82	66.48	0.127
13000	3.93	72.02	0.131
14000	4.01	77.56	0.134
15000	4.11	83.10	0.137
16000	4.20	88.64	0.140
17000	4.25	94.18	0.142
18000	4.31	99.72	0.144
19000	4.38	105.26	0.146
20000	4.43	110.80	0.148
21000	4.48	116.34	0.149
22000	4.55	121.88	0.152
23000	4.62	127.42	0.154
24000	4.69	132.96	0.156
25000	4.75	138.50	0.158
26000	4.80	144.04	0.160
27000	4.86	149.58	0.162
28000	4.94	155.12	0.165
29000	4.99	160.66	0.166
30000	5.06	166.20	0.169
31000	5.10	171.75	0.170
32000	5.16	177.29	0.172
33000	5.21	182.83	0.174
34000	5.25	188.37	0.175

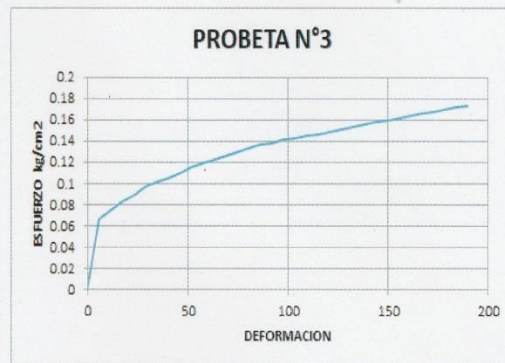


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chavez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 (DM_0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	173.99
FECHA DE ENSAYO:	22/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

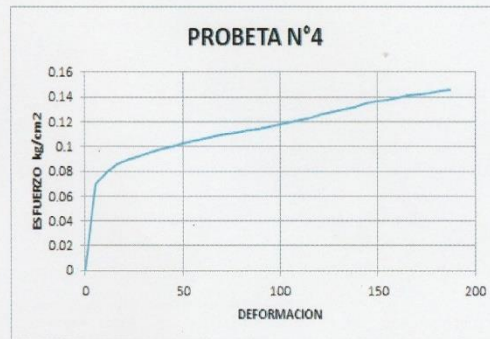
PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.98	5.75	0.066
2000	2.24	11.49	0.075
3000	2.48	17.24	0.083
4000	2.67	22.99	0.089
5000	2.90	28.74	0.097
6000	3.06	34.48	0.102
7000	3.15	40.23	0.105
8000	3.31	45.98	0.110
9000	3.46	51.73	0.115
10000	3.58	57.47	0.119
11000	3.69	63.22	0.123
12000	3.80	68.97	0.127
13000	3.91	74.72	0.130
14000	4.00	80.46	0.133
15000	4.09	86.21	0.136
16000	4.15	91.96	0.138
17000	4.23	97.71	0.141
18000	4.29	103.45	0.143
19000	4.35	109.20	0.145
20000	4.40	114.95	0.147
21000	4.47	120.70	0.149
22000	4.53	126.44	0.151
23000	4.60	132.19	0.153
24000	4.67	137.94	0.156
25000	4.73	143.69	0.158
26000	4.79	149.43	0.160
27000	4.84	155.18	0.161
28000	4.92	160.93	0.164
29000	4.97	166.68	0.166
30000	5.03	172.42	0.168
31000	5.09	178.17	0.170
32000	5.15	183.92	0.172
33000	5.19	189.67	0.173



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023

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	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_04 (DM_0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/03/2023	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	22/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

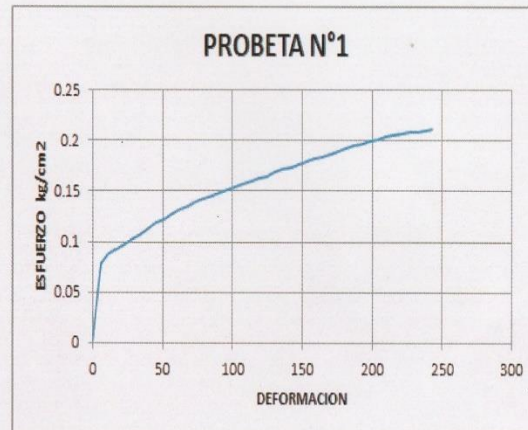
PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	f _n normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.08	5.51	0.069
2000	2.38	11.02	0.079
3000	2.56	16.53	0.085
4000	2.69	22.04	0.090
5000	2.78	27.55	0.093
6000	2.85	33.07	0.095
7000	2.93	38.58	0.098
8000	3.00	44.09	0.100
9000	3.08	49.60	0.103
10000	3.13	55.11	0.104
11000	3.20	60.62	0.107
12000	3.25	66.13	0.108
13000	3.30	71.64	0.110
14000	3.34	77.15	0.111
15000	3.38	82.66	0.113
16000	3.42	88.17	0.114
17000	3.48	93.68	0.116
18000	3.53	99.20	0.118
19000	3.59	104.71	0.120
20000	3.65	110.22	0.122
21000	3.70	115.73	0.123
22000	3.77	121.24	0.126
23000	3.83	126.75	0.128
24000	3.90	132.26	0.130
25000	3.96	137.77	0.132
26000	4.03	143.28	0.134
27000	4.09	148.79	0.136
28000	4.13	154.30	0.138
29000	4.18	159.81	0.139
30000	4.23	165.33	0.141
31000	4.27	170.84	0.142
32000	4.30	176.35	0.143
33000	4.34	181.86	0.145
34000	4.37	187.37	0.146



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023	FECHA: 22/03/2023

	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_01 (DM_0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

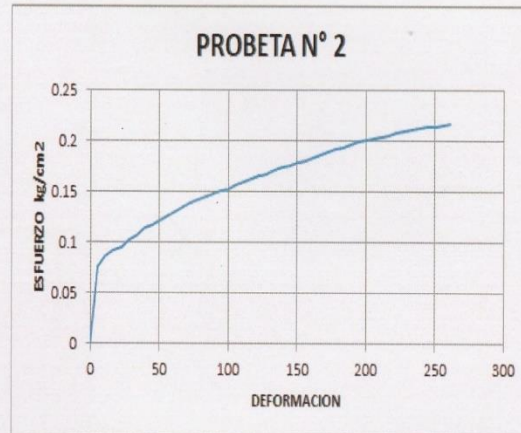
PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.35	5.66	0.078
2000	2.64	11.32	0.088
3000	2.79	16.98	0.093
4000	2.90	22.64	0.097
5000	3.10	28.29	0.103
6000	3.24	33.95	0.108
7000	3.40	39.61	0.113
8000	3.56	45.27	0.119
9000	3.68	50.93	0.123
10000	3.82	56.59	0.127
11000	3.95	62.25	0.132
12000	4.08	67.91	0.136
13000	4.20	73.57	0.140
14000	4.28	79.23	0.143
15000	4.38	84.88	0.146
16000	4.47	90.54	0.149
17000	4.56	96.20	0.152
18000	4.61	101.86	0.154
19000	4.71	107.52	0.157
20000	4.80	113.18	0.160
21000	4.90	118.84	0.163
22000	4.96	124.50	0.165
23000	5.06	130.16	0.169
24000	5.14	135.82	0.171
25000	5.21	141.47	0.174
26000	5.29	147.13	0.176
27000	5.38	152.79	0.179
28000	5.45	158.45	0.182
29000	5.52	164.11	0.184
30000	5.60	169.77	0.187
31000	5.68	175.43	0.189
32000	5.77	181.09	0.192
33000	5.85	186.75	0.195
34000	5.93	192.41	0.198
35000	5.99	198.06	0.200
36000	6.05	203.72	0.202
37000	6.11	209.38	0.204
38000	6.16	215.04	0.205
39000	6.20	220.70	0.207
40000	6.25	226.36	0.208
41000	6.28	232.02	0.209
42000	6.32	237.68	0.211
43000	6.35	243.34	0.212




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. Cesar Valdeira Chavez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023

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:
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_02 (DM_0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

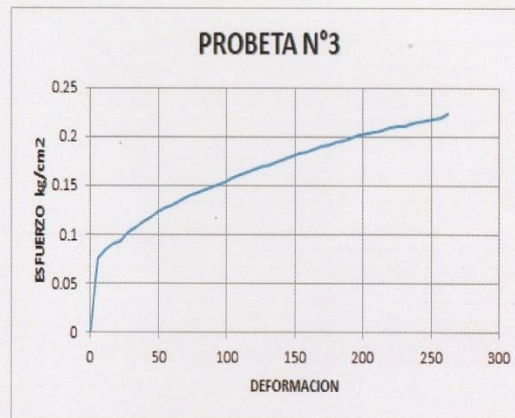
PROBETA 2			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.30	5.55	0.077
2000	2.61	11.09	0.087
3000	2.77	16.64	0.092
4000	2.86	22.19	0.095
5000	3.07	27.74	0.102
6000	3.20	33.28	0.107
7000	3.43	38.83	0.114
8000	3.54	44.38	0.118
9000	3.65	49.93	0.122
10000	3.80	55.47	0.127
11000	3.91	61.02	0.130
12000	4.06	66.57	0.135
13000	4.18	72.11	0.139
14000	4.27	77.66	0.142
15000	4.35	83.21	0.145
16000	4.44	88.76	0.148
17000	4.53	94.30	0.151
18000	4.59	99.85	0.153
19000	4.69	105.40	0.156
20000	4.79	110.94	0.160
21000	4.88	116.49	0.163
22000	4.96	122.04	0.165
23000	5.04	127.59	0.168
24000	5.16	133.13	0.172
25000	5.23	138.68	0.174
26000	5.30	144.23	0.177
27000	5.38	149.78	0.179
28000	5.43	155.32	0.181
29000	5.50	160.87	0.183
30000	5.58	166.42	0.186
31000	5.67	171.96	0.189
32000	5.75	177.51	0.192
33000	5.82	183.06	0.194
34000	5.91	188.61	0.197
35000	5.97	194.15	0.199
36000	6.03	199.70	0.201
37000	6.09	205.25	0.203
38000	6.13	210.79	0.204
39000	6.18	216.34	0.206
40000	6.24	221.89	0.208
41000	6.29	227.44	0.210
42000	6.33	232.98	0.211
43000	6.37	238.53	0.212
44000	6.41	244.08	0.214
45000	6.45	249.63	0.215
46000	6.49	255.17	0.216
47000	6.52	260.72	0.217



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<i>Aldo Ruiz Mines</i>	<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>
NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023

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	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_03 (DM 0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.25
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm²):	182.65
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

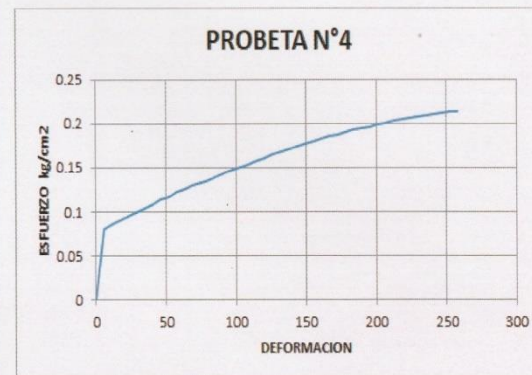
PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.25	5.47	0.075
2000	2.55	10.95	0.085
3000	2.70	16.42	0.090
4000	2.81	21.90	0.094
5000	3.04	27.37	0.101
6000	3.18	32.85	0.106
7000	3.37	38.32	0.112
8000	3.50	43.80	0.117
9000	3.69	49.27	0.123
10000	3.79	54.75	0.126
11000	3.88	60.22	0.129
12000	4.04	65.70	0.135
13000	4.15	71.17	0.138
14000	4.25	76.65	0.142
15000	4.33	82.12	0.144
16000	4.42	87.60	0.147
17000	4.50	93.07	0.150
18000	4.60	98.55	0.153
19000	4.72	104.02	0.157
20000	4.82	109.50	0.161
21000	4.91	114.97	0.164
22000	4.98	120.45	0.166
23000	5.08	125.92	0.169
24000	5.15	131.40	0.172
25000	5.24	136.87	0.175
26000	5.32	142.35	0.177
27000	5.40	147.82	0.180
28000	5.47	153.30	0.182
29000	5.54	158.77	0.185
30000	5.61	164.25	0.187
31000	5.70	169.72	0.190
32000	5.76	175.20	0.192
33000	5.83	180.67	0.194
34000	5.90	186.15	0.197
35000	5.97	191.62	0.199
36000	6.04	197.10	0.201
37000	6.10	202.57	0.203
38000	6.15	208.05	0.205
39000	6.21	213.52	0.207
40000	6.26	219.00	0.209
41000	6.30	224.47	0.210
42000	6.34	229.95	0.211
43000	6.39	235.42	0.213
44000	6.44	240.90	0.215
45000	6.49	246.37	0.216
46000	6.53	251.85	0.218
47000	6.57	257.32	0.219
48000	6.70	262.80	0.223



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 (DM_0.2%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σnormal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.38	5.73	0.079
2000	2.59	11.47	0.086
3000	2.71	17.20	0.090
4000	2.82	22.94	0.094
5000	2.99	28.67	0.100
6000	3.11	34.41	0.104
7000	3.25	40.14	0.108
8000	3.39	45.88	0.113
9000	3.50	51.61	0.117
10000	3.69	57.35	0.123
11000	3.78	63.08	0.126
12000	3.90	68.82	0.130
13000	3.99	74.55	0.133
14000	4.08	80.29	0.136
15000	4.20	86.02	0.140
16000	4.32	91.76	0.144
17000	4.41	97.49	0.147
18000	4.53	103.23	0.151
19000	4.62	108.96	0.154
20000	4.75	114.70	0.158
21000	4.84	120.43	0.161
22000	4.95	126.17	0.165
23000	5.03	131.90	0.168
24000	5.12	137.64	0.171
25000	5.22	143.37	0.174
26000	5.30	149.11	0.177
27000	5.39	154.84	0.180
28000	5.48	160.58	0.183
29000	5.57	166.31	0.186
30000	5.63	172.05	0.188
31000	5.70	177.78	0.190
32000	5.78	183.52	0.193
33000	5.83	189.25	0.194
34000	5.89	194.99	0.196
35000	5.95	200.72	0.198
36000	6.02	206.46	0.201
37000	6.08	212.19	0.203
38000	6.14	217.93	0.205
39000	6.19	223.66	0.206
40000	6.23	229.40	0.208
41000	6.27	235.13	0.209
42000	6.32	240.87	0.211
43000	6.35	246.60	0.212
44000	6.39	252.34	0.213
45000	6.42	258.07	0.214

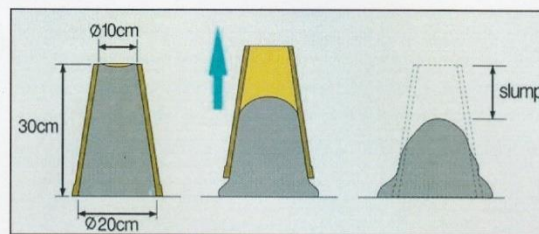


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 06/04/2023	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez FECHA: 06/04/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 06/04/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC:
	NORMA:	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
TESIS:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
CANTIDAD DE MUESTRA (cm ³):	0.01668 _FY (0.3%)	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
FECHA DE ENSAYO:	09 - 03 - 2023	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
HORA DE MUESTRA:	10: 00AM		
HORA DE ENSAYO:	10:05 AM		

DIMENSIONES DEL MOLDE



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

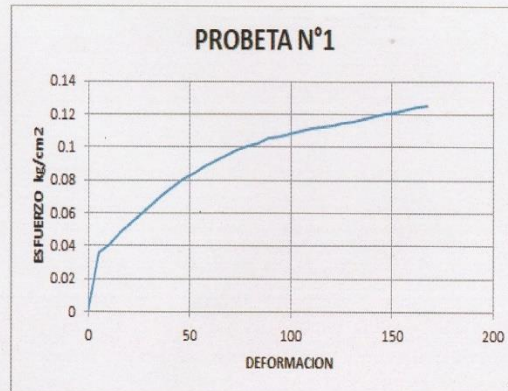
CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	10.16
CONSISTENCIA	Plástica

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 09 - 03 - 2023	 NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez FECHA: 09 - 03 - 2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 09 - 03 - 2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_01 (DM_0.3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.61
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	191.38
FECHA DE ENSAYO:	16/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.08	5.23	0.036
2000	1.23	10.45	0.041
3000	1.45	15.68	0.048
4000	1.61	20.90	0.054
5000	1.78	26.13	0.059
6000	1.97	31.35	0.066
7000	2.14	36.58	0.071
8000	2.28	41.80	0.076
9000	2.42	47.03	0.081
10000	2.53	52.25	0.084
11000	2.65	57.48	0.088
12000	2.74	62.70	0.091
13000	2.85	67.93	0.095
14000	2.95	73.15	0.098
15000	3.02	78.38	0.101
16000	3.08	83.60	0.103
17000	3.16	88.83	0.105
18000	3.20	94.05	0.107
19000	3.25	99.28	0.108
20000	3.29	104.50	0.110
21000	3.34	109.73	0.111
22000	3.36	114.95	0.112
23000	3.40	120.18	0.113
24000	3.44	125.40	0.115
25000	3.47	130.63	0.116
26000	3.51	135.86	0.117
27000	3.55	141.08	0.118
28000	3.60	146.31	0.120
29000	3.64	151.53	0.121
30000	3.69	156.76	0.123
31000	3.73	161.98	0.124
32000	3.76	167.21	0.125

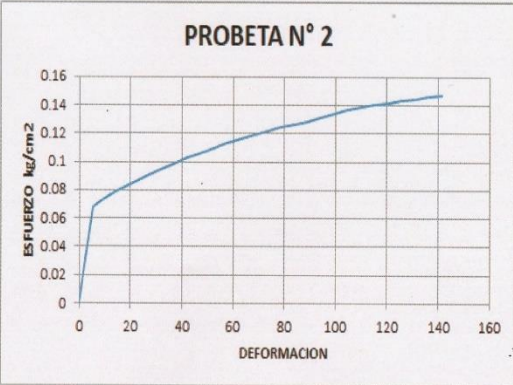


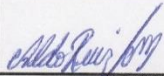

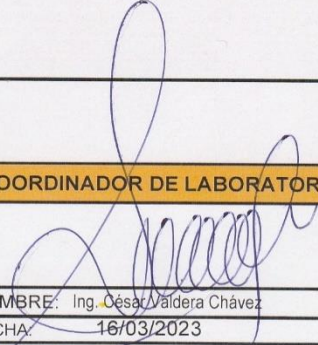
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valderrama Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 16/03/2023	FECHA: 16/03/2023	FECHA: 16/03/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_02 (DM_0.3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.60
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	191.13
FECHA DE ENSAYO:	16/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 2			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.05	5.23	0.068
2000	2.24	10.46	0.075
3000	2.40	15.70	0.080
4000	2.55	20.93	0.085
5000	2.69	26.16	0.090
6000	2.84	31.39	0.095
7000	2.95	36.62	0.098
8000	3.08	41.86	0.103
9000	3.17	47.09	0.106
10000	3.29	52.32	0.110
11000	3.39	57.55	0.113
12000	3.48	62.78	0.116
13000	3.56	68.02	0.119
14000	3.65	73.25	0.122
15000	3.72	78.48	0.124
16000	3.78	83.71	0.126
17000	3.86	88.94	0.129
18000	3.94	94.18	0.131
19000	4.01	99.41	0.134
20000	4.09	104.64	0.136
21000	4.15	109.87	0.138
22000	4.20	115.10	0.140
23000	4.24	120.34	0.141
24000	4.30	125.57	0.143
25000	4.33	130.80	0.144
26000	4.37	136.03	0.146
27000	4.40	141.27	0.147

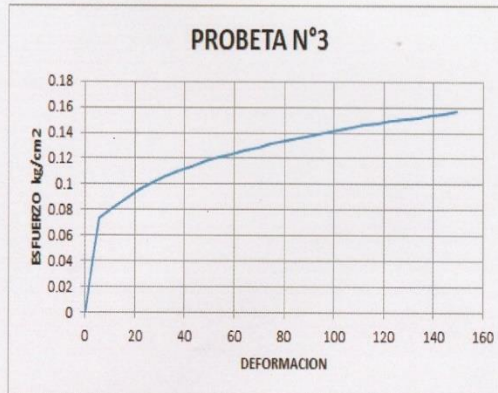
PROBETA N° 2



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chavez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 16/03/2023	FECHA: 16/03/2023	FECHA: 16/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 (DM_0.3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.45
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	187.48
FECHA DE ENSAYO:	16/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

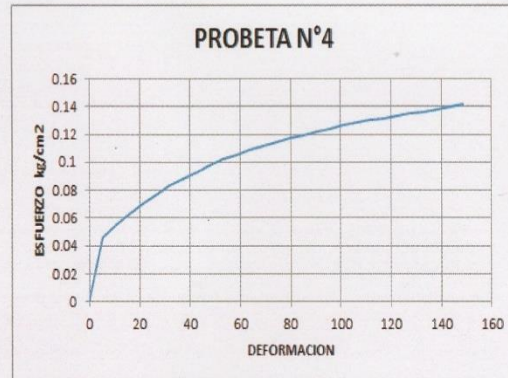
PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.20	5.33	0.073
2000	2.41	10.67	0.080
3000	2.64	16.00	0.088
4000	2.86	21.34	0.095
5000	3.03	26.67	0.101
6000	3.18	32.00	0.106
7000	3.30	37.34	0.110
8000	3.42	42.67	0.114
9000	3.53	48.01	0.118
10000	3.62	53.34	0.121
11000	3.70	58.67	0.123
12000	3.79	64.01	0.126
13000	3.86	69.34	0.129
14000	3.95	74.67	0.132
15000	4.02	80.01	0.134
16000	4.08	85.34	0.136
17000	4.14	90.68	0.138
18000	4.20	96.01	0.140
19000	4.27	101.34	0.142
20000	4.33	106.68	0.144
21000	4.38	112.01	0.146
22000	4.44	117.35	0.148
23000	4.49	122.68	0.150
24000	4.53	128.01	0.151
25000	4.56	133.35	0.152
26000	4.61	138.68	0.154
27000	4.65	144.02	0.155
28000	4.72	149.35	0.157



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 16/03/2023	 NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez FECHA: 16/03/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 16/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 (DM_0.3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.48
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	188.21
FECHA DE ENSAYO:	16/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σ _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.37	5.31	0.046
2000	1.66	10.63	0.055
3000	1.88	15.94	0.063
4000	2.11	21.25	0.070
5000	2.30	26.57	0.077
6000	2.49	31.88	0.083
7000	2.65	37.19	0.088
8000	2.79	42.51	0.093
9000	2.91	47.82	0.097
10000	3.06	53.13	0.102
11000	3.15	58.45	0.105
12000	3.25	63.76	0.108
13000	3.35	69.07	0.112
14000	3.43	74.38	0.114
15000	3.51	79.70	0.117
16000	3.58	85.01	0.119
17000	3.65	90.32	0.122
18000	3.72	95.64	0.124
19000	3.79	100.95	0.126
20000	3.85	106.26	0.128
21000	3.91	111.58	0.130
22000	3.95	116.89	0.132
23000	4.00	122.20	0.133
24000	4.05	127.52	0.135
25000	4.09	132.83	0.136
26000	4.15	138.14	0.138
27000	4.20	143.46	0.140
28000	4.24	148.77	0.141




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 16/03/2023	FECHA: 16/03/2023	FECHA: 16/03/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_01 (DM_0,3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.31
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	184.09
FECHA DE ENSAYO:	23/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.25	5.43	0.042
2000	1.42	10.86	0.047
3000	1.59	16.30	0.053
4000	1.70	21.73	0.057
5000	1.79	27.16	0.060
6000	1.90	32.59	0.063
7000	2.00	38.02	0.067
8000	2.11	43.46	0.070
9000	2.24	48.89	0.075
10000	2.31	54.32	0.077
11000	2.40	59.75	0.080
12000	2.48	65.19	0.083
13000	2.55	70.62	0.085
14000	2.62	76.05	0.087
15000	2.70	81.48	0.090
16000	2.79	86.91	0.093
17000	2.85	92.35	0.095
18000	2.94	97.78	0.098
19000	3.00	103.21	0.100
20000	3.09	108.64	0.103
21000	3.16	114.07	0.105
22000	3.25	119.51	0.108
23000	3.32	124.94	0.111
24000	3.45	130.37	0.115
25000	3.54	135.80	0.118
26000	3.60	141.24	0.120
27000	3.70	146.67	0.123
28000	3.79	152.10	0.126
29000	3.84	157.53	0.128
30000	3.93	162.96	0.131
31000	3.98	168.40	0.133
32000	4.02	173.83	0.134
33000	4.08	179.26	0.136
34000	4.14	184.69	0.138
35000	4.17	190.12	0.139
36000	4.21	195.56	0.140
37000	4.25	200.99	0.142

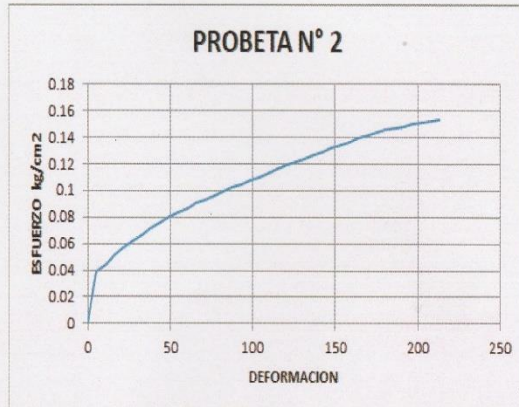
PROBETA N°1



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<i>Aldo Ruiz Mines</i>	<i>César Valdera Chavez</i>	<i>Henry Josué</i>
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdera Chavez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023

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:
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_02 (DM_0.3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.26
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	182.89
FECHA DE ENSAYO:	23/03/2023	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Ranson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

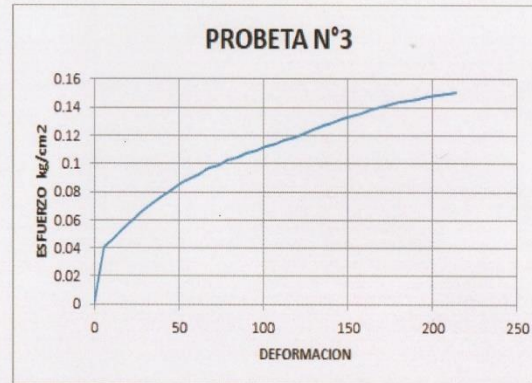
PROBETA 2				
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)	
0		0	0	
1000	1.18	5.47	0.039	
2000	1.32	10.94	0.044	
3000	1.55	16.40	0.052	
4000	1.70	21.87	0.057	
5000	1.86	27.34	0.062	
6000	2.01	32.81	0.067	
7000	2.14	38.27	0.071	
8000	2.27	43.74	0.076	
9000	2.40	49.21	0.080	
10000	2.51	54.68	0.084	
11000	2.61	60.15	0.087	
12000	2.72	65.61	0.091	
13000	2.80	71.08	0.093	
14000	2.89	76.55	0.096	
15000	2.98	82.02	0.099	
16000	3.08	87.48	0.103	
17000	3.15	92.95	0.105	
18000	3.23	98.42	0.108	
19000	3.30	103.89	0.110	
20000	3.39	109.36	0.113	
21000	3.48	114.82	0.116	
22000	3.57	120.29	0.119	
23000	3.65	125.76	0.122	
24000	3.72	131.23	0.124	
25000	3.80	136.69	0.127	
26000	3.88	142.16	0.129	
27000	3.96	147.63	0.132	
28000	4.03	153.10	0.134	
29000	4.10	158.57	0.137	
30000	4.19	164.03	0.140	
31000	4.25	169.50	0.142	
32000	4.31	174.97	0.144	
33000	4.36	180.44	0.145	
34000	4.40	185.90	0.147	
35000	4.45	191.37	0.148	
36000	4.49	196.84	0.150	
37000	4.53	202.31	0.151	
38000	4.57	207.78	0.152	
39000	4.61	213.24	0.154	



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Ranson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 (DM_0.3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	177.89
FECHA DE ENSAYO:	23/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

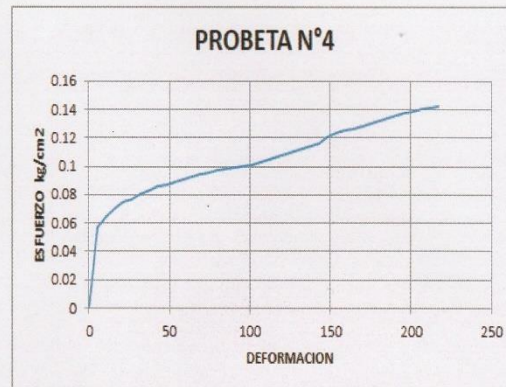
PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.21	5.62	0.040
2000	1.40	11.24	0.047
3000	1.61	16.86	0.054
4000	1.80	22.49	0.060
5000	1.99	28.11	0.066
6000	2.15	33.73	0.072
7000	2.30	39.35	0.077
8000	2.43	44.97	0.081
9000	2.58	50.59	0.086
10000	2.69	56.21	0.090
11000	2.78	61.84	0.093
12000	2.90	67.46	0.097
13000	2.98	73.08	0.099
14000	3.08	78.70	0.103
15000	3.15	84.32	0.105
16000	3.21	89.94	0.107
17000	3.28	95.56	0.109
18000	3.35	101.19	0.112
19000	3.43	106.81	0.114
20000	3.50	112.43	0.117
21000	3.57	118.05	0.119
22000	3.65	123.67	0.122
23000	3.72	129.29	0.124
24000	3.80	134.91	0.127
25000	3.86	140.54	0.129
26000	3.94	146.16	0.131
27000	4.00	151.78	0.133
28000	4.08	157.40	0.136
29000	4.15	163.02	0.138
30000	4.20	168.64	0.140
31000	4.26	174.26	0.142
32000	4.31	179.89	0.144
33000	4.35	185.51	0.145
34000	4.39	191.13	0.146
35000	4.42	196.75	0.147
36000	4.46	202.37	0.149
37000	4.49	207.99	0.150
38000	4.53	213.62	0.151



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 (DM_0.3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.50
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	188.69
FECHA DE ENSAYO:	23/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.70	5.30	0.057
2000	1.94	10.60	0.065
3000	2.10	15.90	0.070
4000	2.25	21.20	0.075
5000	2.31	26.50	0.077
6000	2.40	31.80	0.080
7000	2.50	37.10	0.083
8000	2.57	42.40	0.086
9000	2.60	47.70	0.087
10000	2.65	53.00	0.088
11000	2.71	58.30	0.090
12000	2.78	63.60	0.093
13000	2.82	68.90	0.094
14000	2.87	74.20	0.096
15000	2.91	79.50	0.097
16000	2.95	84.80	0.098
17000	2.98	90.09	0.099
18000	3.00	95.39	0.100
19000	3.04	100.69	0.101
20000	3.08	105.99	0.103
21000	3.13	111.29	0.104
22000	3.19	116.59	0.106
23000	3.25	121.89	0.108
24000	3.30	127.19	0.110
25000	3.36	132.49	0.112
26000	3.42	137.79	0.114
27000	3.48	143.09	0.116
28000	3.62	148.39	0.121
29000	3.70	153.69	0.123
30000	3.75	158.99	0.125
31000	3.79	164.29	0.126
32000	3.84	169.59	0.128
33000	3.90	174.89	0.130
34000	3.96	180.19	0.132
35000	4.01	185.49	0.134
36000	4.07	190.79	0.136
37000	4.12	196.09	0.137
38000	4.16	201.39	0.139
39000	4.20	206.69	0.140
40000	4.23	211.99	0.141
41000	4.26	217.29	0.142

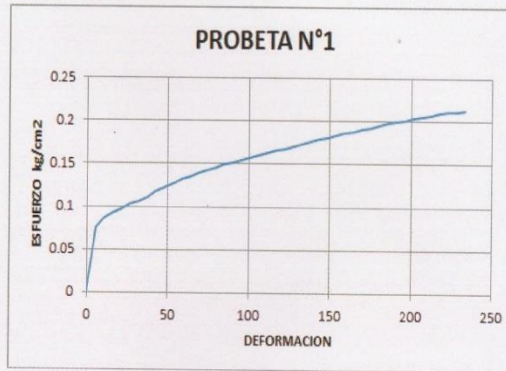


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 23/03/2023	 NOMBRE: Ing. César Valderrama Chávez FECHA: 23/03/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 23/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_01 (DM_0.3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.50
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	188.69
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.24	5.30	0.075
2000	2.61	10.60	0.087
3000	2.78	15.90	0.093
4000	2.92	21.20	0.097
5000	3.08	26.50	0.103
6000	3.18	31.80	0.106
7000	3.33	37.10	0.111
8000	3.51	42.40	0.117
9000	3.66	47.70	0.122
10000	3.80	53.00	0.127
11000	3.96	58.30	0.132
12000	4.07	63.60	0.136
13000	4.18	68.90	0.139
14000	4.26	74.20	0.142
15000	4.37	79.50	0.146
16000	4.48	84.80	0.149
17000	4.54	90.09	0.151
18000	4.62	95.39	0.154
19000	4.70	100.69	0.157
20000	4.80	105.99	0.160
21000	4.89	111.29	0.163
22000	4.97	116.59	0.166
23000	5.04	121.89	0.168
24000	5.13	127.19	0.171
25000	5.19	132.49	0.173
26000	5.27	137.79	0.176
27000	5.36	143.09	0.179
28000	5.44	148.39	0.181
29000	5.50	153.69	0.183
30000	5.58	158.99	0.186
31000	5.64	164.29	0.188
32000	5.72	169.59	0.191
33000	5.77	174.89	0.192
34000	5.85	180.19	0.195
35000	5.94	185.49	0.198
36000	5.99	190.79	0.200
37000	6.06	196.09	0.202
38000	6.12	201.39	0.204
39000	6.17	206.69	0.206
40000	6.23	211.99	0.208
41000	6.29	217.29	0.210
42000	6.33	222.59	0.211
43000	6.37	227.89	0.212
44000	6.40	233.19	0.213

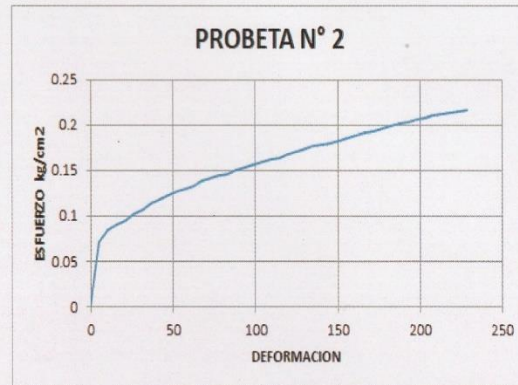


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023

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	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_02 (DM_0.3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.65
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	192.36
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

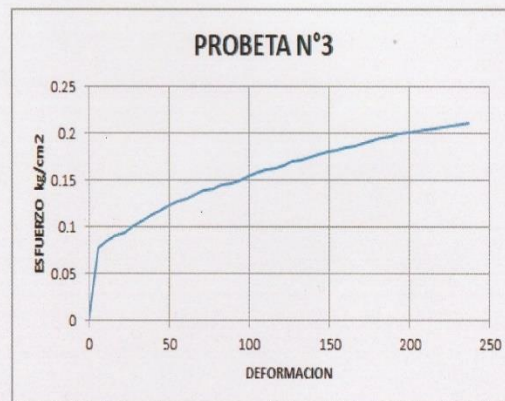
PROBETA 2			
P (Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.14	5.20	0.071
2000	2.54	10.40	0.085
3000	2.70	15.60	0.090
4000	2.84	20.79	0.095
5000	3.04	25.99	0.101
6000	3.18	31.19	0.106
7000	3.40	36.39	0.113
8000	3.56	41.59	0.119
9000	3.68	46.79	0.123
10000	3.79	51.99	0.126
11000	3.88	57.18	0.129
12000	3.99	62.38	0.133
13000	4.16	67.58	0.139
14000	4.25	72.78	0.142
15000	4.32	77.98	0.144
16000	4.40	83.18	0.147
17000	4.52	88.38	0.151
18000	4.60	93.57	0.153
19000	4.68	98.77	0.156
20000	4.77	103.97	0.159
21000	4.87	109.17	0.162
22000	4.93	114.37	0.164
23000	5.02	119.57	0.167
24000	5.14	124.77	0.171
25000	5.22	129.96	0.174
26000	5.30	135.16	0.177
27000	5.37	140.36	0.179
28000	5.41	145.56	0.180
29000	5.48	150.76	0.183
30000	5.56	155.96	0.185
31000	5.65	161.16	0.188
32000	5.73	166.35	0.191
33000	5.80	171.55	0.193
34000	5.89	176.75	0.196
35000	5.98	181.95	0.199
36000	6.04	187.15	0.201
37000	6.09	192.35	0.203
38000	6.17	197.55	0.206
39000	6.25	202.74	0.208
40000	6.33	207.94	0.211
41000	6.37	213.14	0.212
42000	6.41	218.34	0.214
43000	6.45	223.54	0.215
44000	6.48	228.74	0.216



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdeza Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 (DM_0.3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

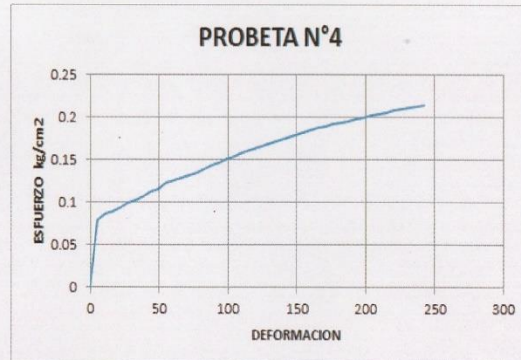
PROBETA 3			
P (Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.34	5.51	0.078
2000	2.57	11.02	0.086
3000	2.72	16.53	0.091
4000	2.83	22.04	0.094
5000	3.02	27.55	0.101
6000	3.20	33.07	0.107
7000	3.39	38.58	0.113
8000	3.52	44.09	0.117
9000	3.71	49.60	0.124
10000	3.81	55.11	0.127
11000	3.90	60.62	0.130
12000	4.05	66.13	0.135
13000	4.17	71.64	0.139
14000	4.24	77.15	0.141
15000	4.35	82.66	0.145
16000	4.40	88.17	0.147
17000	4.51	93.68	0.150
18000	4.62	99.20	0.154
19000	4.74	104.71	0.158
20000	4.83	110.22	0.161
21000	4.90	115.73	0.163
22000	4.96	121.24	0.165
23000	5.09	126.75	0.170
24000	5.16	132.26	0.172
25000	5.26	137.77	0.175
26000	5.33	143.28	0.178
27000	5.41	148.79	0.180
28000	5.48	154.30	0.183
29000	5.56	159.81	0.185
30000	5.60	165.33	0.187
31000	5.67	170.84	0.189
32000	5.77	176.35	0.192
33000	5.84	181.86	0.195
34000	5.92	187.37	0.197
35000	5.97	192.88	0.199
36000	6.03	198.39	0.201
37000	6.09	203.90	0.203
38000	6.13	209.41	0.204
39000	6.18	214.92	0.206
40000	6.22	220.43	0.207
41000	6.26	225.95	0.209
42000	6.30	231.46	0.210
43000	6.34	236.97	0.211




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdeza Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 (DM_0.3%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

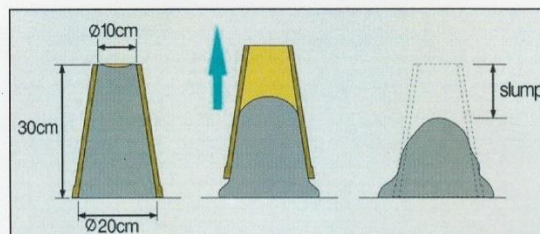
PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σ _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.37	5.51	0.079
2000	2.58	11.02	0.086
3000	2.70	16.53	0.090
4000	2.81	22.04	0.094
5000	2.98	27.55	0.099
6000	3.09	33.07	0.103
7000	3.23	38.58	0.108
8000	3.38	44.09	0.113
9000	3.48	49.60	0.116
10000	3.68	55.11	0.123
11000	3.77	60.62	0.126
12000	3.88	66.13	0.129
13000	3.98	71.64	0.133
14000	4.07	77.15	0.136
15000	4.19	82.66	0.140
16000	4.30	88.17	0.143
17000	4.40	93.68	0.147
18000	4.52	99.20	0.151
19000	4.61	104.71	0.154
20000	4.74	110.22	0.158
21000	4.83	115.73	0.161
22000	4.94	121.24	0.165
23000	5.02	126.75	0.167
24000	5.10	132.26	0.170
25000	5.21	137.77	0.174
26000	5.29	143.28	0.176
27000	5.38	148.79	0.179
28000	5.47	154.30	0.182
29000	5.56	159.81	0.185
30000	5.62	165.33	0.187
31000	5.69	170.84	0.190
32000	5.76	176.35	0.192
33000	5.81	181.86	0.194
34000	5.86	187.37	0.195
35000	5.93	192.88	0.198
36000	6.00	198.39	0.200
37000	6.06	203.90	0.202
38000	6.12	209.41	0.204
39000	6.18	214.92	0.206
40000	6.25	220.43	0.208
41000	6.31	225.95	0.210
42000	6.35	231.46	0.212
43000	6.39	236.97	0.213
44000	6.43	242.48	0.214



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC:
	NORMA:	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
TESIS:	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
CANTIDAD DE MUESTRA (cm ³):	0.01668_FY(0.4%)	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
FECHA DE ENSAYO:	09 - 03 - 2023	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
HORA DE MUESTRA:	3: 00 PM		
HORA DE ENSAYO:	3:05 PM		

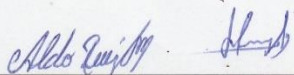


DIMENSIONES DEL MOLDE



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

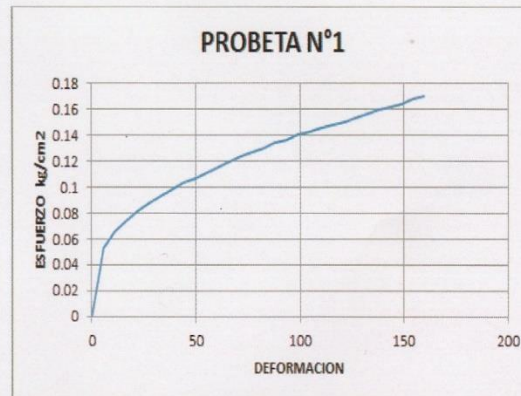
CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	7.62
CONSISTENCIA	Plástica

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 09 - 03 - 2023	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chavez FECHA: 09 - 03 - 2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué Villanueva Bazán FECHA: 09 - 03 - 2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_01 (DM_0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	16/03/2023	RESPONSABLE:	Roberth Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

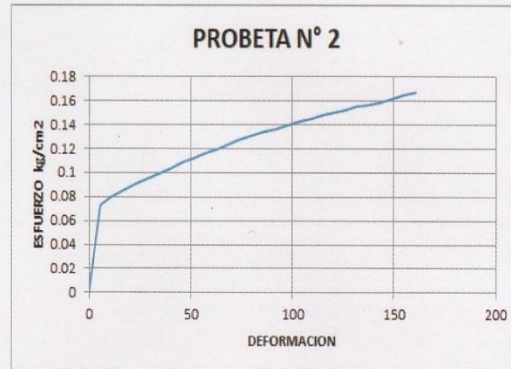
PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.60	5.51	0.053
2000	1.98	11.02	0.066
3000	2.22	16.53	0.074
4000	2.45	22.04	0.082
5000	2.65	27.55	0.088
6000	2.81	33.07	0.094
7000	2.96	38.58	0.099
8000	3.10	44.09	0.103
9000	3.21	49.60	0.107
10000	3.32	55.11	0.111
11000	3.46	60.62	0.115
12000	3.58	66.13	0.119
13000	3.70	71.64	0.123
14000	3.80	77.15	0.127
15000	3.92	82.66	0.131
16000	4.02	88.17	0.134
17000	4.10	93.68	0.137
18000	4.21	99.20	0.140
19000	4.29	104.71	0.143
20000	4.37	110.22	0.146
21000	4.45	115.73	0.148
22000	4.52	121.24	0.151
23000	4.60	126.75	0.153
24000	4.70	132.26	0.157
25000	4.78	137.77	0.159
26000	4.85	143.28	0.162
27000	4.93	148.79	0.164
28000	5.05	154.30	0.168
29000	5.11	159.81	0.170



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Roberth Henry Arroyo Arce FECHA: 16/03/2023	 NOMBRE: Ing. César Caldera Chávez FECHA: 16/03/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 16/03/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_02 (DM 0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	16/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 2			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.18	5.73	0.073
2000	2.40	11.47	0.080
3000	2.57	17.20	0.086
4000	2.74	22.94	0.091
5000	2.85	28.67	0.095
6000	2.98	34.41	0.099
7000	3.11	40.14	0.104
8000	3.25	45.88	0.108
9000	3.36	51.61	0.112
10000	3.48	57.35	0.116
11000	3.58	63.08	0.119
12000	3.70	68.82	0.123
13000	3.82	74.55	0.127
14000	3.93	80.29	0.131
15000	4.03	86.02	0.134
16000	4.10	91.76	0.137
17000	4.19	97.49	0.140
18000	4.27	103.23	0.142
19000	4.35	108.96	0.145
20000	4.45	114.70	0.148
21000	4.50	120.43	0.150
22000	4.58	126.17	0.153
23000	4.66	131.90	0.155
24000	4.70	137.64	0.157
25000	4.77	143.37	0.159
26000	4.84	149.11	0.161
27000	4.93	154.84	0.164
28000	5.02	160.58	0.167






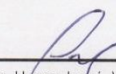
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 16/03/2023	FECHA: 16/03/2023	FECHA: 16/03/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 (DM_0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.17
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	180.74
FECHA DE ENSAYO:	16/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.98	5.53	0.066
2000	2.17	11.07	0.072
3000	2.36	16.60	0.079
4000	2.56	22.13	0.085
5000	2.73	27.66	0.091
6000	2.90	33.20	0.097
7000	3.08	38.73	0.103
8000	3.25	44.26	0.108
9000	3.39	49.80	0.113
10000	3.52	55.33	0.117
11000	3.65	60.86	0.122
12000	3.78	66.39	0.126
13000	3.88	71.93	0.129
14000	4.00	77.46	0.133
15000	4.10	82.99	0.137
16000	4.18	88.52	0.139
17000	4.27	94.06	0.142
18000	4.34	99.59	0.145
19000	4.39	105.12	0.146
20000	4.44	110.66	0.148
21000	4.53	116.19	0.151
22000	4.60	121.72	0.153
23000	4.65	127.25	0.155
24000	4.72	132.79	0.157
25000	4.80	138.32	0.160
26000	4.88	143.85	0.163
27000	4.95	149.39	0.165

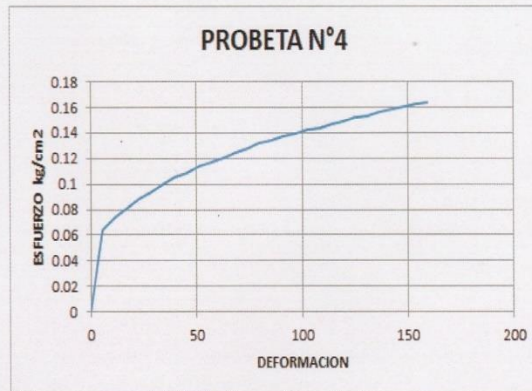
PROBETA N°3



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 16/03/2023	FECHA: 16/03/2023	FECHA: 16/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 (DM_0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	16/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	07 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

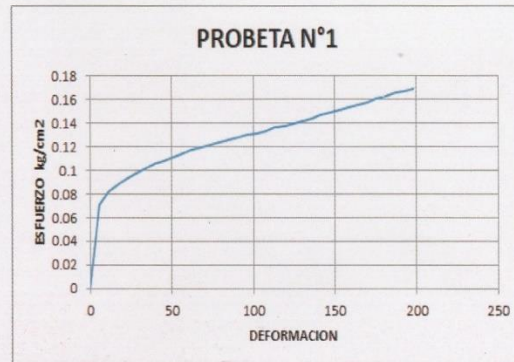
PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	σ _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.93	5.70	0.064
2000	2.20	11.39	0.073
3000	2.44	17.09	0.081
4000	2.65	22.79	0.088
5000	2.82	28.48	0.094
6000	3.00	34.18	0.100
7000	3.15	39.88	0.105
8000	3.27	45.57	0.109
9000	3.41	51.27	0.114
10000	3.50	56.97	0.117
11000	3.62	62.66	0.121
12000	3.74	68.36	0.125
13000	3.83	74.06	0.128
14000	3.95	79.75	0.132
15000	4.01	85.45	0.134
16000	4.10	91.15	0.137
17000	4.18	96.84	0.139
18000	4.26	102.54	0.142
19000	4.32	108.24	0.144
20000	4.40	113.93	0.147
21000	4.47	119.63	0.149
22000	4.55	125.33	0.152
23000	4.60	131.02	0.153
24000	4.67	136.72	0.156
25000	4.75	142.42	0.158
26000	4.82	148.11	0.161
27000	4.87	153.81	0.162
28000	4.91	159.51	0.164



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 16/03/2023	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez FECHA: 16/03/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 16/03/2023

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	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_01 (DM_0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	176.71
FECHA DE ENSAYO:	23/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

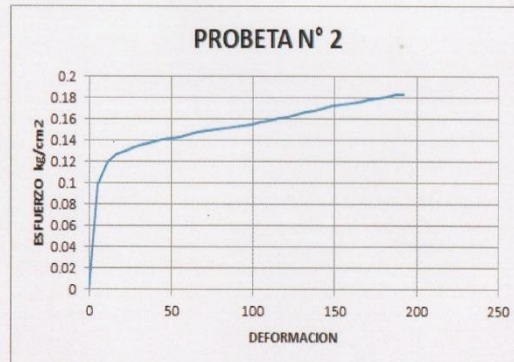
PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.13	5.66	0.071
2000	2.48	11.32	0.083
3000	2.65	16.98	0.088
4000	2.78	22.64	0.093
5000	2.92	28.29	0.097
6000	3.05	33.95	0.102
7000	3.17	39.61	0.106
8000	3.25	45.27	0.108
9000	3.34	50.93	0.111
10000	3.42	56.59	0.114
11000	3.52	62.25	0.117
12000	3.59	67.91	0.120
13000	3.65	73.57	0.122
14000	3.72	79.23	0.124
15000	3.77	84.88	0.126
16000	3.83	90.54	0.128
17000	3.89	96.20	0.130
18000	3.94	101.86	0.131
19000	4.01	107.52	0.134
20000	4.08	113.18	0.136
21000	4.13	118.84	0.138
22000	4.19	124.50	0.140
23000	4.25	130.16	0.142
24000	4.33	135.82	0.144
25000	4.40	141.47	0.147
26000	4.47	147.13	0.149
27000	4.53	152.79	0.151
28000	4.60	158.45	0.153
29000	4.68	164.11	0.156
30000	4.74	169.77	0.158
31000	4.82	175.43	0.161
32000	4.90	181.09	0.163
33000	4.97	186.75	0.166
34000	5.03	192.41	0.168
35000	5.08	198.06	0.169



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023

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	
	TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"	
ID. PROBETA:	P_02 (DM_0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.23
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	182.17
FECHA DE ENSAYO:	23/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

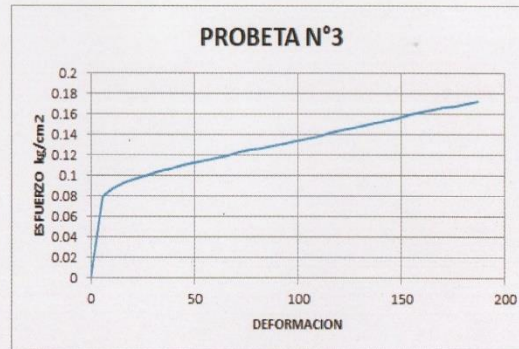
PROBETA 2				
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)	
0	0	0	0	
1000	2.95	5.49	0.098	
2000	3.60	10.98	0.120	
3000	3.81	16.47	0.127	
4000	3.92	21.96	0.131	
5000	4.00	27.45	0.133	
6000	4.08	32.94	0.136	
7000	4.14	38.43	0.138	
8000	4.21	43.92	0.140	
9000	4.27	49.40	0.142	
10000	4.31	54.89	0.144	
11000	4.37	60.38	0.146	
12000	4.42	65.87	0.147	
13000	4.46	71.36	0.149	
14000	4.50	76.85	0.150	
15000	4.54	82.34	0.151	
16000	4.58	87.83	0.153	
17000	4.61	93.32	0.154	
18000	4.66	98.81	0.155	
19000	4.72	104.30	0.157	
20000	4.77	109.79	0.159	
21000	4.82	115.28	0.161	
22000	4.87	120.77	0.162	
23000	4.94	126.26	0.165	
24000	4.99	131.75	0.166	
25000	5.05	137.23	0.168	
26000	5.10	142.72	0.170	
27000	5.17	148.21	0.172	
28000	5.21	153.70	0.174	
29000	5.26	159.19	0.175	
30000	5.30	164.68	0.177	
31000	5.36	170.17	0.179	
32000	5.40	175.66	0.180	
33000	5.44	181.15	0.181	
34000	5.48	186.64	0.183	
35000	5.51	192.13	0.184	



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Yaldera Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 (DM_0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.23
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	182.17
FECHA DE ENSAYO:	23/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

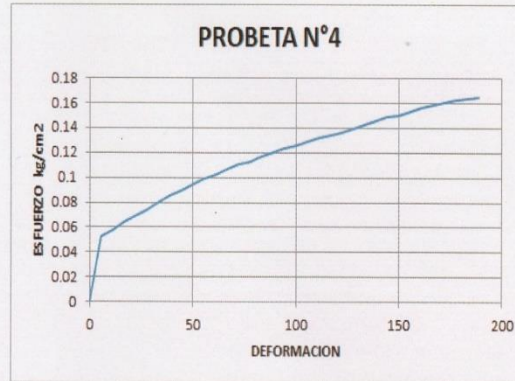
PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.40	5.49	0.080
2000	2.65	10.98	0.088
3000	2.81	16.47	0.094
4000	2.94	21.96	0.098
5000	3.04	27.45	0.101
6000	3.13	32.94	0.104
7000	3.21	38.43	0.107
8000	3.30	43.92	0.110
9000	3.39	49.40	0.113
10000	3.46	54.89	0.115
11000	3.54	60.38	0.118
12000	3.60	65.87	0.120
13000	3.70	71.36	0.123
14000	3.76	76.85	0.125
15000	3.81	82.34	0.127
16000	3.89	87.83	0.130
17000	3.95	93.32	0.132
18000	4.00	98.81	0.133
19000	4.08	104.30	0.136
20000	4.17	109.79	0.139
21000	4.25	115.28	0.142
22000	4.32	120.77	0.144
23000	4.40	126.26	0.147
24000	4.48	131.75	0.149
25000	4.56	137.23	0.152
26000	4.63	142.72	0.154
27000	4.70	148.21	0.157
28000	4.79	153.70	0.160
29000	4.88	159.19	0.163
30000	4.95	164.68	0.165
31000	5.01	170.17	0.167
32000	5.05	175.66	0.168
33000	5.10	181.15	0.170
34000	5.18	186.64	0.173



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 (DM_0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	23/03/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	14 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	f _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	1.58	5.55	0.053
2000	1.75	11.09	0.058
3000	1.94	16.64	0.065
4000	2.08	22.19	0.069
5000	2.21	27.74	0.074
6000	2.40	33.28	0.080
7000	2.55	38.83	0.085
8000	2.70	44.38	0.090
9000	2.83	49.93	0.094
10000	2.98	55.47	0.099
11000	3.08	61.02	0.103
12000	3.20	66.57	0.107
13000	3.33	72.11	0.111
14000	3.40	77.66	0.113
15000	3.51	83.21	0.117
16000	3.60	88.76	0.120
17000	3.70	94.30	0.123
18000	3.78	99.85	0.126
19000	3.86	105.40	0.129
20000	3.95	110.94	0.132
21000	4.02	116.49	0.134
22000	4.09	122.04	0.136
23000	4.18	127.59	0.139
24000	4.27	133.13	0.142
25000	4.36	138.68	0.145
26000	4.45	144.23	0.148
27000	4.51	149.78	0.150
28000	4.60	155.32	0.153
29000	4.68	160.87	0.156
30000	4.76	166.42	0.159
31000	4.82	171.96	0.161
32000	4.86	177.51	0.162
33000	4.91	183.06	0.164
34000	4.95	188.61	0.165

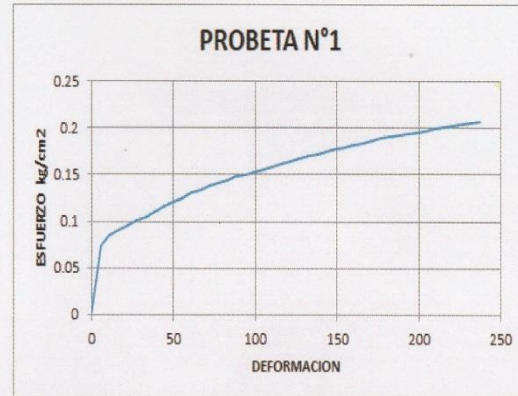


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valdeira Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023	FECHA: 23/03/2023

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	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	
TESIS "ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"			
ID. PROBETA:	P_01 (DM_0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	181.46
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

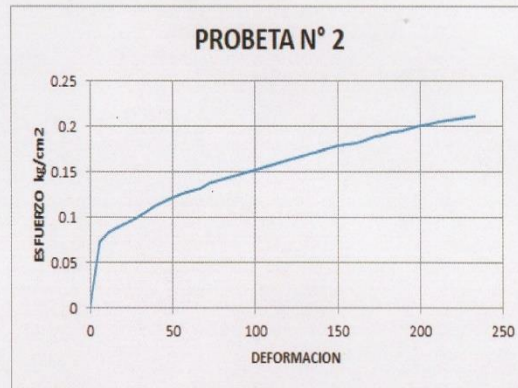
PROBETA 1			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.20	5.51	0.073
2000	2.57	11.02	0.086
3000	2.74	16.53	0.091
4000	2.88	22.04	0.096
5000	3.04	27.55	0.101
6000	3.14	33.07	0.105
7000	3.29	38.58	0.110
8000	3.47	44.09	0.116
9000	3.62	49.60	0.121
10000	3.76	55.11	0.125
11000	3.92	60.62	0.131
12000	4.03	66.13	0.134
13000	4.14	71.64	0.138
14000	4.22	77.15	0.141
15000	4.32	82.66	0.144
16000	4.44	88.17	0.148
17000	4.50	93.68	0.150
18000	4.58	99.20	0.153
19000	4.66	104.71	0.155
20000	4.76	110.22	0.159
21000	4.85	115.73	0.162
22000	4.93	121.24	0.164
23000	5.01	126.75	0.167
24000	5.11	132.26	0.170
25000	5.15	137.77	0.172
26000	5.23	143.28	0.174
27000	5.32	148.79	0.177
28000	5.40	154.30	0.180
29000	5.47	159.81	0.182
30000	5.53	165.33	0.184
31000	5.61	170.84	0.187
32000	5.67	176.35	0.189
33000	5.72	181.86	0.191
34000	5.77	187.37	0.192
35000	5.83	192.88	0.194
36000	5.87	198.39	0.196
37000	5.93	203.90	0.198
38000	5.98	209.41	0.199
39000	6.02	214.92	0.201
40000	6.08	220.43	0.203
41000	6.13	225.95	0.204
42000	6.17	231.46	0.206
43000	6.20	236.97	0.207



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: Aldo Renson Ruiz Mines FECHA: 06/04/2023	 NOMBRE: Ing. César Valdera Chávez FECHA: 06/04/2023	 NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán FECHA: 06/04/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_02 (DM_0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.15
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	180.27
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

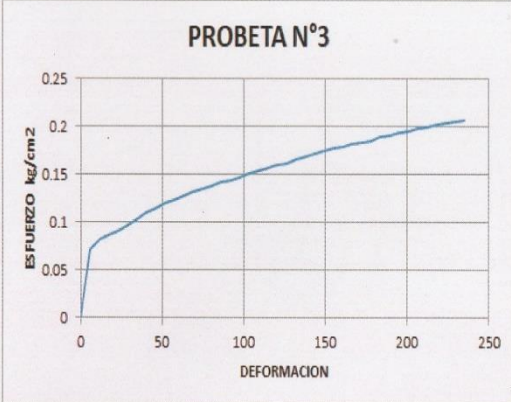
PROBETA 2			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.17	5.55	0.072
2000	2.51	11.09	0.084
3000	2.67	16.64	0.089
4000	2.81	22.19	0.094
5000	3.00	27.74	0.100
6000	3.14	33.28	0.105
7000	3.37	38.83	0.112
8000	3.53	44.38	0.118
9000	3.65	49.93	0.122
10000	3.77	55.47	0.126
11000	3.84	61.02	0.128
12000	3.96	66.57	0.132
13000	4.13	72.11	0.138
14000	4.21	77.66	0.140
15000	4.29	83.21	0.143
16000	4.38	88.76	0.146
17000	4.50	94.30	0.150
18000	4.57	99.85	0.152
19000	4.65	105.40	0.155
20000	4.74	110.94	0.158
21000	4.84	116.49	0.161
22000	4.90	122.04	0.163
23000	5.00	127.59	0.167
24000	5.11	133.13	0.170
25000	5.19	138.68	0.173
26000	5.27	144.23	0.176
27000	5.35	149.78	0.178
28000	5.40	155.32	0.180
29000	5.44	160.87	0.181
30000	5.52	166.42	0.184
31000	5.65	171.96	0.188
32000	5.70	177.51	0.190
33000	5.78	183.06	0.193
34000	5.86	188.61	0.195
35000	5.93	194.15	0.198
36000	6.02	199.70	0.201
37000	6.08	205.25	0.203
38000	6.14	210.79	0.205
39000	6.19	216.34	0.206
40000	6.25	221.89	0.208
41000	6.28	227.44	0.209
42000	6.32	232.98	0.211



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valderrá Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023

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		
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_03 (DM_0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	174.37
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

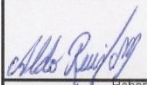
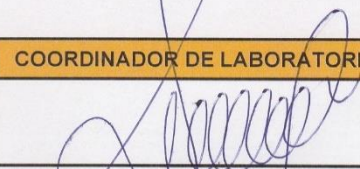

PROBETA 3			
P(Kg)	δ (mm)	σ normal (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.15	5.73	0.072
2000	2.47	11.47	0.082
3000	2.62	17.20	0.087
4000	2.73	22.94	0.091
5000	2.92	28.67	0.097
6000	3.10	34.41	0.103
7000	3.29	40.14	0.110
8000	3.42	45.88	0.114
9000	3.61	51.61	0.120
10000	3.70	57.35	0.123
11000	3.81	63.08	0.127
12000	3.95	68.82	0.132
13000	4.06	74.55	0.135
14000	4.14	80.29	0.138
15000	4.26	86.02	0.142
16000	4.32	91.76	0.144
17000	4.41	97.49	0.147
18000	4.52	103.23	0.151
19000	4.64	108.96	0.155
20000	4.73	114.70	0.158
21000	4.80	120.43	0.160
22000	4.86	126.17	0.162
23000	4.98	131.90	0.166
24000	5.06	137.64	0.169
25000	5.16	143.37	0.172
26000	5.23	149.11	0.174
27000	5.31	154.84	0.177
28000	5.37	160.58	0.179
29000	5.45	166.31	0.182
30000	5.50	172.05	0.183
31000	5.57	177.78	0.186
32000	5.67	183.52	0.189
33000	5.74	189.25	0.191
34000	5.82	194.99	0.194
35000	5.87	200.72	0.196
36000	5.93	206.46	0.198
37000	6.01	212.19	0.200
38000	6.07	217.93	0.202
39000	6.13	223.66	0.204
40000	6.17	229.40	0.206
41000	6.21	235.13	0.207



PROBETA N°3

ESFUERZO kg/cm²

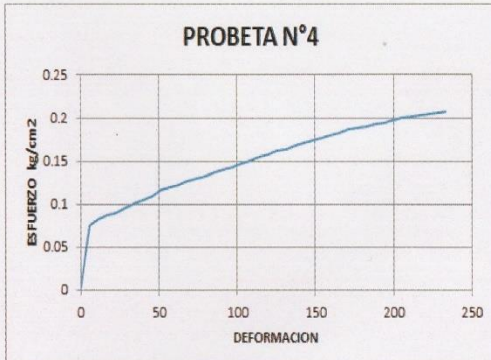
DEFORMACION

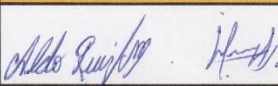
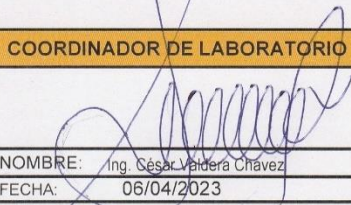

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. Cesar Valdera Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023

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:
TESIS	"ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM ² USANDO FIBRA DE YUTE CON ADITIVO PLASTIFICANTE SIKAMENT 290N, CAJAMARCA 2022"		
ID. PROBETA:	P_04 (DM_0.4%)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/03/2023	ÁREA (cm ²):	175.54
FECHA DE ENSAYO:	06/04/2023	RESPONSABLE:	Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines
EDAD DE LA PROBETA:	28 Días	REVISADO POR:	Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán

PROBETA 4			
P(Kg)	δ (mm)	f _{normal} (kg/cm ²)	ξ (unitaria)
0	0	0	0
1000	2.27	5.70	0.076
2000	2.48	11.39	0.083
3000	2.60	17.09	0.087
4000	2.71	22.79	0.090
5000	2.88	28.48	0.096
6000	2.99	34.18	0.100
7000	3.12	39.88	0.104
8000	3.28	45.57	0.109
9000	3.47	51.27	0.116
10000	3.58	56.97	0.119
11000	3.67	62.66	0.122
12000	3.78	68.36	0.126
13000	3.88	74.06	0.129
14000	3.97	79.75	0.132
15000	4.09	85.45	0.136
16000	4.21	91.15	0.140
17000	4.30	96.84	0.143
18000	4.42	102.54	0.147
19000	4.51	108.24	0.150
20000	4.64	113.93	0.155
21000	4.73	119.63	0.158
22000	4.84	125.33	0.161
23000	4.92	131.02	0.164
24000	5.01	136.72	0.167
25000	5.11	142.42	0.170
26000	5.19	148.11	0.173
27000	5.28	153.81	0.176
28000	5.37	159.51	0.179
29000	5.46	165.20	0.182
30000	5.62	170.90	0.187
31000	5.66	176.60	0.189
32000	5.71	182.29	0.190
33000	5.76	187.99	0.192
34000	5.82	193.69	0.194
35000	5.91	199.38	0.197
36000	5.98	205.08	0.199
37000	6.05	210.78	0.202
38000	6.10	216.47	0.203
39000	6.14	222.17	0.205
40000	6.19	227.87	0.206
41000	6.22	233.56	0.207

PROBETA N°4



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Robert Henry Arroyo Arce Aldo Renson Ruiz Mines	NOMBRE: Ing. César Valderrama Chávez	NOMBRE: Ing. Henry Josué, Villanueva Bazán
FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023	FECHA: 06/04/2023