



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de concreto estructural empleando fibra de polipropileno para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las Delicias de Villa, Chorrillos 2021”

TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Detquizán Marín, Carlos Manuel (ORCID: 0000-0002-1588-6903)

ASESOR:

Mag. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo (ORCID: 0000-0001-8850-8463)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño sísmico y estructural

Lima - Perú

2021

Dedicatoria

Dedico este humilde pero significativo trabajo a mi madre, familia, novia y abuelos quienes son el motor y motivo para cumplir mis sueños y así poder acabar exitosamente la prestigiosa carrera de Ingeniería civil.

Agradecimiento.

Agradezco a todos los que se involucraron desinteresadamente al desarrollo de este proyecto de investigación fueron muchas las personas, docentes, compañeros, familiares, amigos, que aportaron de diferente manera es por ello que les digo que estoy infinitamente agradecido, no quiero dejar de mencionar a mi asesor de tesis un excelente profesional por su dedicación a la culminación de este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	23
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	24
3.2. Variables, Operacionalización.....	25
3.3. Población, muestra y muestreo.....	26
3.4. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	26
3.5. Procedimientos.....	28
3.6. Método de análisis de datos.....	31
3.7. Aspectos éticos.....	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
V. CONCLUSIONES.....	51
VI. RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dosificación para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ (0% patrón)	34
Tabla 2 Dosificación para concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ (4% fibra de polipropileno)	34
Tabla 3 Dosificación para concreto $f'c=210$ (8% fibra de polipropileno)	35
Tabla 4 Dosificación para concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ (12% fibra de polipropileno)	35
Tabla 5 Cantidad de fibra por porcentaje a adicionar	35
Tabla 6 Cantidad de fibra de polipropileno por probeta a adicionar en gramos.....	38
Tabla 7 Análisis de precios de fibra de polipropileno.....	38
Tabla 8 Análisis de precios del concreto $f'c= 210\text{kg/cm}^2$	38
Tabla 9 Ensayos de esclerometría	46
Tabla 10 Ensayos de esclerometría	47
Tabla 11 Promedios generales	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Albañilería confinada en proceso constructivo.....	12
Figura 2. Fibra de polipropileno.....	22
Figura 3. Mapa de ubicación de chorrillos.....	33
Figura 4. Mapa de ubicación de chorrillos.....	33
Figura 5 Resistencia a la compresión a los 7 días kg/cm ²	37
Figura 6 Resistencia a la compresión a los 14 días kg/cm ²	38
Figura 7 Resistencia a la compresión a los 28 días kg/cm ²	40
Figura 8 Resistencia a la tracción a los 7 días kg/cm ²	41
Figura 9 Resistencia a la tracción a los 14 días kg/cm ²	43
Figura 10 Resistencia a la tracción a los 28 días kg/cm ²	44
Figura 11. Prueba de martillo esclerométrico.....	48
Figura 12. Realizando cuadrículas de 25x25mm.....	48
Figura 13. Fibra de polipropileno	155
Figura 14. Piedra chancada huso 27	155
Figura 15. Arena gruesa	155
Figura 16. Cemento nacional TIPO I PORTLAND.....	155
Figura 17. Entrega de materiales	156
Figura 18. Entrega de materiales a laboratorio	156
Figura 19. Ensayos	156

Figura 20. Ensayos.....	156
Figura 21. Ensayos.....	156
Figura 22. Ensayos.....	156
Figura 23. Ensayos	157
Figura 24. Ensayos	157
Figura 25. Ensayos	157
Figura 26. Ensayos	157
Figura 27. Ensayos	157
Figura 28. Ensayos	157
Figura 29. Ensayos	158
Figura 30. Ensayos	158
Figura 31. Ensayos	158
Figura 32. Ensayos	158
Figura 33. Ensayos	158
Figura 34. Ensayos	158
Figura 35. Ensayos.....	159
Figura 36. Ensayos.....	159
Figura 37. Ensayo determinados peso específico.....	159
Figura 38. Ensayo determinación del peso unitario	159
Figura 39. Ensayo análisis granulométrico	159
Figura 40. Diseño de fibra de polipropileno 12%	159

Figura 41. Diseño de fibra de polipropileno con 4%	160
Figura 42. Diseño de fibra de polipropileno con 12%.....	160
Figura 43. Diseño de 8% con fibra de polipropileno	160
Figura 44. Diseño de 12% con fibra de polipropileno	160
Figura 45. Diseño 210 patrón	160
Figura 46. Diseño 210 con 4% fibra de polipropileno	160
Figura 47. Diseño 210 con 8% de fibra de polipropileno	161
Figura 48. Diseño 21° con 12% de fibra de polipropileno	161
Figura 49. Probetas	161
Figura 50. Probetas	161
Figura 51. Resistencia a la compresión concreto patrón 7 días.....	162
Figura 52. Resistencia a la compresión 4% fibra de polipropileno 7 días	162
Figura 53. Resistencia a la compresión 8% fibra de polipropileno 7 días.....	162
Figura 54. Resistencia a la compresión 12% fibra de polipropileno.....	162
Figura 55. Resistencia a la tracción concreto patrón 7 días	163
Figura 56. Resistencia a la tracción 4% de fibra de polipropileno 7 días	163
Figura 57. Resistencia a la tracción 8% de fibra de polipropileno 7 días	163
Figura 58. Resistencia a la tracción 12% de fibra de polipropileno 7 días	163
Figura 59. Resistencia a la compresión concreto patrón 14 días	164
Figura 60. Resistencia a la compresión 4% de fibra de polipropileno 14 días.....	164

Figura 61. Resistencia a la compresión 8% de fibra de polipropileno 14 días.....	164
Figura 62. Resistencia a la compresión 12% de fibra de polipropileno 14 días.....	164
Figura 63. Resistencia a la tracción concreto patrón 14 días.....	165
Figura 64. Resistencia a la tracción 4% fibra de polipropileno 14 días.....	165
Figura 65. Resistencia a la tracción 8% fibra de polipropileno 14 días.....	165
Figura 66. Resistencia a la tracción 12% fibra de polipropileno 14 días.....	165
Figura 67. Resistencia a la compresión concreto patrón 28 días.....	166
Figura 68. Resistencia a la compresión 4% fibra de polipropileno 28 días.....	166
Figura 69. Resistencia a la compresión 8% de fibra de polipropileno 28 días.....	166
Figura 70. Resistencia a la compresión 12% de fibra de polipropileno 28 días.....	166
Figura 71. Resistencia a la tracción concreto patrón 28 días.....	167
Figura 72. Resistencia a la tracción 4% fibra de polipropileno 28 días.....	167
Figura 73. Resistencia a la tracción 8% fibra de polipropileno 28 días.....	167
Figura 74. Resistencia a la tracción 12% fibra de polipropileno 28 días.....	167
Figura 75. Detector de varillas.....	168
Figura 76. Esclerómetro	168
Figura 77. Equipo esclerométrico.....	168
Figura 78. Abaco.....	168
Figura 79. Detector de varillas en viviendas 1.....	169

Figura 80. Ensayo columna.....	169
Figura 81. Ensayos.....	169
Figura 82. Referencias vivienda 1.....	169
Figura 83. Ensayos vivienda 2 columna.....	170
Figura 84. Ensayos vivienda 2.....	170
Figura 85. Ensayos viga vivienda 2.....	170
Figura 86. Referencias vivienda 2	170
Figura 87. Vivienda 3.....	171
Figura 88. Ensayo columna.....	171
Figura 89. Ensayos vigas.....	171
Figura 90. Referencias vivienda 3.....	171
Figura 91. Ensayos columna vivienda 4.....	172
Figura 92. Ensayos vivienda 4.....	172
Figura 93. Vivienda 4.....	172
Figura 94. Resultados de esclerometría.....	173
Figura 95. Resultados de esclerometría.....	174
Figura 96. Promedios generales de esclerometría.....	175
Figura 97. Plano de vivienda (Primer piso)	176
Figura 98. Plano de vivienda (Segundo piso)	177
Figura 99. Plano de vivienda (Tercer piso)	178
Figura 100. Plano de vivienda (Cuarto piso)	179

Resumen

La actual tesis lleva por título "Diseño de Concreto Estructural Empleando Fibra de Polipropileno para Reforzamiento de Viviendas Autoconstruidas en las Delicias de Villa, Chorrillos 2021", tiene por objetivo conocer las deficiencias en los procesos constructivos por personal no capacitado en edificaciones autoconstruidas, para proponer el material innovador fibra de polipropileno. Brindando una solución alternativa utilizando este aditivo, ejecutando una evaluación a la resistencia de compresión y tracción del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para así señalar si es válido en la construcción.

El tipo de investigación que se aplicó es básica aplicada con nivel correlacional casual y con un diseño experimental cuasiexperimental, en el que la población es las viviendas autoconstruidas de la urb. las Delicias de Villa, Chorrillos 2021 y como muestra se tiene en consideración a una vivienda autoconstruida de la urb. Las Delicias de villa, Chorrillos 2021, obteniendo como conclusión que las viviendas autoconstruidas presentan deficiencias en sus estructuras, pero mediante el reforzamiento se mejora la calidad de la estructura.

Palabras clave: Diseño, fibra, autoconstrucción, viviendas, estructuras, polipropileno.

Abstract

The current thesis is entitled " Design of Structural Concrete Using Polypropylene Fiber for Reinforcement of Self-Built Homes in Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021", its objective is to know the deficiencies in the construction processes by untrained personnel in self-built buildings, to propose the innovative material polypropylene fiber. Providing an alternative solution using this additive, executing an evaluation of the compressive and tensile strength of concrete $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ to indicate if it is valid in construction.

The type of research that was applied is basic applied with a casual correlational level and with a quasi-experimental experimental design, in which the population is the self-built houses of the urb. Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021 and as a sample, a self-built house in the urb. Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021, obtaining the conclusion that self-built houses have deficiencies in their structures, but through reinforcement the quality of the structure is improved.

Keywords: Design, fiber, self-construction, houses, structures, polypropylene.

I. INTRODUCCIÓN

Existen innumerables fenómenos en el mundo poblacional que causan enormes daños, pérdidas materiales y humanas; convirtiéndose en un problema a investigar. Dicha investigación ha permitido obtener como conclusiones que los edificios autoconstruidos son más frágiles, debido a su baja eficacia y fragilidad estructural. El fenómeno sísmico ocurre en diferentes lugares en los cuales se puede observar grandes daños a las estructuras.

En el año 1985 en la ciudad de México, más de 90,000 casas quedaron dañadas por terremoto en el cual hacemos referencia a Tehuacán en 1999 y Colima en el año 2003 los que destruyeron más de 25.000 y 30.000 mil viviendas; el movimiento sísmico al presentarse nos ayuda a descubrir métodos el cual nos permite evaluar la vulnerabilidad de las estructuras en diferentes lugares.

Durante el boom de la construcción generado en la década de 1990, aumentó la cantidad de viviendas autoconstruidas informalmente, ante esta situación diferentes entidades públicas como el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, planteó un programa de asistencia técnica para este tipo de viviendas autoconstruidas, esto será un paso muy importante para regularizar el problema de la informalidad en el rubro de la construcción, para que la población del sector más pobre de nuestro país pueda tener acceso a una vivienda con estándares de seguridad mínimos apropiados para asegurar el bienestar de los ciudadanos ante cualquier situación de sismo de alta magnitud.

El autodesarrollo del Perú se considera una situación de fondo y un tema de actualidad. La población de las ocho principales ciudades del Perú se ha triplicado en las últimas dos décadas, aproximadamente dos tercios de las ciudades han sido nuevas áreas urbanas creadas por la gente. Aunque muchas áreas son zonas secretas y están mal ubicadas, el número es asombroso, pero están relativamente bien organizadas debido a estructuras incompletas pero fuertes.

Cabe advertir que el 80% de las viviendas autoconstruidas en el Perú son construidas por sus propios dueños, sin una supervisión profesional formal durante todo su proceso. El dueño contrata a un maestro de obra el cual construye, dejando de lado los estándares técnicos que utiliza un profesional, ya sea un ingeniero civil o arquitecto. Anualmente según los datos de CAPECO se construyen más de 30000

viviendas informales en lo cual los especialistas confirman que esta circunstancia sucede porque los gobiernos locales ajustan o sacan amnistías para este tipo de posesiones. La población está acostumbrada a invadir tierras porque la autoridad local los formalizará más tarde.

En la ley orgánica de los municipios y de gobiernos regionales se encuentran los instrumentos de planificación urbana que cada autoridad tiene que realizar, ha resultado que solo unos pocos municipios realizan dichas planificaciones; la cual controla la implementación, para cuando la autoridad cambia llega a desconocer de estos estudios. Esto ha pasado y mantenido en muchos años.

El 60% de las casas en Lima son autoconstruidas de manera informal, lo que es más probable que colapse ante un evento sísmico, advirtió Miguel Estrada del Centro Japonés Peruano de Investigación Sísmica y Protección Civil (Cismid). El especialista explicó que este número está aumentando en los distritos Periféricos donde la autoconstrucción alcanza hasta el 80%. "Las propiedades son construidas sin planos y con capataces inexpertos. Incluso, las casas están construidas por los mismos familiares que no tienen experiencia, 70% de las casas construidas en Lima no pasan por un proceso formal.

La autoconstrucción es la primera opción para las familias peruanas. Pero estas viviendas no son seguras contra eventos sísmicos, En lima cada año 50 mil viviendas son autoconstruidas y 21 mil viviendas son construidas formalmente por empresas privadas.

Hoy en día, el concreto es el material básico y esencial para la elaboración de las construcciones, por los costos prudentes, estables, resistencias y comprensión, pero es de débil resistencia a la tracción y al impacto transformando en un material débil al presentarse las primeras grietas.

En la década de 1960, se agregaron metales, plásticos, fibras de acero y fibras de cristal para elaborar un material de concreto con elementos discretos de manera uniforme. En el año 1971, las Naciones Unidas Realizó la primera investigación sobre el uso del concreto incluyendo fibra, la cual desde entonces son elementos fundamentales para pisos industriales de elevados Rendimientos, plataformas de

puentes, acera, estabilidad de taludes, revestimiento de túneles y estructuras prefabricadas.

La fibra de polipropileno también actúa como aditivo gracias a su permeabilidad, ayuda a aumentar la calidad de construcción y favorece el hecho de que el agua no afecta la estructura, el cual disminuye la posibilidad de fallo por grietas.

Bajo todo lo expuesto se propone mediante este proyecto de investigación, conocer las deficiencias en los procesos constructivos por personal no capacitado en edificaciones autoconstruidas, para proponer el material innovador fibra de polipropileno. Brindando una solución alternativa utilizando este aditivo, ejecutando una evaluación a la resistencia de compresión y tracción del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para así señalar si es válido en la construcción.

De acuerdo a lo planteado esta investigación tiene como problemática principal ¿De qué manera el empleo de fibra de polipropileno mejora el diseño de concreto estructural de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021? Y como problemas específicos ¿De qué manera la dosificación de fibra de polipropileno mejora la resistencia sísmica de una estructura de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021? ¿En qué medida el uso de fibra de polipropileno determina cual es el costo en la construcción de una estructura de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021? ¿De qué manera la fibra de polipropileno influye en el sistema sísmico de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021?

Para la realización de este proyecto, se ha planteado como objetivo principal determinar de qué manera el empleo de fibra de polipropileno mejora el diseño de concreto estructural de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021. Además, teniendo como objetivos específicos

Determinar de qué manera la dosificación de fibra de polipropileno mejora la resistencia del concreto de una estructura de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021. Demostrar en qué medida el uso de fibra de polipropileno determina cual es el costo en la construcción de una estructura de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021. Determinar de

qué manera la fibra de polipropileno influye en el sistema sísmico de viviendas autoconstruidas en las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.

Se tiene como hipótesis general que la fibra de polipropileno mejora significativamente el diseño de concreto estructural de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021; además como hipótesis específicas: La dosificación de fibra de polipropileno mejora la resistencia sísmica de una estructura de viviendas autoconstruidas en las Delicias de Villa, Chorrillos 2021. El uso de fibra de polipropileno determina cual es el costo en la construcción de una estructura de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021. La fibra de polipropileno influye en el sistema sísmico de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Internacionalmente, se han realizado estudios previos a los temas relacionados en esta investigación, tanto a las estructuras autoconstruidas, como también al reforzamiento estructural de viviendas autoconstruidas.

Ramírez, V y Isaza, Cesar (2015). En su tesis titulada "**Diseño de reforzamiento estructural a una vivienda con vulnerabilidad, en el barrio Monteblanco en la localidad de Usme, en Bogotá d.c**" Este es un trabajo en el ámbito estructural y social porque se usó como referencia una frágil casa en Usme, que se puede encontrar en toda la ciudad de Bogotá, fue despojada porque era un lugar donde venía gente de todo el país a buscar un lugar donde vivir. Mejora la vida en la capital y usan pobres recursos para construir sus propias casas. Estas casas generalmente no cumplen con la normativa vigente en Colombia NSR-10. La conclusión es que, según el método de BEDENETI 1982, la casa tiene una fragilidad de 317.6 y un índice de daño de 55%. Se han diseñado dos diseños estructurales para la casa mediante evaluación. El primer diseño es mampostería, vigas de cimentación, Pilares y tirantes. En el segundo diseño, que es el de pórticos, está más allá de las casas de uno y dos pisos. Tiene pilares, cimientos y vigas que soportan más pisos. En esta casa, los habitantes son pobres en recursos, se recomienda implementar un diseño de mampostería cerrada, y también es importante realizar investigación de suelos a través de levantamientos topográficos, Se recomienda que las universidades con departamento de ingeniería civil estudien y ayuden a estas poblaciones, para que su calidad de vida sea mejor, y sus vidas no se vean amenazadas y sus casas no colapsen cuando ocurra un terremoto.

Sánchez Matías M. (2019) En su tesis llamada '**Reciclaje de polietileno para la fabricación de fibras para hormigón estructural: propiedades mecánicas**. De la universidad de Cantabria (España). Nos dice que la sociedad necesita elementos constructivos más sostenibles, por lo que los polímeros reciclados industriales son una forma de reciclar y reducir los residuos previniendo la contaminación ocasionada por el descarte en el medio ambiente, de igual manera se disminuye los costes. Para lograr estos objetivos, este trabajo incluyó el método de reciclado de polietileno de los desechos de tuberías agrícolas para poder realizar fibras y posteriormente incorporarlo de refuerzo en el material de hormigón estructural. Para empezar la producción de la fibra se comienza triturando el tubo reciclado y

después el procesamiento con una máquina de inyección. Antes de introducir las fibras de hormigón, analice dichas propiedades de tracción y densidad, se comparó con los materiales originales para determinar el proceso de reciclaje y estimar si hay una pérdida en los rendimientos. Luego del análisis, continuamos determinando los beneficios mecánicos del hormigón con fibras, por ello se recomienda realizar tres tipos de muestras: hormigón control, hormigón armado con una fibra de 2 kg / m³ y hormigón armado con 4 kg / m³. Se obtuvo como resultado que la integración de las fibras aumenta las propiedades mecánicas del hormigón, el acrecentamiento más significativo es la resistencia a la tracción indirecta, asimismo de su excelente desempeño en el control de la fisuración del hormigón.

En los últimos años, en el Perú, se le ha venido dando mayor enfoque al reforzamiento estructural implementando nuevos procesos constructivos, que traen consigo grandes beneficios. Cuyas investigaciones en nuestro país son un gran aporte para el desarrollo de estas investigaciones.

Rogelio E. (2017) En la tesis titulada "**vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas del distrito de samegua, región Moquegua**" Su propósito es utilizar la encuesta y las libretas de calificaciones elaboradas en la PUCP para estudiar la vulnerabilidad, amenazas y riesgos sísmicos de las casas autoconstruidas en el área de Samegua. Muchas casas construidas por estos aldeanos y capataces, sin asesoramiento técnico y / o profesional, son fáciles de colapsar, provocando cantidades incalculables de pérdidas económicas y disminución de vidas humanas, material y métodos. Con el fin de juntar la información sobre casas autoconstruidas, se llevó a cabo un relevamiento de 25 casas en el área de Samegua, Los estudiantes de la UJCM recopilaron información in situ en los archivos de la encuesta. Posteriormente, la información recopilada se procesa en una boleta de calificaciones, de la cual se obtuvo la vulnerabilidad, el peligro y los riesgo sísmico de la casa bajo investigación, Con la datos hallados se creó una base con ellos para distinguir los primordiales defectos de las viviendas encuestadas, como resultados: Desde la perspectiva de los estudios cualitativo y cuantitativo, considere lo siguiente: Una vulnerabilidad sísmica del 56% en las viviendas analizadas, con un promedio de 44%. Es el factor principal que afecta la densidad de la pared y la calidad del proceso mediante la construcción, en los

análisis realizados se encontró un riesgo sísmico de 100% medio, siendo la actividad sísmica y el tipo de suelo del área de estudio los principales factores. En base a los análisis el riesgo sísmico fue del 56%, la mitad del cual fue del 44%, teniendo como resultado de la vulnerabilidad y el impacto del riesgo sísmico. Por conclusión, se determinó que la configuración inapropiada de la estructura de los muros de este tipo de vivienda, la mano de obra de mala calidad y la alta intensidad sísmica en la zona es uno de los factores que explican la mayor incidencia en estas viviendas. Por lo tanto, es imprescindible implementar la cultura constructiva adecuada a través de la formación para reducir estos factores.

Briceño C, Solórzano E, y Cristhy S. (2018) En su tesis titulada **“Efecto de las fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la flexión del concreto, Trujillo 2018”** nos refiere que esta investigación tiene como objetivo calcular la influencia de las fibras de acero y polipropileno en la resistencia del hormigón. Por esta razón, este trabajo de investigación se empezó con el análisis de las características granulométricas de los áridos para verificar si cumplen con los estándares y resultados de laboratorio vigentes, y se diseñó una mezcla estándar xii 2 con propiedades compresivas de 210 kg / cm², en la que se utilizan fibras de acero y Proporción de 10%, 15% y 20% de polipropileno. En el estudio se utilizaron la pedrera Transportes y árido Maconsa EIRL (cantera intestinal), cemento Portland tipo I fibra de acero (Sika Fibra CHO 65/35 NB) y árido fino y grueso (piedra de 1/2 pulgada). Fibras de polipropileno (Sika Fiber PE). Se prepararon 48 muestras (vigas de hormigón), fraccionadas en tres grupos experimentales y grupos de control, probando la resistencia a la flexión después de curar durante 14 días y 28 días. La resistencia a la flexión alcanzó su máximo en 28 días, el hormigón estándar fue de 30,1 kg / cm² y un 20% en el hormigón de fibra de acero y 32,5 kg / cm² de polipropileno. Se demostró en este estudio que las fibras son excelentes al agregarse a la mezcla de concreto mejorando las propiedades mecánicas y físicas. Se obtuvieron resultados que muestran que, en comparación con el concreto estándar, la resistencia del 20% del concreto reforzado con fibra se incrementa en un 7,7%. En síntesis, el concreto reforzado con la fibra de carbono se comparó con el hormigón con fibra de acero el cual presenta mejores de prestaciones y al concreto convencional.

En Lima también se han realizado estudios previos, cuyas investigaciones son un gran aporte para estas investigaciones.

Campos C. (2019) En su tesis titulada "**Diseño de reforzamiento de columnas y vigas, con la técnica del encamisado y el comportamiento estructural de una vivienda, distrito de puente piedra, lima, año 2019**". Este trabajo se propone describir la tecnología de refuerzo estructural de las columnas y vigas de las casas ubicadas en Puente Piedra mediante el diseño. Mediante de la representación y evaluación del proyecto realizado, el proyecto intenta mostrar la tecnología de revestimiento como una solución alternativa a la inadecuación estructural provocada por el deficiente proceso constructivo en la expansión debido a la demanda de la población en el tiempo. Determinar de qué manera las recomendaciones de diseño para el uso de tecnología de revestimiento para fortalecer columnas y vigas afectan el desempeño estructural de las casas en el área de Puente Piedra. Mediante el método de revestimiento, demostraremos que la investigación que se realizará es factible de manera positiva para el refuerzo estructural. Se identificará que el impacto del diseño de refuerzo cilíndrico mediante tecnología de revestimiento sobre el esfuerzo de compresión de la estructura mejorando activamente el edificio y pudiendo expandirse de manera segura, cumpliendo con la normativa vigente en China. Por lo tanto, nuestros supuestos son válidos y han sido demostrados, siendo válido para casas ubicadas en Puente Piedra. Mediante el uso de barras de acero, podemos reducir el desplazamiento de deriva de (0.0097a 0.0034), los parámetros de norma sismo resistentes se respetaron (E030). Sin embargo, se redujo de 1.061 segundos a 0.421 segundos en el tiempo obtenido, lo que resultó en mejores condiciones, tiempo de reacción razonable para los ocupantes y la capacidad de evacuar en caso de terremoto. Al adoptar la tecnología de revestimiento para diseñar el refuerzo de la viga, se determina el efecto del diseño del refuerzo sobre el esfuerzo de flexión del desempeño estructural, y se pueden demostrar buenos resultados mejorando el edificio. En relación con este tema, nos confirma que la hipótesis ha sido probada. La propuesta de planteamiento para utilizar la tecnología de revestimiento para fortalecer las columnas y vigas muestra que si se puede mejorar el desempeño estructural de las casas en el área de Puente Piedra. Con este fin, primero debemos

usar tecnología de refuerzo antes de poder expandirnos más. Dado que la resistencia actual de la casa se puede verificar como $f'c$ 160 kg / cm² en el informe de prueba utilizando el probador de dureza, se daña fácilmente en un terremoto severo. En comparación con el esfuerzo compresivo de la casa, la tecnología de revestimiento se utiliza para fortalecer la columna en términos de desempeño estructural, esta tecnología ayudará efectivamente a brindar un mejor desempeño de la estructura vertical y poder expandirse satisfactoriamente en el futuro. Porque la proyección del edificio tiene 5 pisos.

Toro R. Jaime. (2017) En su tesis llamada **"Influencia de la fibra de polipropileno con 5%, 10% y 15% del volumen del cemento en la resistencia a la compresión y tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ "** Determina la consecuencia de agregar 5%, 10% y 15% la fibra de polipropileno sobre el volumen de cemento en el diseño mixto con $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$. El tema que se va a tratar en esta investigación es el recaudar agregados y la elaboración de las pruebas necesarias para el diseño de la mezcla en una visita a la cantera. Luego de conseguir el plano de diseño, la muestra se realizó con concreto estándar, modificado con fibra de polipropileno, y luego la muestra se secó hasta desmoldar y solidificar (7 días, 14 días y 28 días). Una vez retirado del agente de curado y dejado secar, sufre compresión y fractura por tracción en una prensa eléctrica. Los datos se llevan a procesar y analizar, luego obteniéndose resultados que demuestran en la prueba de compresión la resistencia disminuye, pero en la prueba de tracción la resistencia aumenta deliberadamente.

En el mundo los terremotos ocurren con frecuencia, los eventos sísmicos son detectados por estaciones sísmicas ubicadas en todo el mundo. Un mayor porcentaje de terremotos producen vibraciones que los humanos no pueden percibir. Sin embargo, la liberación de energía elástica asociada con ciertos terremotos puede generar ondas sísmicas que pueden dañar edificios o causar colapsos, provocando catastróficos eventos sísmicos que ocurren todo el tiempo.

(Juan Carlos. P, 2017). La autoconstrucción es un fenómeno en el que los residentes construyen sus propios edificios sin la participación de profesionales calificados.

(Garay y Quispe, 2017). La autoconstrucción se refiere al incumplimiento de las reglas (informal), en el cual los capataces y propietarios carecen de conocimientos técnicos y optan por prestar más atención a la economía que a la calidad.

(Bartolomé y Quiun, 2004). Se denomina albañilería confinada a la construcción del muro de mampostería hermética, posteriormente se vierte el hormigón de los elementos verticales herméticos para finalmente construir el techo junto con las vigas de cimentación.



Figura 1. Albañilería confinada en proceso constructivo.

Fuente: manual para la reparación y reforzamiento de viviendas y albañilería confinada dañada por sismos.

(Kuroiwa J, D. Torrealva, A. San Bartolomé y C. Zavala, pág.7, 2009). Tomadas de manual para la reparación y reforzamiento de viviendas y albañilería confinada dañadas por sismos.

Muros portantes:

(Manual de construcciones para maestros de obra, pág. 9). Son de los que aportan fuerza y solidez a la casa y la hacen más fuerte. El trabajo de estas paredes es soportar y transferir la carga en cada piso de la casa.

Cimentación:

(Manual de construcciones para maestros de obra. pág.8). Es la parte estructural encargada de soportar el edificio y trasladar la carga de la columna al suelo.

Concreto:

(Manual de construcciones para maestros de obra. Pág.25). Es el material más utilizado en obra y es considerado el material más importante. Debe ser fresco y tener precaución al administrar la dosificación.

Losa:

(Manual de construcción de losas. Pág.4). Son elementos estructurales horizontales usados como techos y pisos, es la que soporta cargas perpendiculares a su plano y proporciona una superficie plana, incluida la primera capa denominada tablero base.

Losa aligerada:

(Manual de Construcción para Maestros de Obra). Los techos son parte de la estructura de la casa, están formados por concreto armado y son utilizadas como entrepisos. Pueden apoyarse en muros de carga, vigas o losas.

Acero:

(Manual de Construcción pág. 4). Es el refuerzo brindado a la estructura; en la cual se tiene que respetar las dimensiones y formas con respecto a las especificaciones; la varilla y el hormigón forman concreto armado. El acero se vende en kilogramos o barras. Para cualquier diámetro, debe tener 9 metros de largo.

Tabiquería:

(Catálogo de Materiales de Construcción). Está suele ser un elemento fijo y opaco; son muros contruidos de ladrillos tubulares o pandereta. Su objetivo es dividir ambientes en una construcción, pero no está diseñado para soportar cargas.

Tabique:

(Manual de Construcción pág. 45). Son muros que no forman parte de la estructura de carga y resistencia del edificio; se utiliza ladrillos con huecos o macizos. Es conveniente reforzar a una distancia no superior a 25 veces su espesor (Ancho). En ambos casos, la altura entre suelo y techo no debe superar los 2,50 m.

Mortero:

(Chihuahua Chih, pág.20, 2014). Es una mezcla de aglutinantes plásticos, producido a partir de la mezcla de arena y agua que contienen cemento que pueden ser cal, yeso o mezclas entre estos materiales.

En la construcción la calidad de los materiales que se utilizan se fundamenta en cuanto satisface el producto para su uso y en las características que sean las más adecuadas para su buen desarrollo constructivo, aparte de ellos deben cumplir con las especificaciones de la Norma Técnica Peruana.

Como materiales típicos y básicos en la construcción de viviendas están:

Cemento:

(Norma Técnica Peruana E.070, pág. 6). Es el material más básico y más utilizado, a base de una mezcla de piedra caliza, arcilla y otras sustancias. Cuando se combina con agua, reacciona y endurece la mezcla y se adhiere a otros materiales.

Piedra:

(Castillo, 2013, p. 6). Este material es otro agregado. Es compacta, muy dura, redonda, especialmente de río, agrietada y angulada en los bordes. Si hay suciedad o polvo, debe limpiarse. Su volumen debe ser de 1/4, 3/4 y 1 pulgada, teniendo en cuenta que la base es de 8 pulgadas.

Arena:

(Castillo, 2013, p. 7). Debido al alto contenido de salitre se puede obtener del campo de rocas. Existen dos tipos de arena: se utilizará arena fina para los trabajos de enlucido, por otro lado, se utilizará arena gruesa en el mortero, concreto simple y concreto armado.

Agua:

(Castillo, 2013, p. 8). Es otro ingrediente básico en la construcción, por lo que se recomienda que sea potable por su limpieza. Está prohibido utilizar aguas

residuales o residuos químicos, minerales y sulfatos ya que estas actúan como retardantes evitando la fragua.

Madera:

(Castillo, 2013, p. 9). Es beneficioso durante todo el proceso de construcción, ya que permite la fabricación de componentes que se utilizarán en obras temporales (andamios y encofrados) y acabados de viviendas como: pisos, puertas y marcos de ventanas.

Fierro:

(Castillo, 2013, p. 10). El hormigón y las varillas forman el concreto armado. El diámetro del fierro es diferente y se vende en kilogramos o por varillas que miden 9 metros de largo.

Tipología de viviendas.

(Chisquipana M. 2017). La tipología nos habla que, de acuerdo a modeladores de espacio, se aplaza los tipos de viviendas la cual se maneja de acuerdo a una expresión arquitectónica, las que las divide en diferentes estructuras.

(Norma A.020 Pág.1). Multifamiliar, esta vivienda se basa en dos o más hogares en una sola edificación donde el terreno es de una propiedad común.

(Norma A.020 Pág.1). La unifamiliar, en esta vivienda reside una familia en su totalidad, se trata de una vivienda sobre un lote.

(Norma A.020 Pág.1). Conjunto residencial, este tipo de vivienda son privadas que cuentan con apartamentos; son más de dos viviendas en diferentes edificaciones cada una independiente donde el terreno es de propiedad común.

También se clasifican a las viviendas según su tipo de estructura como:

Tipo albañilería, tipo adobe y viviendas de tapia.

Configuración estructural de viviendas

(Rivera 2014, Pág.1). Los muros, losas, columnas, escaleras y vigas. Se consideran elementos estructurales, que son parte importante de la obra o proyecto, al mismo tiempo, deben basarse en su conocimiento de ejecución para evitar problemas en un futuro. Es importante comprender los elementos estructurales, que serán la carga ocupacional, la condición geológica del sitio y la normativa de diseño urbano.

Resistencia:

(Vega, C.2010, Pág. 11). Es fundamental en la construcción, la estructura debe soportar el movimiento que pueda dañar la estructura, debe enfatizar el refuerzo al entrar en el rango elástico del elemento estructural.

Geometría:

La forma geométrica está muy relacionada con el sistema constructivo estructural porque es versátil y se puede adaptar fácilmente a diferentes funciones, razón por la cual se pueden utilizar diferentes materiales (como aluminio o galvanizado) para construir la estructura geométrica.

Rigidez:

(Hernández, Y .2009, Pág. 20). Es la capacidad de limitar la deformación de las cargas en relación con las cargas sísmicas la que lo hace importante. En los últimos diez años, se han realizado procedimientos empíricos en estructuras que han causado grandes deformaciones debido a terremotos.

Ductilidad:

(Hernández, Y. 2009, Pág. 20). Es lo ideal de una estructura frente a un sismo donde la estructura percibe deformaciones por una carga constante sin sufrir daños ni perdiendo resistencia.

Reforzamiento de una estructura:

(Vega, C. 2010, Pág. 11). El objetivo de esta es dotar a la estructura para un buen funcionamiento teniendo en cuenta la rigidez, ductilidad y resistencia para certificar un mejor comportamiento ante un futuro sismo.

Los elementos estructurales son partes estructurales que soportan deformaciones y tensiones.

Incremento de resistencia:

(Vega, C. 2010, Pág. 11). Se considera un aumento de la resistencia a elementos estructurales.

Incremento de ductilidad:

(Vega, C. 2010, Pág. 11). Es realizado para brindar ductilidad al refuerzo que se realizará en la estructura.

Refuerzo de elementos estructurales:

(Vega, C. 2010, Pág. 14). El autor expone cómo realizar el refuerzo estructural de vigas, pilares y muros de cortante.

Refuerzo estructural en columnas:

(Vega, C. 2010, Pág. 14). Está diseñado para fortalecer su capacidad de proporcionar un mejor comportamiento en caso de un terremoto en el futuro.

Refuerzo estructural en vigas:

(Vega, C. 2010, Pág. 15). Para fortalecer la viga, debe sostener y continuar fortaleciendo los cuatro lados, lo que mejorará sus capacidades de flexión y corte.

Refuerzo de muros de corte:

(Vega, C. 2010, Pág. 17). Aumenta la capacidad de la estructura para resistir cortes y flexiones, estos absorben las mayores cargas sísmicas.

Defectos en la construcción se centran mayormente en la ubicación, el tipo de suelos, la estructura y la buena mano de obra ahí se encuentran las dificultades especialmente.

Problemas de ubicación de las viviendas. El personal responsable de la construcción informal no considera el tipo de suelo ni las características o defectos; las que llevarían a un suelo inestable e inadecuado.

Problemas estructurales en viviendas:

El propietario no contrata profesionales, ni siquiera técnicos, tampoco tiene un plano, y solo asesora la construcción con la ayuda del maestro de obra o albañil.

Problemas de procesos constructivos de las viviendas:

Los capataces de construcción, albañiles o aldeanos tienen poco conocimiento técnico del proceso de construcción, lo que lleva a muchos errores porque hacen cambios en la estructura sin conocer las consecuencias.

Riesgo estructural sísmico:

(López y Villacañas, 1999, Pág. 270). Son los daños en la estructura que pueden ser causados por un terremoto posiblemente.

Método de estimación de riesgo estructural:

Su objetivo es un método riguroso y eficaz para medir el riesgo de una estructura cuando ocurre un terremoto. Para calcular, se recomienda utilizar la siguiente expresión:

Riesgo sísmico = peligro x vulnerabilidad sísmica

Esto se interpretará como una expresión que puede expresarse como la fuerza de la vulnerabilidad del peligro sísmico en función del resultado de la exposición del edificio descubierto.

Se concluyó que la consecuencia de la mezcla del peligro y la vulnerabilidad es el riesgo.

(Roque,2012, Pág.9). En la composición del concreto se aplica como componente primordial el cemento Portland, es un producto comercial que se aplica como aglutinante, se utiliza en conjunto con la piedra y arena poseyendo la característica de formar una sustancia dura por que actúa lentamente con el agua. En particularidad es un Clinker delicadamente triturado producido por cocción a alta temperatura de una mezcla de alúmina, cal y sílice.

(Simeón,2006, Pág.1). El cemento Portland tipo I tiene una gravedad determinada entre 3,1 y 3,2 G / cm³.

(Ávila,2014, Pág.1). Este cemento Portland está catalogado como Tipo I, es de uso común sin rendimiento y Características, es utilizado en construcciones particulares el cual Brota temperaturas altas que otros tipos cemento. El Tipo II, generalmente es utilizado en obras que necesitan ser controladas por suave Sulfato, como desagües, muros de contención y presas. Tipo Pilar III, es usado para lograr alta resistencia en menores tiempos de lo Establecido ya sea en tres y siete días, el Tipo IV es de baja temperatura Hidratante, por último, tenemos al Tipo V el cual es resistente a una gran cantidad de sulfato utilizado en obras de alcantarillado, canales y puertos.

Agregado:

(Roque, 2012, Pág. 12). Es llamado árido y material inanimado es la mezcla del concreto, comprenden del 75% del volumen total de la mezcla, de este modo el agregado tendría que tener una excelente resistencia, durabilidad ante los elementos expuestos y no tener ninguna impureza como los materiales orgánicos, lodos y limos, porque ellas debilitarían la resistencia de la mezcla.

En la mezcla de hormigón:

(Roque, 2012, Pág.12). El agregado puede representar hasta las tres cuartas partes del volumen del total, por ello el estudio del agregado manipulado es fundamental para el diseño de concreto teniendo en cuenta que solo los agregados compatibles y que cumplan los requisitos serán usados en la dosificación.

El agregado grueso:

(Gutiérrez,2003, Pág. 48). Tomando en cuenta que el concreto es piedra artificial, se debe aplicar una mayor cantidad posible de mayor dimensión teniendo en consideración los requisitos de colocación y resistencia. Por otra parte, se debe mencionar que para aplicaciones con una resistencia 250 kg / cm² se debe incrementar el agregado grueso para una mayor firmeza, las investigaciones actuales nos muestran que en pequeñas cantidades de cemento para poder obtener una mayor resistencia y así se consigue agregados de menor diámetro.

El agregado fino:

(Gutiérrez,2003, Pág. 49). Es también llamado como arena se aplica como relleno, se usa como lubricante de manera que brinda un mejor manejo del concreto. En caso se quiere generar un asentamiento apropiado, se debe utilizar más arena en la mezcla volviéndose más adherente y al incluir un aumento de agua se debe incrementar la cantidad de cemento para tener una explícita conservación entre el agua y cemento.

(Rodríguez .2015). Una principal característica del concreto es la elasticidad, considerando que es la capacidad del concreto para deformarse bajo la carga, en resumen, es un material elástico porque tiene un comportamiento de manera lineal en ningún rango de deformación y carga.

La resistencia:

(Imcyc,2017, Pág.3). Es el límite máximo de resistencia obtenido por probetas de concreto sometidas a carga axial a la edad de 7, 14 y 28 días, el valor especial se expresa en kg / cm², en este último es donde se alcanza la mayor resistencia.

Resistencia a la compresión:

(Porrero, Ramos, Grases y Velazco, 2009, Pág.245). Se utiliza para contar el nivel de resistencia a la compresión, se conocerá los valores medios de los resultados obtenidos por la fractura de la muestra trabajando en el molde de la probeta estandarizado teniendo en consideración la fecha de emisión. Tiene que ser un conjunto de muestras limitadas aplicadas para contar con la confiabilidad estadística. Por lo general, se utilizan tres probetas para tiempo y condición de la prueba, sin embargo, se puede usar solo dos. La evaluación del concreto rígido es una de los parámetros más importantes para determinar la resistencia mediante un procedimiento estandarizado usando su valor como referencia de calidad, esta prueba se describe en detalle en la norma COVENIN 338 por "Método de prueba de preparación, curado y compresión de cilindros de concreto" equivalente a ASTM C39.

(Porrero, Ramos, Grases y Velazco, 2009, Pág.245). Al estrechar la muestra en dos placas, se aplica una fuerza que se distribuye uniformemente en la parte del

contacto con el cabezal de la prensa. La división del área de la sección transversal y la carga máxima aplicada dan como resultados la relación de compresión. La expresión se representa de la siguiente fórmula.

La prueba de tracción:

(Porrero, Ramos, Grases y Velazco, 2009, Pág.245). Es una prueba para calcular la resistencia a la tracción del concreto brindando dispersión es mucho mayor que la prueba de compresión. Por esta razón estas pruebas son menos tradicionales y difusas que las pruebas de compresión, es muy común calcular la dimensión de estas características en función de la resistencia a la compresión. Asimismo, el ensayo de tracción directa, se utilizan también otros ensayos que generan tensiones de tracción como el esfuerzo de flexión o compresión, nombrado respectivamente: ensayo de tracción por flexión y ensayo de tracción indirecta.

(Porrero, Ramos, Grases y Velazco, 2009, Pág.245). La prueba de tracción directa se usa en menos cantidad, el área central de la muestra usada se estrangula en una figura de ocho teniendo como resultados parecidos a los del ensayo brasileño, no obstante, con muchas dispersiones. Puede deberse a la baja resistencia a la tracción del material o al agarre de las mordazas y la imposibilidad de mantener alineado al eje de aplicación de la carga.

El diseño de la proporción de mezcla, es el proceso de selección de materiales del concreto para encontrar la proporción que se utilizará con la finalidad de producir concreto con una mejor estabilidad, resistencia y durabilidad.

Método ACI 211:

(Álvarez,2013, Pág. 10). Funciona en base del trabajo en la tabla proporcionada por el ACI, en este medio se elegirá la resistencia solicitada; la cual se obtendrá mediante tres estrategias los cuales son desviación estándar, control de calidad y antecedentes. Se elige el TMN (tamaño máximo nominal) del agregado grueso, la sedimentación, el contenido de agua, contenido de aire retenido y la relación entre agua y cemento a través de la resistencia a compresión o durabilidad; determinando el contenido del cemento la cual también selecciona el peso del agregado grueso como la del agregado fino encontrando un volumen total de cada material excepto el de la mezcla fina. Esta establece el volumen para después determinar su peso

seco, haciendo un ajustamiento de materiales agregando la humedad y agua efectiva.

La fibra de polipropileno es un termoplástico derivado del PET Monofilamento, totalmente orientado, con estructura Molécula (CH3).

La fibra

(Sika,2012, Pág. 3). Se aplica al mortero o concreto para incrementar sus propiedades de resistencia a la tracción, resistencia a la flexión y resistencia a la abrasión. Su uso es especialmente para losas y revestimientos, así como para carreteras rígidas, canales de revestimiento y estructuras empotradas como protección pasiva contra incendios.

La fibra de polipropileno

(Montes y Quiniones, 2011, Pág. 58).Tiene estas características: disminuye la formación de las grietas en el estado plástico de esa manera desarrolla una mejor integridad a largo plazo, incrementa la capacidad de tracción del concreto en el estado plástico para ser más fácil de mezclar y su aplicación sea de alto rendimiento, de esa manera dando un refuerzo duradero, reduce el daño por corrosión, disminuye la permeabilidad, retiene el hundimiento y demora en evaporarse por eso se aumenta la resistencia inicial, la durabilidad y la resistencia a la tracción y a la flexión.



Figura 2. *Fibra de polipropileno.*

Fuente: Sika fiber Perú.

III. METODOLOGÍA

III.METODOLOGÍA

A. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVO.

3.1. Tipo y diseño de investigación.

3.1.2. Tipo de investigación de acuerdo al fin:

(Valderrama, 2013 pág. 164). Es también conocida como empírica- práctica, su principal propiedad realizar investigaciones experimentales, auténticas, teóricas con el fin de alcanzar nuevos conocimientos. De la investigación **básica-aplicada** usa sus conocimientos en aprovechamiento para la sociedad.

Utilizaremos la investigación empírica aplicada porque trata de resolver problemas reales, esto quiere decir que usaremos los conocimientos teóricos de las variables con los que brindaremos posibles soluciones a nuestra realidad problemática

3.1.3. Tipo de investigación de acuerdo al nivel:

(Rodríguez, 2012 pág. 3) La finalidad fundamental es describir el fenómeno a investigar con sus cualidades y características en el presente a través de la observación utilizando el método descriptivo para determinar sus propiedades sobresalientes en las cuales se medirá y determinará aspectos y dimensiones.

Utilizaremos el nivel **correlacional casual** por particularidad de esta investigación, describiremos las relaciones entre las variables lo que reuniremos información mediante la bibliografía, documentos los cuales nos ayudarán a describir de manera precisa el diseño de concreto de las viviendas con sus correspondientes recomendaciones de reforzamiento estructural.

3.1.4. Tipo de investigación de acuerdo al diseño metodológico:

(Valderrama, 2013 pág. 178). En la investigación **experimental cuasiexperimental**, el investigador tiene el trabajo de estudiar problemas e inconvenientes para después analizarlos en su forma natural para así poder explicar las causas y efectos de relación y poder anunciar problemas que podrían ejercer a futuro.

Por ende, está el desarrollo de este proyecto se toma el diseño experimental cuasiexperimental.

3.1.5. Tipo de investigación de acuerdo al enfoque:

(Granda, 2015 pág. 14). En esta investigación el enfoque **cuantitativo es secuencial y probatorio**, el cual presenta un conjunto de procesos. se parte de una idea la que deriva y delimita en preguntas de investigación, esta se revisa la bibliografía para después construir una perspectiva teórica

De modo que esta investigación tiene un enfoque cuantitativo pues la cual parte de una interrogante se determinará la operacionalización de variable para presentar hipótesis, plan de evidencias y referencias medibles de los cuales se presentarán resultados y discusiones.

3.2. Variables y operacionalización.

3.2.1. Variable Independiente:

FIBRA DE POLIPROPILENO

Definición conceptual:

(Álvarez,2013, Pág. 10). La fibra de polipropileno es un termoplástico derivado del PET Monofilamento, totalmente orientado, con estructura Molécula (CH3).

3.2.2. Variable Dependiente:

DISEÑO DE CONCRETO ESTRUCTURAL

Definición conceptual:

(Martínez. J). La combinación de cemento hidráulico, agregados, agua y aditivos en proporciones adecuadas dan un concreto de calidad específica para uso estructural.

Matriz de operacionalización de variables anexo n°01.

3.3. Población, Muestra y Muestreo.

3.3.1. Población:

(Valderrama, 2013 pág. 182). Es un conjunto finito de elementos seres o cosas con características comunes con capacidad de ser observadas. Por eso podemos decir que se trata de familias, votantes, automóviles, empresas, etc.

Por consiguiente, la población es las viviendas autoconstruidas de la urb. las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.

3.3.2. Muestra:

(Valderrama, 2013 pág. 184). Pasa a formar parte de la población, representativa debido a que representa la población seleccionada por el método de muestreo, la diferencia entre ella y la población es el número de unidades.

como muestra para este proyecto de investigación se tiene en consideración a una vivienda autoconstruida de la urb. las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.

3.3.3. Muestreo.

No probabilístico intencional.

(Ochoa, 2015 pág. 5). Es más probable que los elementos de mi población se seleccionen en la muestra y sabemos exactamente la probabilidad de cada elemento, lo que se denomina probabilidad de inclusión.

Como muestreo usaremos el no probabilístico intencional, este método consiste en seleccionar a los elementos que son convenientes para la investigación para la muestra, nos permite seleccionar aleatoriamente sitios específicos en este caso la urb. de las Delicias de Villa chorrillos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Técnica:

(Granda, 2015 pág. 55) Aquí, el investigador debe elegir la técnica utilizada para recopilar información, lo que le ayudará a analizar y luego comparar hipótesis.

Para nuestra investigación se utilizará **ensayos de laboratorio y Observación** es el método básico para obtener datos de la realidad, porque incluye información obtenida a través de gráficas y selección deliberada de objetos o fenómenos específicos.

3.4.2. Instrumentos.

(Fernández, 2012 pág. 1). Los analistas expertos utilizan la recopilación de información bibliográfica y verifican los registros de la situación actual y sus ventajas y desventajas.

Para la técnica de **ensayos en laboratorio** utilizaré como herramienta el **protocolo** de acuerdo con la norma ASTM C39 para la prueba de compresión y la norma ASTM C496 para prueba de tracción, por otro lado, para el diseño de mezcla se utiliza el método ACI-211.1-91.

Para la técnica de **recopilación de datos** utilizaré como herramienta a la **ficha de recolección de datos**.

3.4.3. Validez:

(Perdomo, 2012 pág. 9). El equipo necesario para la investigación científica debe demostrar su estabilidad, aceptabilidad y eficacia.

En este proyecto validaremos los ensayos y fichas de recolección de datos con firmas y sellos de los jefes de laboratorios que estén certificados por ende se validarán los instrumentos por ingenieros que con su sello y firma certificarán los ensayos y fichas que se realizarán.

3.4.4. Confiabilidad:

(Valderrama, 2013 pág. 215). En esta parte, determinaremos cuánta consistencia y confiabilidad ha desarrollado el instrumento y el grado de consistencia cuando se usa repetidamente para obtener resultados válidos

Para la confiabilidad de esta investigación, se brindará la certificación y calidad del instrumento para obtener una investigación confiable y consistente. Por lo tanto, se requiere un sello y una firma de expertos.

3.5. Procedimiento.

3.5.1. Materiales a utilizar:

- Utilizaremos cemento portland tipo I, dado que es un cemento sin adición de ningún tipo, esto nos permitirá averiguar cómo influenciará los hilos de polipropileno.
- Los agregados a utilizar serán fino y grueso de $\frac{3}{4}$ " – $\frac{1}{2}$ ".
- Fibra de polipropileno.

3.5.2. Método del ACI.

(ASTM C29-NTP 400.017) Para llevar a cabo este método se tendrá presente los ensayos de peso unitario, (ASTM C127-NTP 400.021; ASTM C121-NTP 400.022) Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso y fino y el (ASTM C29-NTP 400.017) peso unitario de los agregados.

3.5.3. Ensayo para determinar el peso unitario (ASTM C29-NTP 400.017).

(Ntp400.017,1999, pág. 5). Se aplica un método de prueba que determina el peso unitario suelto o compactado y calcula los vacíos agregados gruesos, finos o en conjunto de ambos, enfocado en la misma determinación. Esta estrategia es apropiada para agregados con un tamaño máximo nominal de 150mm.

Equipo:

- Se usará una balanza electrónica con una precisión de 0.1 gr.
- Barra compactadora de metal de 340g \pm 15g de peso en un extremo de superficie plana circular de 25 mm \pm 3 mm de diámetro.
- Molde (recipiente).
- Una palana.

Procedimiento de compactado:

- Se hará el llenado del agregado en tres capas, de manera que estén proporcionadas a su misma altura, cada una será compactada 25 veces con una varilla de acero.

- Después se llevará a ser pesado solo el recipiente, de esa misma manera se colocará el recipiente con el agregado compactado y se registraran los pesos obtenidos en cada muestra.

Procedimiento en suelto:

- En el molde se le insertará con una cuchara a una altura que no pase las 2''(50mm) por encima de su borde superior del molde, lo que salga de esa medida se botará con la varilla de acero dejándolo al ras.
- Se pesa solo el recipiente y el recipiente con agregado en suelto para así registrar los datos obtenidos.

3.5.4. Ensayo para determinar el peso específico y absorción del agregado grueso (ASTM C127-NTP400.021).

(Ntp 400.021, 2002, p1). La norma técnica de Perú establece un procedimiento para determinar el peso específico seco de agregados finos, la superficie con peso específico seco saturado, peso específico aparente y absorción (después de 24 horas).

Equipo:

- Balanza electrónica con una precisión de 0.1g.
- Una canastilla metálica para recipiente.
- Picnómetro con capacidad de 500 gr.
- Molde cónico.
- Barra compactadora de metal de 340 g \pm 15 g de peso con un extremo de superficie plana circular de 25 mm \pm 3 mm de diámetro.
- finalmente el horno.

3.5.5. Ensayo para determinar el peso específico y absorción de agregado fino (ASTM C121-NTP 400.022).

(Ntp 400.022, 2002, p1). El NTP nos indica que el procedimiento para determinar el peso específico seco, es con el peso específico saturado de la superficie seca y el peso específico aparente y absorción de agregados fino (después de 24 horas).

Equipo:

- Balanza sensible a 0.1% del peso medio y con capacidad de 1000 g.
- Envase volumétrico con capacidad de 500cm³, calibrado hasta 20°C.
- Molde cónico metálico de 40 mm ± 3 mm de diámetro en la parte superior, 90 mm ± 3 mm de diámetro en la parte inferior y 75 mm ± 3 mm de altura.
- Barra compactadora de metal de 340 g ± 15 g de peso en un extremo de superficie plana circular de 25 mm ± 3 mm de diámetro.

3.5.6. Preparación de probetas.

(ASTM C31). El tamaño estándar de la muestra es de 15 cm de diámetro y 30 cm de longitud. Todas las impurezas o suciedad se eliminan del molde.

3.5.7. Desmoldar y curar.

Después de que las probetas de ensayo se hayan secado durante 24 horas, se retira con cuidado del molde verticalmente. Se cura en la piscina de plástico y en la piscina de hormigón del laboratorio y se deja durante 7, 14 y 28 días para conseguir la máxima resistencia.

3.5.8. Resistencia a la compresión.

(Astm C39, pág.01). Este método implica tener una carga axial de compresión al cilindro o un núcleo moldeado dentro de un rango específico antes que suceda una falla. La tensión de compresión de la muestra se obtiene dividiendo la carga máxima obtenida durante el procesamiento de la muestra por prueba a través del área de la sección transversal de la muestra.

3.5.9. Resistencia a la tracción.

(Astm C496, pág.01). Este método de prueba implica agregar una fuerza de compresión radial dentro de la muestra de concreto cilíndrica, y la carga está dentro de un rango específico hasta que ocurre la falla. Esta carga induce un esfuerzo de tracción en el plano que contiene la carga aplicada, se produce una tensión de compresión relativamente alta en el área inmediatamente después de la carga aplicada. La falla por tensión ocurre en lugar de que el área de aplicación de la carga está en compresión triaxial, los esfuerzos de compresión que producen son

mucho mayores que los resultados indicados por las pruebas de resistencia a la compresión uniaxial.

3.6. Método de análisis de datos.

Es el análisis unido a una hipótesis debido que se obtendrá resultados de las pruebas por medio de los protocolos, instrumentos de buena calidad, permitiéndonos luego recaudar los sucesos tal como ocurrieron sin ser alterados, después de ello se recolectarán los datos obtenidos de los ensayos de resistencia a la compresión y tracción para acto seguido hallar la influencia de la adición de los hilos de polipropileno con respecto al volumen del cemento.

3.7. Aspectos éticos.

Respetaremos el medio ambiente, la sociedad, la política, la moral y la conciencia jurídica; respetando las creencias religiosas y la moral.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ubicación geográfica.

Chorrillos se encuentra ubicado en la provincia de Lima, departamento de Lima, cerca de la costa peruana (Océano Pacífico), tiene una distancia de 20 kilómetros aproximadamente.

Altitud y límites:

El distrito de Chorrillos se encuentra localizado a 43 m.s.n.m.

Al noreste con el distrito de Santiago de Surco; al norte con el distrito de Barranco; al este con el distrito de San Juan de Miraflores; al sureste con el distrito de Villa El Salvador; y al oeste con el Océano Pacífico.

Población y densidad poblacional (hab./km²)

Para el 2021, se estima que la población de Chorrillos es de 325,457. La densidad de población es de aproximadamente 8.798 6 personas por kilómetro cuadrado. El distrito de Chorrillos es uno de los 43 distritos de la provincia de Lima, con una superficie de 38,94 kilómetros cuadrados. Necesario a la inmensa población en esta área, se decidió dividir el área de estudio en 40 sectores, como se muestra en la Figura 3 y 4, para una mejor visión general y una mejor investigación. Por su ubicación y características del suelo, la zona de Chorrillos fue golpeada por un terremoto, causando serios daños a la estructura del edificio, convirtiéndolo en una de las zonas más vulnerables en comparación con otras zonas de Lima.



Figura 3. Mapa de ubicación de chorrillos.



Figura 4. Mapa de ubicación de chorrillos.

El diseño de mezcla fue realizado con el procedimiento ACI 211.1

- Diseño de mezcla en volumen por el procedimiento ACI (Anexo N°07)

Tabla 1.

Dosificación para el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ (0% patrón).

Dosificación Para Concreto $F'c= 210 \text{ KG/CM}^2$ (0% Patrón)		
Componente	Peso Seco	Peso Húmedo
Cemento	345 kg	345 kg
Agua	193 L	187 L
Fibra De Polipropileno	0.000 kg	0.000 kg
Agregado Grueso	1025 kg	1026 kg
Agregado Fino	843 kg	865 kg
PUT		2423 kg

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.

Dosificación para concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ (4% fibra de polipropileno).

Dosificación Para Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ (4% fibra pp)		
Componente	Peso Seco	Peso Húmedo
Cemento	345 kg	345 kg
Agua	193 L	187 L
Fibra de Polipropileno	4.220 kg	4.220kg
Agregado Grueso	1025 kg	1026 kg
Agregado Fino	843 kg	865 kg
PUT		2427 kg

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.*Dosificación para concreto $f'c=210$ (8% fibra de polipropileno).*

Dosificación Para Concreto $f'c= 210$ kg/cm² (8% fibra pp)		
Componente	Peso Seco	Peso Húmedo
Cemento	345 kg	345 kg
Agua	193 L	187 L
Fibra de polipropileno	8.440 kg	8.440kg
Agregado Grueso	1025 kg	1026 kg
Agregado Fino	843 kg	865 kg
	PUT	2431 kg

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.*Dosificación para concreto $f'c= 210$ kg/cm²(12% fibra de polipropileno).*

Dosificación Para Concreto $f'c= 210$ kg/cm² (12% fibra pp)		
Componente	Peso Seco	Peso Húmedo
Cemento	345 kg	345 kg
Agua	193 L	187 L
Fibra de Polipropileno	12.660 kg	12.660kg
Agregado Grueso	1025 kg	1026 kg
Agregado Fino	843 kg	865 kg
	PUT	2435 kg

Fuente: Elaboración propia.

- Adición de fibra de polipropileno con respecto al volumen de cemento (Anexo N°.07)

Tabla 5.*cantidad de fibra por porcentaje a adicionar.*

Fibra de Polipropileno	En Gramos
0%	0 gr
4%	4220.00 gr
8%	8440.00 gr
12%	12660.00 gr

Fuente: Elaboración propia.

- Adición de fibra de polipropileno por probeta respecto al volumen del cemento (Anexo N°07)

Tabla 6.

cantidad de fibra de polipropileno por probeta a adicionar en gramos.

Fibra de Polipropileno	En Gramos
0%	0 gr
4%	1590 gr
8%	3190 gr
12%	4790 gr

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.

Análisis de precios de la fibra de polipropileno.

fibra	adición	Sub- total	impuesto	total
4%	0.04			
8%	0.08	S/ 130.25	S/ 23.44	S/153.70
12%	0.12			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.

Análisis de precios del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

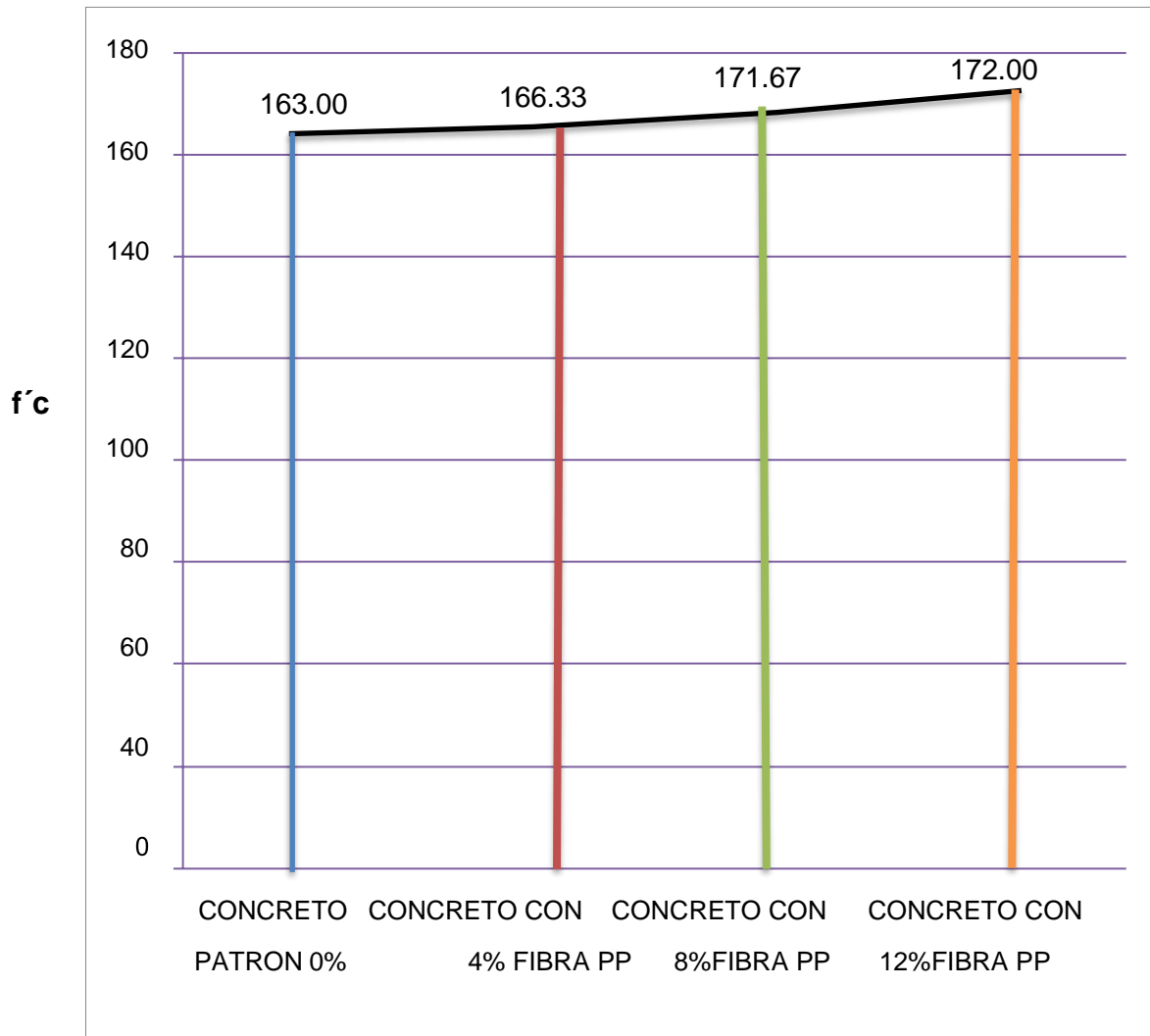
Materiales	Cantidad por m3	Peso especifico	volumen	Precio total
A. Grueso	1026.00	2940kg/m3	0.36m3	S/65.00
A. Fino	865.00	2679kg/cm3	0.31m3	S/58.50
Cemento	345.00	2847kg/cm3	8.1 BLS	S/160.00

Fuente: elaboración propia.

Resultados del ensayo a la compresión (ASTM C39).

- Ensayo de resistencia a la compresión del concreto patrón y el adicionado con fibra de polipropileno (7 días).

Figura 5. Resistencia a la compresión a los 7 días kg/cm².

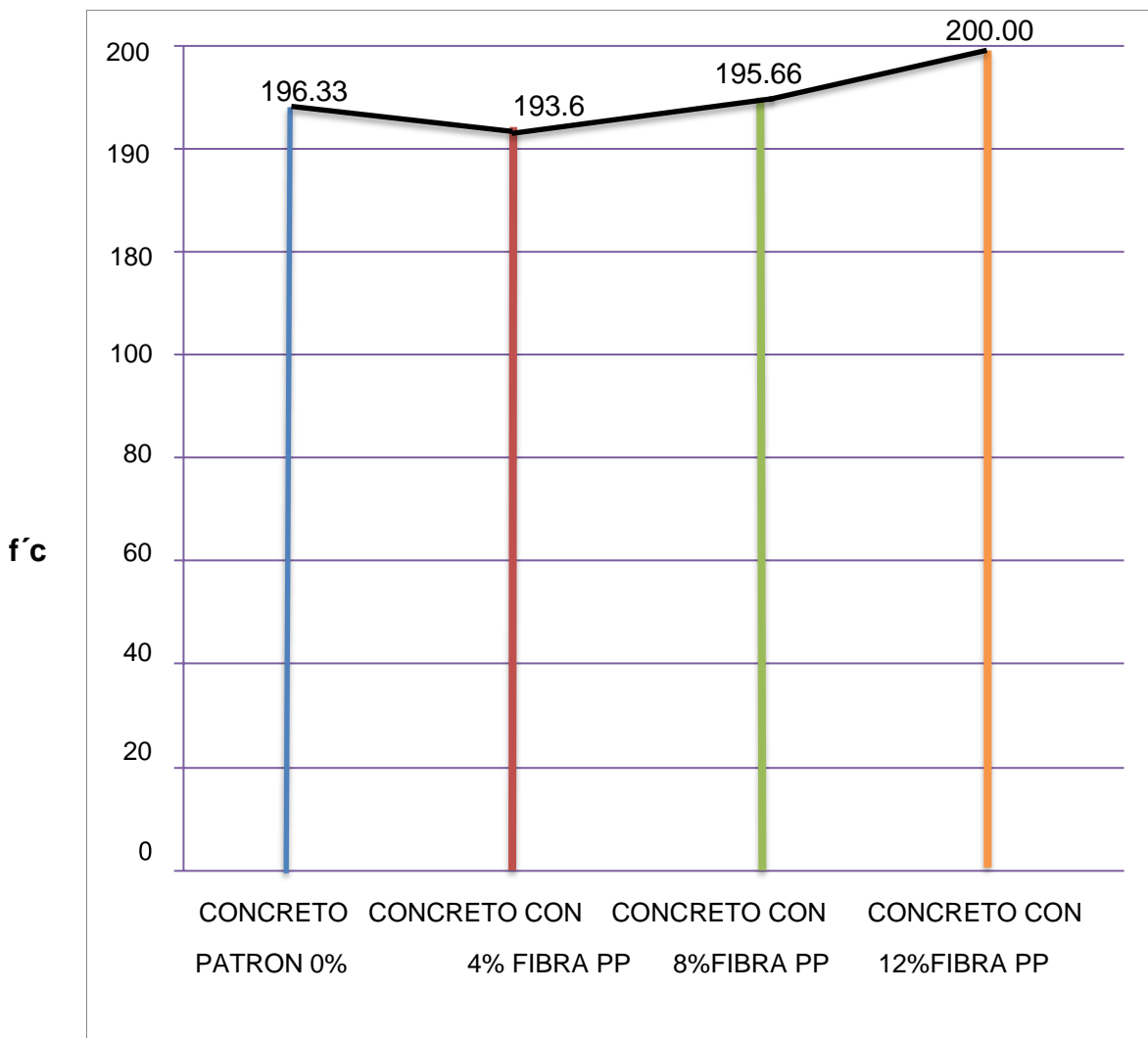


Descripción: En este gráfico de 7 días se puede visualizar que la resistencia tiene un aumento a cada vez que se agrega una porción más de fibra de polipropileno, por ello se obtiene un promedio de 163.00kg/cm² como concreto patrón, 166.33kg/cm² la adición de 4% de fibra de polipropileno, 171.67kg/cm² la adición de 8% de fibra de polipropileno y 172.00kg/cm² el de 12% de fibra de polipropileno.

Interpretación: cómo se puede apreciar, la fibra de polipropileno contribuye de forma positiva al ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días debido al aumento de la proporción añadida, esto porque la fibra es de material liviano con peso específico de 0,92gr/cm³ aproximadamente, de tal manera se adiciona el 4% de fibra de polipropileno que fue 4220.00 gr, el 8% fue de 8440.00 gr y el 12% con una suma de 12660.00 gr por probeta. En todos los casos, las fallas de especímenes se registraron en la parte superior e inferior acumulando fibra para que pueda generar un error en el momento de la rotura.

- Ensayo de laboratorio de resistencia a la compresión del concreto patrón y el adicionado con fibra de polipileno (14 días).

Figura 6. Resistencia a la compresión a los 14 días kg/cm².

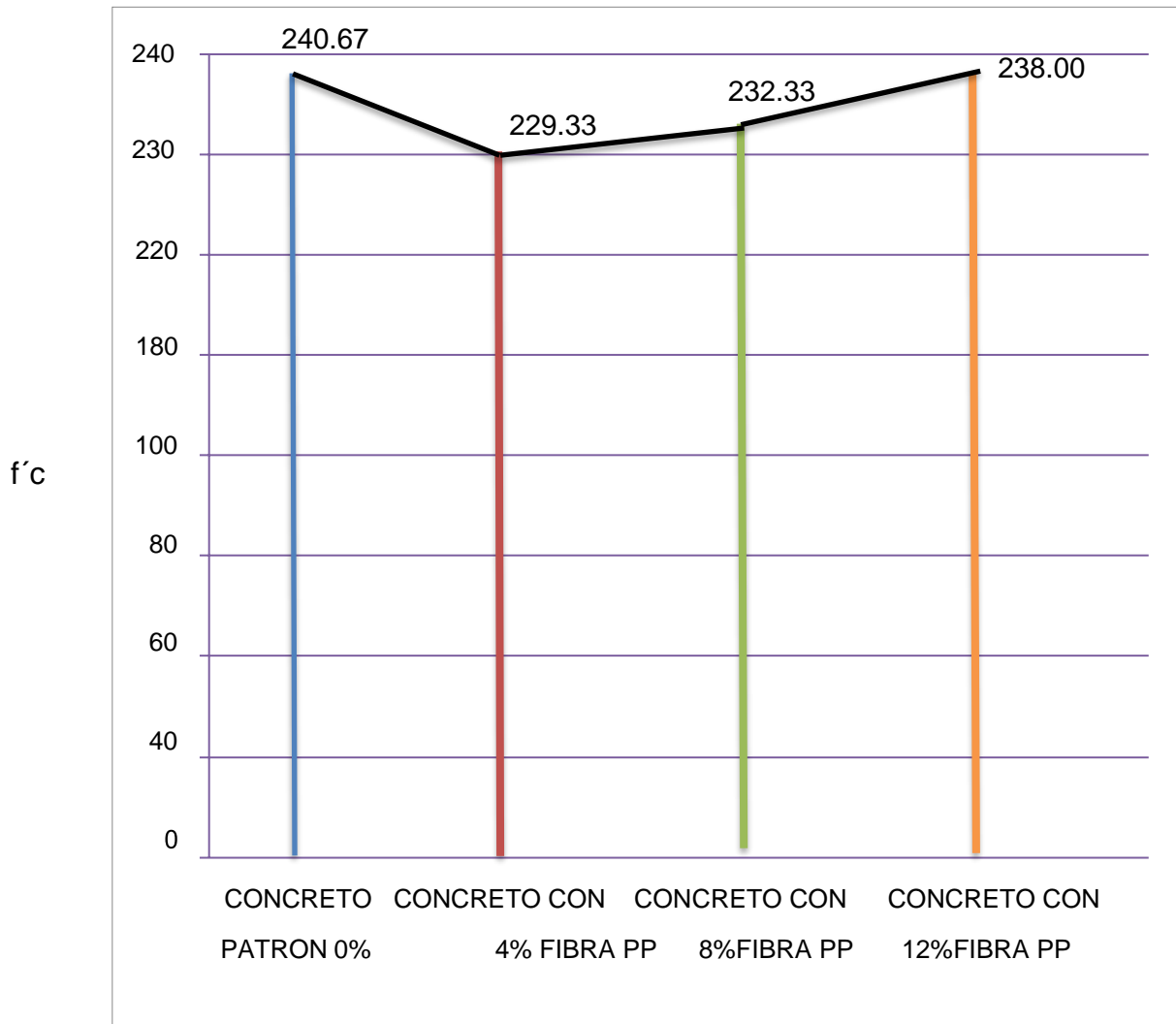


Descripción: Cómo se puede visualizar el gráfico de 14 días que la resistencia aumenta cada vez que se agrega una proporción más de fibra de polipropileno, la cantidad promedio de la resistencia obtenida 196.33kg/cm² como concreto patrón, 193.6kg/cm² la adición con 4% de fibra de polipropileno, 195.66kg/cm² la adición de 8% de fibra de polipropileno y 200.00kg/cm² el de 12% de fibra de polipropileno.

Interpretación: Como se aprecia, la fibra de polipropileno influye aumentando la resistencia a la compresión a los 14 días cada vez que se añade una proporción, esto porque la fibra es de un material liviano con un peso específico aproximado de 0,92gr/cm³, en este caso se adicionó el 4% de fibra de polipropileno que fue 4220.00 gr, el 8% fue de 8440.00 gr y el 12% con una cantidad de 12660.00 gr por probeta. La falla de los especímenes se registró en la parte superior e inferior de la fibra para que se pueda generar un error en la rotura.

Ensayo de resistencia a la compresión del concreto patrón y el adicionado con fibra de polipropileno (28 días)

Figura 7. Resistencia a la compresión a los 28 días kg/cm^2 .



Descripción: En este gráfico de 28 días se aprecia que la resistencia aumenta cada vez que se agrega una proporción más de fibra de polipropileno, siendo la cantidad promedio de la resistencia obtenida $240.67kg/cm^2$ como concreto patrón, $229.33kg/cm^2$ la adición con 4% de fibra de polipropileno, $232.33kg/cm^2$ la adición de 8% de fibra de polipropileno y $238.00kg/cm^2$ el de 12% de fibra de polipropileno.

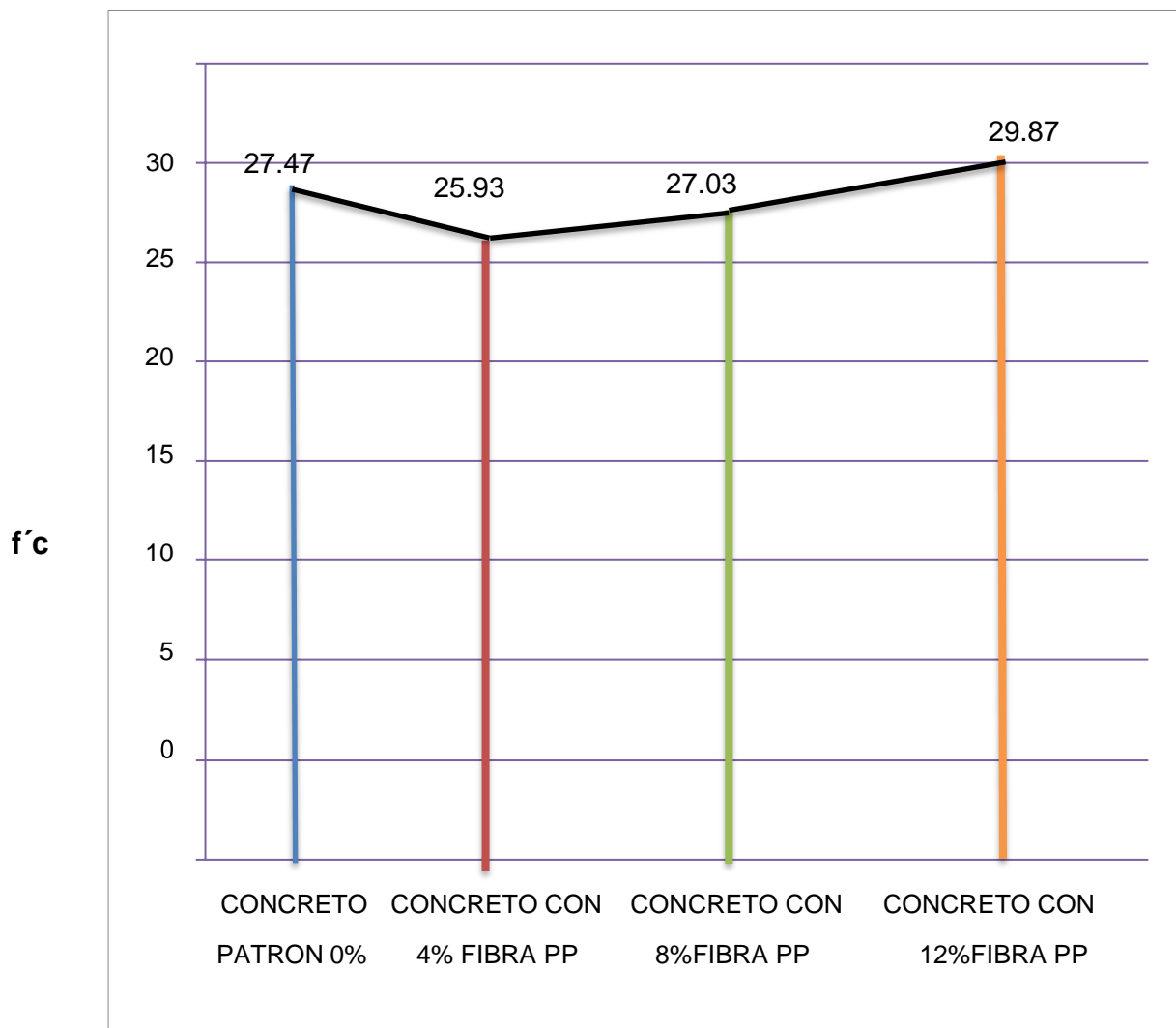
Interpretación: se observa que la fibra de polipropileno influye aumentando la resistencia a la compresión a los 28 días al añadir una proporción, esto porque la fibra es un material ligero con un peso específico aproximado de $0,92gr/cm^3$, en este caso se adicionó el 4% de fibra de polipropileno que fue 4220.00 gr, el 8% fue de 8440.00 gr y el 12% con una cantidad de 12660.00 gr por probeta. La falla de

los especímenes se registra en la parte superior e inferior de la fibra para así ocasionar una falla en la rotura.

Resultados del ensayo a la tracción (ASTM C496).

- Ensayo de resistencia a la tracción del concreto patrón y el adicionado con fibra de polipropileno (7 días).

Figura 8. Resistencia a la tracción a los 7 días kg/cm².



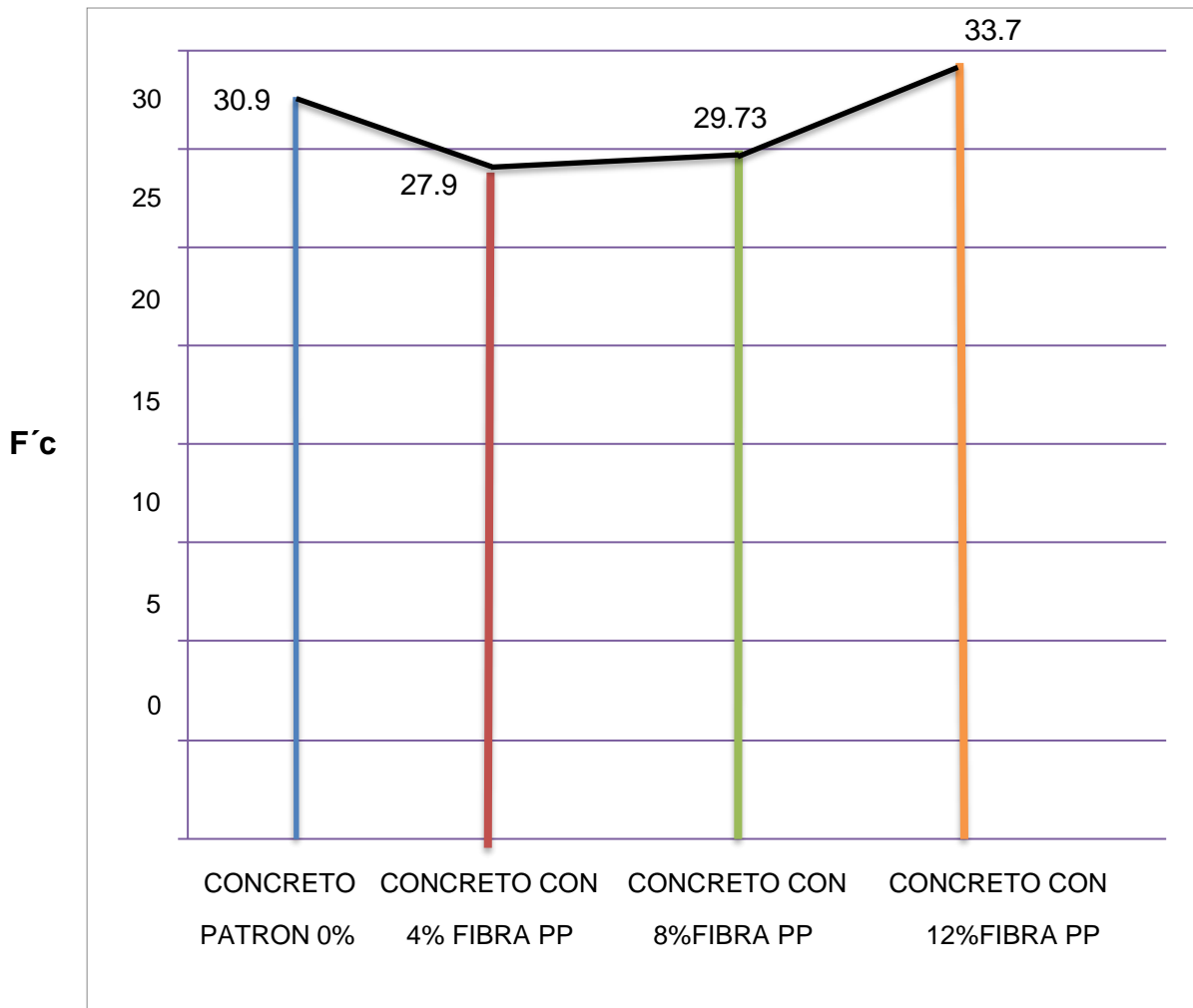
Descripción: como se puede visualizar en el gráfico de 7 días que la resistencia aumenta cada vez que se adiciona una porción más de fibra de polipropileno, siendo así la cantidad promedio de la resistencia obtenida 27.47kg/cm² como el patrón, 25.93kg/cm² la adición con 4% de fibra de polipropileno, 27.03kg/cm² la

adición de 8% de fibra de polipropileno y por último 29.87kg/cm² el de 12% de fibra de polipropileno.

Interpretación: como se observa, la fibra de polipropileno actúa aumentando la resistencia a la tracción a los 7 días debido al incremento de la proporción agregada, la fibra tiene la función de llenar las grietas debido al fraguado y endurecimiento del concreto. También se pudo ver que los especímenes, en la rotura según se incrementaba la porción de fibra de polipropileno el concreto no generaba sonido, con respecto a la fractura a más cantidad de fibra esta era más pronunciada.

- Ensayo de resistencia a la tracción del concreto patrón y el adicionado con fibra de polipropileno (14 días).

Figura 9. Resistencia a la tracción a los 14 días kg/cm².



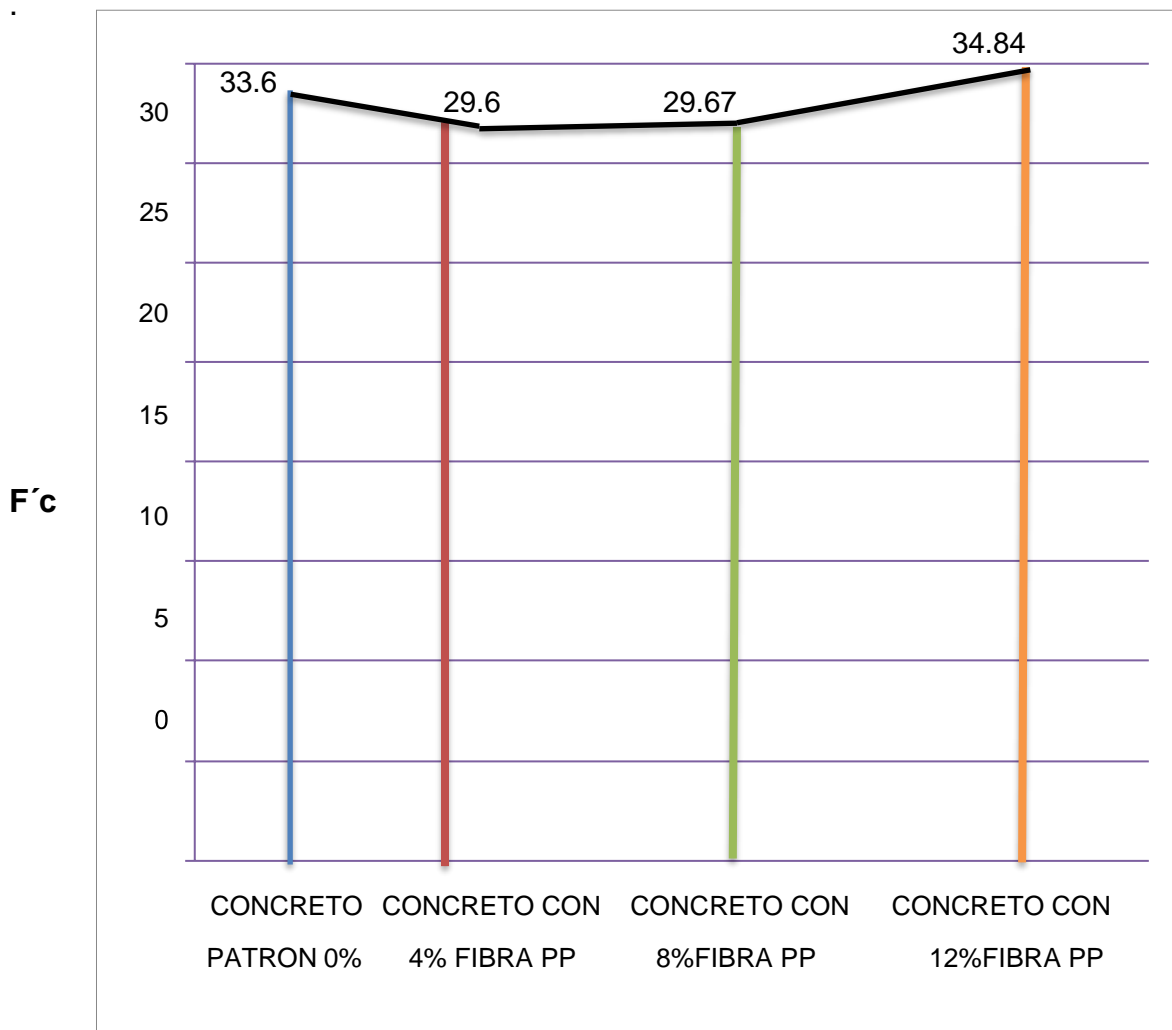
Descripción: cómo se puede visualizar en el gráfico de 14 días que la resistencia aumenta cada vez que se adiciona una porción más de fibra de polipropileno, siendo así la cantidad promedio de la resistencia obtenida 30.9kg/cm² como el patrón, 27.9kg/cm² la adición con 4% de fibra de polipropileno, 29.73kg/cm² la adición de 8% de fibra de polipropileno y por último 33.7kg/cm² el de 12% de fibra de polipropileno.

Interpretación: cómo se observa, la fibra de polipropileno actúa aumentando la resistencia a la tracción a los 14 días debido al incremento de la proporción agregada, la fibra tiene la función de llenar las grietas debido al fraguado y endurecimiento del concreto.

También se pudo ver que los especímenes, en la rotura según se incrementaba la porción de fibra de polipropileno el concreto no generaba sonido, con respecto a la fractura a más cantidad de fibra esta era más pronunciada.

- Ensayo de resistencia a la tracción del concreto patrón y el adicionado con fibra de polipropileno (28 días).

Figura 10. Resistencia a la tracción a los 28 días kg/cm².



Descripción: cómo se puede visualizar en el gráfico de 28 días que la resistencia aumenta cada vez que se adiciona una porción más de fibra de polipropileno, siendo así la cantidad promedio de la resistencia obtenida 33.6kg/cm² como el patrón, 29.6kg/cm² la adición con 4% de fibra de polipropileno, 29.67kg/cm² la

adición de 8% de fibra de polipropileno y por último 34.84kg/cm² el de 12% de fibra de polipropileno.

Interpretación: cómo se observa, la fibra de polipropileno actúa aumentando la resistencia a la tracción a los 28 días debido al incremento de la proporción agregada, la fibra tiene la función de llenar las grietas debido al fraguado y endurecimiento del concreto. También se pudo ver que los especímenes, en la rotura según se incrementaba la porción de fibra de polipropileno el concreto no generaba sonido, con respecto a la fractura a más cantidad de fibra esta era más pronunciada.

Resultados de ensayos de esclerometría (NTP 339.181).

- Estudios esclerométricos de viviendas autoconstruidas.

Tabla 9. Ensayos de esclerometría.

NRO°	ELEMENTO	ANGULO DE DISPARO	ENSAYOS DE ESCLEROMETRIA				F´C	PROMEDIO
			LECTURA DE DISPAROS					
1	E-1 COLUMNA C-1	0°	26	28	26	29	180KG/CM2	28.312KG/CM2
			25	30	30	30		
			26	30	29	29		
			26	30	29	30		
2	E-1 COLUMNA C-2	0°	20	21	23	21	120KG/CM2	22.875KG/CM2
			20	21	25	23		
			21	24	26	26		
			24	25	24	22		
3	E-1 COLUMNA C-3	0°	30	28	28	34	220KG/CM2	31.0625KG/CM2
			34	29	31	32		
			33	28	31	32		
			34	30	31	32		
4	E-2 COLUMNA C-1	0°	27	30	28	32	190KG/CM2	28.8125KG/CM2
			30	28	31	29		
			27	28	28	30		
			27	27	28	31		
5	E-2 COLUMNA C-2	0°	27	27	27	30	180KG/CM2	28.4375KG/CM2
			31	27	28	31		
			30	29	28	28		
			28	26	28	29		
6	E-2 COLUMNA C-3	0°	29	27	25	29	165KG/CM2	27.375KG/CM2
			26	27	26	30		
			25	29	26	28		
			30	29	29	34		
7	E-3 COLUMNA C-1	0°	34	34	29	29	220KG/CM2	31.562KG/CM2
			34	34	31	29		
			35	35	29	30		
			34	34	35	32		
8	E-3 COLUMNA C-2	0°	34	34	34	34	260KG/CM2	34.625KG/CM2
			35	35	32	36		
			37	37	35	36		
			29	32	29	27		
9	E-3 COLUMNA C-3	0°	31	28	29	26	190KG/CM2	29.25KG/CM2
			30	29	29	30		
			31	30	29	29		
			22	26	26	25		
10	E-3 COLUMNA C-1	0°	26	25	26	28	140KG/CM2	25.625KG/CM2
			23	26	28	28		
			22	28	25	26		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Ensayos de esclerometría.

NRO°	ELEMENTO	ANGULO DE DISPARO	ENSAYOS DE ESCLEROMETRIA				F°C	PROMEDIO
			LECTURA DE DISPAROS					
11	E-3 COLUMNA C-2	0°	22	21	22	26	110KG/CM2	22.75KG/CM2
			22	21	25	26		
			23	21	23	24		
			21	22	21	24		
12	E-3 COLUMNA C-3	0°	30	28	26	24	165KG/CM2	27.625KG/CM2
			34	27	25	25		
			34	27	24	25		
			35	28	24	26		
13	E-4 COLUMNA C-1	0°	26	30	29	26	180KG/CM2	28.25KG/CM2
			25	28	28	29		
			29	29	29	28		
			29	28	29	30		
14	E-4 COLUMNA C-2	0°	32	33	29	35	238KG/CM2	32.062KG/CM2
			34	31	29	31		
			35	33	32	31		
			29	33	32	34		
15	E-4 COLUMNA C-3	0°	31	36	30	30	250KG/CM2	33.062KG/CM2
			34	34	30	32		
			35	36	30	34		
			34	36	32	35		
16	E-2 VIGA V- 1	0°	36	38	35	33	280KG/CM2	35.375KG/CM2
			35	36	38	37		
			36	34	35	38		
			33	33	34	35		
17	E-2 VIGA V- 2	0°	34	32	34	33	260KG/CM2	34.00KG/CM2
			33	33	33	33		
			37	35	33	32		
			33	37	35	37		
18	E-2 VIGA V- 3	0°	30	36	30	30	240KG/CM2	32.8125KG/CM2
			32	35	35	32		
			33	33	33	33		
			30	36	36	31		
19	E-3 VIGA V- 1	0°	35	35	38	39	280KG/CM2	35.5KG/CM2
			36	34	34	35		
			34	33	34	38		
			33	38	34	38		
19	E-3 VIGA V- 2	0°	40	34	39	36	290KG/CM2	36.6875KG/CM2
			37	37	36	35		
			35	35	39	34		
			37	40	35	38		
20	E-3 VIGA V- 3	0°	32	31	32	29	238KG/CM2	32.875KG/CM2
			29	32	34	31		
			33	33	35	33		
			35	35	35	35		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. Promedios generales.

PROMEDIO	=	260KG/CM2
VIGAS	=	34.542KG/CM2
RVIGAS		
PROMEDIO	=	180KG/CM2
RCOLUMNAS	=	28.779KG/CM2

Fuente: elaboración propia.

Descripción: se puede observar en la tabla 7, 8 y 9 los resultados de estudios de esclerometría en lo cual se estudiaron las viviendas autoconstruidas de las delicias de villa del distrito de chorrillos, en donde se tomaron en cuenta columnas y vigas de cada vivienda con 16 lecturas de disparo en un ángulo de 0 grados, concluyendo con una resistencia en vigas de 260kg/cm2 y en columnas de 180kg/cm2 teniendo como promedio en vigas 34.542kg/cm2 y en columnas 28.779kg/cm2.

Interpretación: cómo podemos observar, la prueba de martillo esclerométrico es un método no destructivo que ayuda a identificar la resistencia del concreto, la cual nos brinda resultados mediante un control de calidad de materiales.

También se pudo observar que las viviendas estudiadas están construidas de manera informal y que en las infraestructuras se aprecia muchas fallas como pandeo en vigas y fisuras en las columnas.



Figura 11. Prueba de martillo esclerométrico.

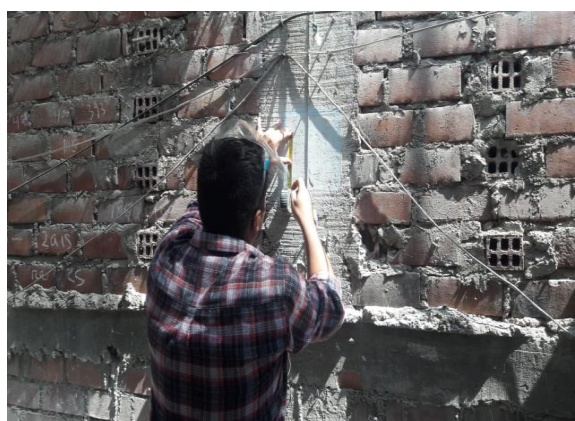


Figura 12. Realizando Cuadriculas de 25x25mm.

DISCUSIÓN:

A partir de los hallazgos encontrados, concordamos nuestra hipótesis general la cual nos establece que el diseño de mezcla obtenido mejora significativamente el diseño de concreto estructural de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, distrito de Chorrillos.

En cuanto a nuestra primera hipótesis:

Se propuso que a la dosificación de fibra de polipropileno mejora la resistencia sísmica de una estructura de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, el tesista Toro R. Jaime en su tesis influencia de fibra de polipropileno con 5%, 10% y 15 % del volumen del cemento en la resistencia a la compresión y tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Este proyecto determina la consecuencia de agregar dosificaciones de fibra de polipropileno sobre el volumen de cemento para diseño mixto con $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Investigando los agregados y elaboración de las pruebas requeridas para el diseño de mezcla en la visita a la cantera. La muestra fue realizada con concreto estándar, con fibra de polipropileno al secar se desmoldó y solidificó en 7, 14, 28 días.

Una vez realizado este proceso y haberlo dejado secar, sufre compresión y fractura por tracción en una prensa eléctrica en la cual los datos se llevan a estudiar y analizar obteniendo resultados que demuestran que en la prueba de compresión la resistencia disminuye y en la de tracción la resistencia aumenta.

Concluye: que en las pruebas hechas en laboratorio demuestra que la prueba de compresión la resistencia disminuye, pero en la prueba de tracción la resistencia aumenta deliberadamente.

Es por que no concordamos con los resultados del tesista mencionado ya que nuestros resultados arrojan que en las pruebas de compresión y tracción la resistencia aumenta, mediante esto concluimos que la dosificación es más eficiente si es agregada en porcentajes mínimos.

De acuerdo a nuestra segunda hipótesis:

Se propuso que el uso de la fibra de polipropileno determina cual es el costo en la construcción de una estructura de viviendas en las delicias de villa, el tesista Sánchez Matías M. en su tesis llamada reciclaje de polietileno para la fabricación de fibras para hormigón estructural: propiedades mecánicas. Para lograr estos objetivos, este trabajo añadió el método de reciclado de polietileno de los desechos de tuberías agrícolas para poder realizar fibras y luego insertarlo de refuerzo en el material de concreto estructural. Nos dice que para iniciar esta producción de la fibra se empieza triturando el tubo reciclado y luego el procesamiento con una máquina de inyección. Añadiendo primero las fibras de hormigón, también se estudiaron estas propiedades de tracción y densidad; también se compararon con los materiales originales para trazar el proceso de reciclaje y estimar si tenemos perdida en los rendimientos.

Nos recomiendan usar tres tipos de muestras las cuales son concreto control, concreto armado con fibra de 2kg/cm³ y 4kg/m³.

Concluye: que la sociedad necesita elementos constructivos sostenibles, por lo que el reciclar los polímeros son una forma de reducir los residuos previniendo la contaminación ocasionada por el medio ambiente, disminuyendo los costos utilizando el método de reciclado para realizar las fibras y luego agregar de refuerzo en el hormigón estructural. En los últimos años en el Perú, se esta dando mayor importancia al reforzamiento estructural implementando innovadores procesos constructivos que traen consigo grandes aportes y beneficios para la sociedad, siendo así un gran aporte para el desarrollo de estos estudios.

Es por eso que estamos de acuerdo con los resultados del tesista ya que nuestro material como la fibra de polipropileno puede ser reciclada de manera manual ahorrando el costo, pero existe un detalle empresas grandes procesan esta materia prima y su costo es elevado por eso es muy poco probable encontrarlas en cualquier proceso constructivo.

De acuerdo a la última hipótesis:

Los antecedentes que mencionamos en el marco teórico encontramos mucha información que coincidimos con los tesisistas, Ramírez e Isaza quien en su tesis titulada diseño de reforzamiento estructural en una vivienda con vulnerabilidad, en el barrio Monteblanco en la localidad de Usme, en Bogotá d.c;el cual se basa en un trabajo estructural y social que se encuentra en la ciudad de Bogotá, esta fue despojada porque a menudo llegaba gente de todo el país a buscar un lugar donde vivir ; generalmente estas casas no cumplían la normativa colombiana NSR-10.

También con el tesisista Campos C. en sus tesis de diseño de reforzamiento de columnas y vigas, con la técnica del encamisado y el comportamiento estructural de una vivienda, distrito de puente piedra que mejora y refuerza columnas y vigas de las casas ubicadas en puente piedra mediante diseño empleando norma vigente en china, teniendo en cuenta los parámetros de norma sismos resistente (E030), la cual propone describir la tecnología de refuerzos estructurales de vigas y columnas de las viviendas situadas en el distrito de puente piedra por medio del diseño y evaluación del proyecto realizado intentando mostrar la tecnología de revestimiento como una alternativa de solución a la incapacidad estructural estimulada por el deficiente desarrollo constructivo en la expansión debido a la demanda de población en el tiempo. Y con el tesisista Rogelio E. que en su tesis vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas del distrito de samegua, región de Moquegua. En la que el propósito es utilizar la encuesta y libretas de calificaciones hechas en la PUCP para el estudio de la vulnerabilidad, amenazas y peligros sísmicos de las viviendas autoconstruidas en el lugar de samegua, la que muchas de estas están construidas por aldeanos y capataces del lugar sin un asesoramiento técnico y profesiones; las consecuencias son el colapso de estas mismas provocando innumerables pérdidas económicas y más aún pérdidas humanas. Teniendo un fin de recolectar la información sobre las casas autoconstruidas.

Los cuales concluyeron: que se tenía que reforzar parte de la estructura de las viviendas con la finalidad de mejorar la resistencia y vida útil de las estructuras, en el primer caso por la fragilidad de la vivienda y el incumplimiento de la normativa vigente, en cuanto al segundo por mala inadecuación estructural provocada por el deficiente proceso constructivo.

Otro factor viene hacer el deterioro de partes de la estructura correspondiente a agentes naturales como la lluvia, vientos y sulfatos, etc. Que afectan a dichas viviendas y por el tercero es debido a la vulnerabilidad, amenazas y riesgos sísmicos por falta de asesoramiento profesional con el fin de inculcar una cultura constructiva adecuada.

V. CONCLUSIONES

1. Se realizó el diseño de mezcla por el método ACI, obteniendo una dosificación por volumen en pies cúbicos, para el diseño de mezcla se realizaron los ensayos de peso específico, unitario, agregados, absorción y de granulometría.
2. Con respecto al ensayo de resistencia a la compresión, se observó que el concreto patrón alcanzó una resistencia máxima de 240kg/cm². La fibra de polipropileno influyó positivamente ya que al 4% disminuye(229kg/cm²) pero luego al 8%(232kg/cm²) y 12%(238kg/cm²) aumenta la resistencia a la compresión.
3. Con respecto al ensayo de resistencia a la tracción, se observó que el concreto patrón alcanzó una resistencia máxima de 33.6kg/cm². La fibra de polipropileno influyó positivamente ya que al 4% disminuye(29.6kg/cm²) pero luego al 8%(29.6kg/cm²) y al 12%(34.84kg/cm²) aumenta la resistencia a la tracción.
4. Se concluye que con respecto a la fibra de polipropileno el porcentaje de dosificación debe ser de menor para una mejor trabajabilidad y resistencia.
5. Con respecto a los estudios esclerométricos de las viviendas autoconstruidas de las delicias de villa en chorrillos se analizaron cuatro viviendas usando 16 lecturas de disparo en un ángulo de 0° tanto en columnas y vigas de los cuales se obtuvieron como resultado la resistencia máxima en vigas 260kg/cm² y un promedio de 34.542kg/cm². Por otro lado, en columnas la resistencia máxima fue de 180kg/cm² con un promedio de 28.779kg/cm².
6. Cuando una vivienda con problemas estructurales se refuerza, esta reduce su vulnerabilidad mejorando su resistencia frente algún fenómeno natural minimizando el riesgo que presenta para los ciudadanos que vivirán en ella.

VI. RECOMENDACIONES

- Es recomendable usar la fibra de polipropileno para reforzamiento de los cubrimientos de losas y canales para así aminorar las fisuras y grietas.
- Es recomendable que los reforzamientos sean con la supervisión de un personal capacitado y conocedor de la materia para poder garantizar que el procedimiento técnico sea el correcto.
- Es recomendable hacer estudios de esclerometría para evaluar las viviendas autoconstruidas teniendo en cuenta las normas de edificaciones.
- Es recomendable no aumentar el porcentaje de fibra de polipropileno para nuevas investigaciones para así obtener mejores resultados tanto en la propiedad de la resistencia a la compresión y así tener un mejor funcionamiento del concreto.
- Es recomendable elaborar un ensayo de permeabilidad para determinar la conducta del concreto teniendo en cuenta la propiedad baja de absorción de la fibra de polipropileno.
- Es recomendable integrar la fibra de polipropileno con todos los agregados para tener una mejor trabajabilidad y un concreto más uniforme.
- Es recomendable conocer las deficiencias que presentan las autoconstrucciones para prevenir fallas que se puedan tener en un largo plazo y a su vez tener conocimientos sobre el proceso de reforzamiento estructural con la finalidad de hallar solución a las deficiencias de las viviendas para así evitar demolición de la estructura, teniendo como consecuencia pérdidas materiales, económicas y por último humanas.
- Es recomendable organizar procedimientos que ayude a los procesos de autoconstrucción sean guiados por un técnico, ingeniero capacitado con la finalidad de obtener viviendas más seguras y ciudades sostenibles.

REFERENCIAS.

Rogelio E. (2017). Vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas del distrito de samegua, región Moquegua.

Recuperado

de:

<https://revistas.ujcm.edu.pe/index.php/rctd/article/view/38>

NORMA TÉCNICA PERUANA E070.

Recuperada

de:

<http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/difusion/eventos/2012/TOTAL/12.%20Norma%20t%C3%A9cnica%20E.070%20Alba%C3%B1iler%C3%ADa.pdf>

JUAN CARLOS P. (2017). La autoconstrucción es un fenómeno en el que los residentes construyen sus propios edificios sin participación de profesionales.

R, Castillo. (2013). Manual de Construcción Unacem. 2013.

Recuperado

de:

<https://www.unacem.com.pe/wp-content/uploads/2012/07/Manual-de-Construccion.pdf>

SIKA, Fibras de polipropileno monofilamento para el refuerzo de hormigones y morteros. (2012). SikaFiber® M-12 of 2012. Lima, Perú. 3p.

KUROIWA J, D. TORREALVA, A. SAN BARTOLOMÉ y C. ZAVALA, pag.7, (2009). Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos.

Recuperado

de:

http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL_ALBA_CONFI.pdf

VEGA, C. (2010). Evaluación y reforzamiento de dos edificios contiguos construidos en la década del 60 en el centro de Lima. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Pág. 1 – 123.

Manual de Construcción para maestros de obra. Pág.9

Recuperado de:

https://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf

Manual de Construcción para maestros de obra.

Recuperado de:

https://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf

TORO, Jaime. (2017). Influencia de la fibra de polipropileno con 5%, 10% y 15% del volumen del cemento en la resistencia a la compresión y tracción del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Recuperado de:

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/10235>

Manual de Construcción para maestros de obra. Pág.25

Recuperado de:

https://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf

RAMÍREZ, V y ISAZA, César. (2015). Diseño de reforzamiento estructural a una vivienda con vulnerabilidad, en el barrio Monteblanco en la localidad de Usme, en Bogotá d.c.

Recuperado de:

<http://repository.ugc.edu.co/handle/11396/4614>

MINISTERIO DE VIVIENDAS, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO (2014).

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE LOSAS.

Recuperado de:

<https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/2017/NC-MN-OC07-04%20Losas.pdf>

VILLAVICENCIO, Walter. (2019). Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima - Perú: Macro Edición 5, 2019. NORMA E-060.

Manual de Construcción para maestros de obra. Pág. 8

Recuperado de:

https://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf

CATÁLOGO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

Recuperado de:

<https://www.archdaily.pe/pe/624711/materiales-tabiques>

MEDINA R, BLANCO A. (2018) manual de construcción para maestros de obra – Aceros Arequipa.

Recuperado de:

https://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf

CHISQUIPANA, Miguel. (2017). Tipología de viviendas.

Recuperado de:

<https://prezi.com/tl2cguz37fyk/tipologia-de-vivienda/>

KUROIWA J. (2009). Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos. Tipología de daños parte 1. Pág. 7.

NORMA A.020

Recuperado de:

http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/TITULO_III_EDIFICACIONES/III.1%20ARQUITECTURA/A.020%20VIVIENDA.pdf

NTP-060. (2006). Reglamento nacional de edificaciones.

Recuperado de:

http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf

BRICEÑO. C, SOLÓRZANO E, y CRISTHY S. (2018). Efecto de las fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la flexión del concreto, Trujillo 2018.

Recuperado de:

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/31442>

CAMPOS C. (2019) Diseño de reforzamiento de columnas y vigas, con la técnica del encamisado y el comportamiento estructural de una vivienda, distrito de puente piedra, lima, año 2019.

Recuperado de:

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21249>

MEDINA CRUZ, Ricardo y BLANCO B, Antonio. 2018. manual de construcción para maestros de obra. Lima Perú: Nueva Vía Comunicaciones S.A., 2018. 104.

Recuperado de:

https://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf

LÓPEZ Y VILLACAÑAS, Pág. 270 (1999), Metodología Simplificada para el Análisis del Riesgo Sísmico.

Recuperada de:

<https://revistas.ucm.es/index.php/FITE/article/download/FITE9999110269A/12104>

GRANDA. (2015). Investigación de acuerdo al enfoque **cuantitativo es secuencial y probatorio.**

ROQUE CHARCA, GUILLERMO. (2012). Tecnología del Concreto [en línea]. Monografía de estudio.

Recuperado de:

<https://es.slideshare.net/JOSEPEDROURCIAMIRAND/tecnologia-delconcretomonografia>

NORMA Técnica Peruana. AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado (Perú). NTP 400.017 of 1999: Agregados. Lima – Perú: 2da edición, 14p.

Recuperada de:

<http://www.monografias.com/trabajos-pdf/norma-tecnica-peruana-tres/norma-tecnica-peruana-tres.pdf>

BARTOLOME Y QUIUN (2004). Se denomina albañilería confinada a la construcción del muro de mampostería hermética. Para después verter el hormigón de los elementos verticales herméticos para finalmente construir el techo.

NORMA Técnica Peruana. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso (Perú). NTP 400.021 of 2002: Agregados. Lima – Perú: 2da edición, 8p.

Recuperada de:

<http://www.monografias.com/trabajos-pdf/norma-tecnica-peruana-tres/norma-tecnica-peruana-tres.pdf>

NORMA Técnica Peruana. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino (Perú). NTP 400.022 of 2002: Agregados. Lima – Perú: 2da edición, 5p.

Recuperada de:

<http://www.monografias.com/trabajos-pdf/norma-tecnica-peruana-tres/norma-tecnica-peruana-tres.pdf>

GARAY Y QUISPE (2017). La autoconstrucción se refiere al incumplimiento de reglas(informal), en el cual los capataces y dueños carecen de conocimientos profesionales.

NORMA ASTM C39. Método de ensayo normalizado para resistência a la compresión de espécimenes cilíndricos de concreto.

Recuperada de:

<https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C39C39M-18-SP.htm>

ALVAREZ. (2013). La fibra de polipropileno es um termoplástico derivado de PET monofilamento, totalmente orientado, com estrutura molécula (CH3). 10p.

NORMA ASTM C496. Método de prueba estándar para determinación de la resistencia a la tracción por compresión diametral de espécimenes cilíndricos de hormigón.

Recuperada de:

[ASTM C496/C496M-17 Método de prueba estándar para Determinación de la resistencia a la tracción por compresión diametral de espécimenes cilíndricos de hormigón](#)

SÁNCHEZ, Matías. (2019). Reciclaje de polietileno para la fabricación de fibras para hormigón estructural: propiedades mecánicas.

Recuperado de:

<https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/17041>

SAN BARTOLOMÉ A. (1998). “Construcciones de albañilería” – Comportamiento sísmico y diseño estructural, Lima: Fondo Editorial PUCP. Lima, Perú.

NORMA NTP 339.181(2013). Método de ensayo para determinar el número de rebote del concreto endurecido (esclerometría).

Recuperado de:

[NTP 339.181 Esclerometría \(2013\) | PDF | Hormigón | Acero \(scribd.com\)](#)

METODO ACI. Diseño de mezcla de concreto.

Recuperado de:

[\(PDF\) Diseño de Mezcla de Concreto \(Método ACI\) - Axel Martínez Nieto | Axel Martínez Nieto - Academia.edu](#)

ANEXOS

ANEXO N° 01.

Matriz de Operacionalización de variables.

Variable independiente: Fibra de Polipropileno.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
FIBRA DE POLIPROPILENO	<p>La fibra de polipropileno es un termoplástico derivado del PET Monofilamento, totalmente orientado, con estructura Molécula (CH3). (Álvarez,2013, Pág. 10).</p>	<p>La fibra de polipropileno funciona como un aditivo para ser empleado mediante la dosificación a un concreto patrón y así conocer o evaluar su resistencia para poder ser empleado en el reforzamiento de estructuras.</p>	Dosificación de fibra de polipropileno.	Porcentaje de agregado	1	Dosificación.
			valorización	Costos	2	Ficha de recolección de datos.
			Resistencia a la comprensión	Rotura de probetas	3	Ensayo a la comprensión.

Variable dependiente: Diseño de concreto estructural.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
DISEÑO DE CONCRETO ESTRUCTURAL	Es el concreto de calidad especificada para uso estructural producto de la mezcla y combinación de cemento hidráulico, agregados, agua y aditivos en las proporciones adecuadas. (Martínez.J)	El diseño de concreto estructural consiste en la fabricación, el curado y acabado del concreto para estructuras o parte de ellas. Empleando el material innovador para así evaluar su resistencia.	Resistencia a la tracción	Rotura de probetas	1	Ensayo a la tracción.
			Clases de cemento	Cemento TIPO I	2	Ensayos esclerométricos.
				Cemento TIPO II	3	
				Cemento TIPO III	4	
			Propiedades físicas del concreto	Peso específico	5	Ensayos laboratorio
				Consistencia normal	6	

ANEXO N° 02. Matriz de consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: " DISEÑO DE CONCRETO ESTRUCTURAL EMPLEANDO FIBRA DE POLIPROPILENO PARA REFORZAMIENTO DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LAS DELICIAS DE VILLA, CHORRILLOS 2021"

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES	MÉTODOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>Problema General:</p> <p>¿De qué manera el empleo de fibra de polipropileno mejora el diseño de concreto estructural de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021?</p> <p>Problemas Específicas:</p> <p>¿De qué manera la dosificación de fibra de polipropileno mejora la resistencia sísmica de una estructura de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021?</p> <p>¿En qué medida el uso de fibra de polipropileno determina cual es el costo en la construcción de una estructura de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021?</p> <p>¿De qué manera la fibra de polipropileno influye en el sistema sísmico de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar de qué manera el empleo de fibra de polipropileno mejora el diseño de concreto estructural de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Determinar de qué manera la dosificación de fibra de polipropileno mejora la resistencia del concreto de una estructura de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.</p> <p>Demostrar en qué medida el uso de fibra de polipropileno determina cual es el costo en la construcción de una estructura de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.</p> <p>Determinar de qué manera la fibra de polipropileno influye en el sistema sísmico de viviendas autoconstruidas en las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>La fibra de polipropileno mejora significativamente el diseño de concreto estructural de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.</p> <p>Hipótesis Específicas:</p> <p>La dosificación de fibra de polipropileno mejora la resistencia sísmica de una estructura de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.</p> <p>El uso de fibra de polipropileno determina cual es el costo en la construcción de una estructura de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.</p> <p>La fibra de polipropileno influye en el sistema sísmico de viviendas autoconstruidas en Las Delicias de Villa, Chorrillos 2021.</p>	<p>Variable dependiente:</p> <p>DISEÑO DE CONCRETO ESTRUCTURAL</p> <p>Variable independiente:</p> <p>FIBRA DE POLIPROPILENO.</p>	<p>Porcentaje de agregados.</p> <p>Costos.</p> <p>Rotura de probetas.</p> <p>Cemento tipo I.</p> <p>Cemento tipo II.</p> <p>Cemento tipo III.</p> <p>Peso específico.</p> <p>Consistencia normal.</p>		<p>Tipo de Investigación:</p> <p>Aplicada.</p> <p>Nivel de Investigación:</p> <p>Correlacional casual.</p> <p>Metodología de la Investigación:</p> <p>Científico.</p> <p>Diseño de la Investigación:</p> <p>Experimental.</p> <p>Cuasiexperimental.</p> <p>POBLACION:</p> <p>Las viviendas autoconstruidas de la urb. las Delicias de Villa, Chorrillos 2020.</p> <p>MUESTRA:</p> <p>cuatro viviendas autoconstruidas de la urb. las Delicias de Villa, Chorrillos 2020.</p>		<p>Dosificación.</p> <p>Ficha de recolección de datos.</p> <p>Ensayo a la compresión.</p> <p>Ensayo a tracción.</p> <p>Ensayos esclerométricos.</p> <p>Ensayos de laboratorio.</p>

ANEXO N° 03. Ficha de recolección de datos.

Tabla ANEXO N° 06 (PESO UNITARIO)


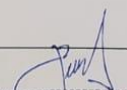

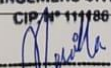
		FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS				
PROYECTO DE INVESTIGACION	"Diseño de Concreto Estructural empleando Fibra de Polipropileno para Reforzamiento de Viviendas Autoconstruidas en las Delicias de Villa, Chorrillos 2020".					
AUTOR: DETQUIZAN MARIN, CARLOS MANUEL.			ASESOR: ZAMORA MONDRAGÓN, JESÚS ELMER.			
INDICADOR V. D	PESO UNITARIO DEL CONCRETO					
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON % DE ADITIVO	N° DE MUESTRAS				PROMEDIO(Kg/cm2)	
	N° DIAS	1	2	3		4
Mezcla patrón						
0%						
4%						
8%						
12%						
VALIDACION	Puntaje	Firma	CIP			
Apellidos y Nombres						
Waldo E Rodriguez Sanchez		  Waldo E. Rodriguez Sanchez INGENIERO CIVIL CIP N° 111186				
Jaime Antonio Revilla Moncada		 Jaime Antonio Revilla Moncada INGENIERO CIVIL N° CIP: 169527				
TOTAL		>0.5				

Tabla ANEXO N° 06 (RESISTENCIA A LA COMPRESION)





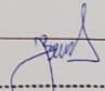


		FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS				
PROYECTO DE INVESTIGACION	"Diseño de Concreto Estructural empleando Fibra de Polipropileno para Reforzamiento de Viviendas Autoconstruidas en las Delicias de Villa, Chorrillos 2020".					
AUTOR:	DETQUIZAN MARIN, CARLOS MANUEL.		ASESOR: ZAMORA MONDRAGÓN, JESÚS ELMER.			
INDICADOR V. D	RESISTENCIA A LA COMPRESION					
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON % DE ADITIVO	N° DE MUESTRAS				PROMEDIO(Kg/cm2)	
	N° DIAS	1	2	3		4
Mezcla patrón						
0%						
4%						
8%						
12%						
VALIDACION	Puntaje	Firma	CIP			
Apellidos y Nombres						
Waldo E. Rodríguez Sanchez		 Waldo E. Rodríguez Sánchez INGENIERO CIVIL CIP. N° 111186				
Jaime Antonio Revilla Moncada		 Jaime Antonio Revilla Moncada INGENIERO CIVIL N° CIP: 169527				
TOTAL		>0.5				

Tabla ANEXO N°06 (RESISTENCIA A LA TRACCION)

		FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS				
PROYECTO DE INVESTIGACION	"Diseño de Concreto Estructural empleando Hilos de Polipropileno para Reforzamiento de Viviendas Autoconstruidas en las Delicias de Villa, Chorrillos 2020".					
AUTOR:			ASESOR:			
DETQUIZAN MARIN, CARLOS MANUEL.			ZAMORA MONDRAGÓN, JESÚS ELMER.			
INDICADOR V. D	RESISTENCIA A LA TRACCION					
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON % DE ADITIVO	N° DE MUESTRAS				PROMEDIO(Kg/cm2)	
	N° DIAS	1	2	3		4
Mezcla patrón						
0%						
4%						
8%						
12%						
VALIDACION	Puntaje	Firma	CIP			
Apellidos y Nombres						
Waldo E Rodriguez Sanchez		  Waldo E. Rodriguez Sanchez INGENIERO CIVIL CIP. N° 111196				
Jaime Antonio Revilla Moncada		 Jaime Antonio Revilla Moncada INGENIERO CIVIL N° CIP: 169527				
TOTAL		>0.5				

ANEXO N° 04. Norma ASTM C39.

Norma ASTM C39

ASTM Designación: C 39 / C 39M – 01

Método de Ensayo Estándar para Esfuerzo de Compresión en Especímenes Cilíndricos de Concreto

1. Alcance

1.1 Este método de ensayo cubre la determinación de la resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto tales como cilindros moldeados y núcleos taladrados. Esta limitado al concreto que tenga un peso unitario mayor de 50 lb/pie³ (800 Kg/m³).

1.2 Los valores estipulados en unidades lb-pulg o SI serán considerados separadamente como los estándar. Las unidades SI están mostradas entre paréntesis. Los valores estipulados en cada sistema pueden no ser exactamente equivalentes; entonces cada sistema deberá ser usado independientemente del otro. Combinando valores de los dos sistemas puede resultar en inconformidades con el estándar.

1.3 Este estándar no tiene el propósito de advertir sobre todos los problemas de seguridad, si hay alguno, asociado con su uso. Es responsabilidad del usuario de este estándar establecer la seguridad apropiada y prácticas saludables así como determinar la aplicabilidad de limitaciones reguladoras antes de su uso.

1.4 El texto de esta estándar referencia notas, las cuales proporcionan material explicado. Estas notas no serán consideradas

como requisitos del estándar.

2. Documentos Referenciados

2.1 Estándares ASTM:

C 31 Práctica para Elaboración y Curado de Especímenes de Concreto en el Campo
C 42 M. de E. Obtención y Ensayo de Núcleos Taladrados y Vigas A serradas de Concreto
C 192 Práctica para la Elaboración y Curado de Especímenes de Concreto en el Laboratorio
C 617 Práctica para Cabeceo de Especímenes Cilíndricos de Concreto
C 870 Práctica para Preparación de las Declaraciones Precisión y Tendencia para Métodos de Ensayo en Materiales de Construcción
C 873 M. de E. Esfuerzo de compresión de Cilindros de Concreto Colados en el Lugar en Moldes Cilíndricos.

C 1077 Práctica para Laboratorios de Ensayos de Concreto y Agregados para Concreto para uso en la Construcción y Criterios para Evaluación de Laboratorios
C 1231 Práctica para Uso de Capas de Cabeceo en la Determinación del Esfuerzo de Compresión de Cilindros de Concreto Endurecido
E 4 Práctica para Verificación de Fuerzas en Maquinas de Ensayo
E 74 Práctica para Calibración de Fuerzas en Instrumentos de Medicación para Verificación de Indicación de Cargas de Maquinas de Ensayo.

Manual de Agregados y Ensayos al Concreto

2.2 Instituto Americano del concreto: CP-16 Técnico en Ensayos de

Laboratorio de Concreto, Grado I

3. Resumen del Método de Ensayo

3.1 Este método de ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión al cilindro moldeado o núcleo a una razón que está dentro del rango prescrito antes de que la falla ocurra. El esfuerzo de compresión del espécimen es calculado dividiendo la carga máxima obtenida durante el ensayo por el área de la sección transversal del espécimen.

4. Significado y Uso

4.1 Se necesita ser cuidadoso en la interpretación del significado para determinar la resistencia a la compresión por este método de ensayo, porque la resistencia no es una propiedad fundamental o intrínseca del concreto hecho con materiales dados. Los valores obtenidos dependerán del tamaño y forma del espécimen, revoltura, procedimiento de mezclado, los métodos de muestreo, moldeo, fabricación y edad, temperatura y condiciones de humedad durante el curado.

4.2 Este método de ensayo es usado para determinar el esfuerzo de compresión en especímenes cilíndricos preparados y curados de acuerdo con las Prácticas C 32, C 192, C 617 y C 1231 y los Métodos de Ensayo C 42 y C 873.

4.3 Los resultados de este método de ensayo son usados como una base para el control de calidad de las operaciones de proporcionamiento, mezclado y colocación del concreto; determinación de concordancia con las especificaciones; control para

evaluación de la efectividad de los aditivos y usos similares.

4.4 La persona individual que realiza los ensayos de los cilindros de concreto para aceptación deberá tener demostrado un conocimiento y habilidad para ejecutar el procedimiento de ensayo equivalente al mínimo lineamiento para certificación de Técnico en Laboratorio de Concreto, Nivel I, de acuerdo con ACI CP 16.

Nota 1—El laboratorio de ensayo que ejecute este método de ensayo deberá ser evaluado de acuerdo con la Práctica C 1077.

5. Aparatos

5.1 Máquina de Ensayo – La máquina de ensayo será de un tipo que tenga suficiente capacidad y capaz de proporcionar la razón de carga prescrita en 7.5

5.1.1 Se requiere la verificación de la calibración de la máquina de ensayo de acuerdo con la Práctica E 4, bajo las siguientes condiciones:

5.1.1.1 Después de transcurrir un intervalo de 18 meses máximo, desde la verificación, pero preferiblemente después de un intervalo de 12 meses.

5.1.1.2 En la instalación original o reubicación de la máquina.

5.1.1.3 Inmediatamente después de hacer una reparación o ajuste, que afecte la operación del sistema aplicando fuerza de la máquina o el valor displayado en el sistema indicador de carga, excepto para el ajuste a cero que compensa para la masa del bloque de carga, o espécimen o ambos.

5.1.1.4 Cuando hay una razón para dudar de la precisión de los

resultados, sin considerar el intervalo de tiempo desde la última verificación.

5.1.2 Diseño – El diseño de la máquina puede incluir las siguientes características:

5.1.2.1 La máquina puede ser operada con energía y aplicará la carga continuamente, más bien que intermitentemente y sin choque. Si esta tiene solamente una razón de carga (reuniendo los requisitos de 7.5) puede estar provista de medios suplementarios para cargar a una razón apropiada para verificación. Estos medios suplementarios de carga pueden ser operados con energía o manualmente. **Nota 2** – La ruptura de cilindros de concreto de alta resistencia es más intensa que los cilindros de resistencia normal. Como una precaución de seguridad, es recomendado que las máquinas de ensayo estén equipadas con defensas protectoras contra los fragmentos.

5.1.2.2 El espacio provisto para el ensayo de especímenes será grande, suficiente para acomodar en la posición requerida, un dispositivo de calibración elástico, el cual será de suficiente capacidad para cubrir el rango de carga potencial de la máquina de ensayo y que cumpla con los requisitos de la Práctica E 74. **Nota 3** – Los tipos de dispositivos de calibración elástica generalmente están disponibles y pueden comúnmente ser usados para este propósito el anillo de carga circular o una celda de carga.

5.1.3 Precisión – La precisión de la máquina de ensayo estará de acuerdo con las siguientes

provisiones:

5.1.3.1 El porcentaje de error para las cargas con el rango de uso propuesto para la máquina de ensayo no deberá exceder $\pm 1.0\%$ de la carga indicada.

5.1.3.2 La precisión de la máquina de ensayo deberá ser verificada mediante la aplicación de cinco cargas de ensayo en aproximadamente cuatro incrementos iguales en orden ascendente. La diferencia entre dos cargas de ensayo sucesivas no deberá exceder un tercio de la diferencia entre las cargas de ensayo máxima y mínima.

5.1.3.3 La carga de ensayo indicada por la máquina de ensayo y la carga aplicada calculada de las lecturas del dispositivo de verificación, deberán ser registradas en cada punto de prueba. Calcule el error, E, y el porcentaje de error, Ep, para cada punto de esa información como sigue:

$$E = A - B$$

$$E_p = 100 (A - B) / B$$

Donde:

A = carga, lbf (KN) indicado por la máquina que se está verificando

B = carga aplicada, lbf (KN)

determinado por el dispositivo de calibración

5.1.3.4 El informe de la verificación de una máquina de ensayo establecerá con que rango de carga fue encontrada conforme a los requisitos de la especificación, en vez de informar un cubrimiento de aceptación o rechazo. En ningún caso el rango de carga deberá ser declarado como incluyendo cargas por debajo del valor, el cual es 100

veces el menor cambio de carga estimado en el mecanismo indicador de carga de la máquina de ensayo o cargas contenidas dentro de la porción del rango por debajo del 10 % del máximo rango de capacidad.

5.1.3.5 En ningún caso el rango de carga será declarado como incluyendo cargas por fuera del rango de cargas aplicado durante el ensayo de verificación.

5.1.3.6 La carga indicada por una máquina de ensayo no deberá ser corregida por cálculos o por el uso de un diagrama de calibración para obtener valores dentro de la variación permisible requerida.

5.2 La máquina de ensayo estará equipada con dos bloques de carga de acero, con caras endurecidas (Nota 4), una de las cuales es un bloque con asiento esférico y se apoyará en la parte superior del espécimen, y la otra será un bloque sólido en el cual descansará el espécimen. Las caras de carga de los bloques deberán tener una dimensión mínima al menos 3 % mayor que el diámetro del espécimen a ser ensayado. Excepto por los círculos concéntricos descritos adelante, las caras de carga no deberán diferir de un plano por más de 0.001 pulg. (0.02 mm) en placas de 6 pulg. (150 mm) de diámetro o mayores, o por más de 0.001 pulg. (0.02 mm) en el diámetro de cualquier bloque menor; los nuevos bloques deberán ser manufacturados con la mitad de estas tolerancias. Cuando el diámetro de la cara de carga del bloque con asiento esférico exceda el diámetro del espécimen por más de 0.5 pulg. (13 mm), círculos concéntricos de no más que 0.03 pulg. (0.8 mm) de profundidad y

no más que 0.04 pulg. (1 mm) de ancho serán inscritos para facilitar su propio centrado.

Nota 4 -- es deseable que las caras de carga de los bloques usados para ensayo de compresión del concreto tengan una dureza Rockwell no menor de 55 HRC.

5.2.1 El bloque de carga inferior cumplirá con los siguientes requisitos:

5.2.1.1 El bloque de carga inferior se especifica con el propósito de proporcionar una superficie lisa endurecida para mantener la condición superficial especificada (Nota 5). La cara superior e inferior deberán ser paralelas una a la otra. Si la máquina de ensayo está diseñada de manera que ella misma se nivele y estar lista para mantenerla en la condición superficial especificada, no se requiere la placa inferior. Sus dimensiones horizontales serán al menos 3 % mayores que el diámetro del espécimen a ensayar. Círculos concéntricos como los descritos en 5.2 son opcionales en la placa superior.

Nota 5 – Las placas pueden ser sostenidas a la plataforma de la máquina de ensayo.

5.2.1.2 El centrado final puede ser hecho con referencia al bloque esférico superior. Cuando se use el bloque de carga inferior para ayudar al centrado del espécimen, el centro de los anillos concéntricos, cuando sea provisto, o el centro del bloque mismo puede estar directamente bajo el centro del cabezal esférico.

Provisionalmente puede ser hecha en la placa de la máquina para asegurar una posición fija.

5.2.1.3 El bloque de carga inferior será de al menos 1 pulg. (25 mm) de espesor cuando nuevo, y al menos 0.9 pulg. (22.5 mm) de espesor después de algunas operaciones.

5.2.2 El bloque de carga con asiento esférico estará de acuerdo con los siguientes requisitos:

5.2.2.1 El diámetro máximo de la cara de carga del bloque con asiento de carga suspendido no excederá los valores dados abajo:

Diámetro de ensayo pulg. (mm)	Diámetro máximo de la cara de carga pulg. (mm)
-------------------------------	--

2	(50)	4	(105)
3	(75)	5	(130)
4	(100)	6.5	(165)
6	(150)	10	(255)
8	(200)	11	(280)

Nota 6 – Caras de carga cuadradas son permitidas, provistas de los diámetros de los círculos inscritos mayores posibles que no excedan los diámetros establecidos.

5.2.2.2 El centro de la esfera coincidirá con la superficie de la cara de carga con una tolerancia de $\pm 5\%$ del radio de la esfera. El diámetro de la esfera será de al menos 75 % del diámetro del espécimen a ensayar.

5.2.2.3 La esfera y el soporte serán diseñados por el fabricante para que el acero en el área de contacto no se deforme permanentemente bajo el uso repetido, con cargas mayores de 12,000 psi (82.7 Mpa) en el espécimen de ensayo.

Nota 7 – El área de contacto preferida es con la forma de un anillo (descrita como área de carga preferida)

5.2.2.4 La superficie curvada del soporte y de la porción esférica deberán mantenerse limpias y lubricadas con un aceite de petróleo, tal como aceite de motor convencional y no con grasa de presión. No es deseable, no debe intentarse la aplicación de una pequeña carga inicial después del contacto del espécimen, más allá del acomodamiento de la placa con asiento esférico.

5.2.2.5 Si el radio de la esfera es menor que el radio del espécimen a ensayarse, la porción de la cara de carga extendida fuera de la parte esférica deberá tener un espesor no menor que la diferencia entre el radio de la esfera y el radio del espécimen. La menor dimensión de la cara de carga será al menos tan grande como el diámetro de la esfera (ver Fig. 1).

5.2.2.6 La porción móvil del bloque de carga estará unida al asiento esférico, pero el diseño será tal que la cara de carga pueda ser rotada libremente e inclinada al menos 40 en cualquier dirección.

5.3 Indicador de Carga

5.3.1 Si la carga de una máquina de compresión usada en ensayos de concreto es registrada en un dial, este deberá estar provisto con una escala graduada que pueda ser leída con una precisión de 0.1 % de la carga total (Nota 8). El dial será legible dentro del 1 % de la carga indicada en algún nivel de carga dado dentro del rango de carga. En ningún caso el rango de carga del

dial será considerado para incluir carga abajo del valor que es 100 veces el cambio menor de carga que puede ser leído en la escala. La escala será provista con una línea de graduación igual a cero y también numerada. El centro del dial será suficientemente largo para alcanzar las marcas de graduación: el espesor del extremo indicador no excederá la distancia libre entre las divisiones menores. Cada dial será equipado con un ajustador a cero que está localizado fuera del cuerpo y fácilmente accesible en la parte frontal de la máquina donde se observa la marca de cero y el indicador del dial. Cada dial deberá estar equipado con un dispositivo compatible que pueda ser ajustado todo el tiempo, el cual indicará con una precisión del 1 % la carga máxima aplicada al espécimen.

Nota 8 – Tan cerca como pueda ser leído razonablemente se considera ser 0.02 pulg. (0.5 mm) a lo largo del arco descrito por el extremo del indicador. Also, un medio de la escala es leído con razonable certeza cuando el espaciamiento del mecanismo indicador de carga esta entre 0.04 pulg. (1 mm) y 0.06 pulg. (2 mm). Cuando el espaciamiento esta entre 0.06 y 0.12 pulg. (2 y 3 mm) un tercio de un intervalo de escala es leído con razonable certeza. Cuando el espaciamiento es 0.12 pulg. (3 mm) o más, un cuarto del intervalo de escala es leído con razonable certeza.

5.3.2 Si la carga de la máquina de ensayo se indica en forma digital, la pantalla numérica debe ser lo suficientemente grande para que

pueda ser leída fácilmente. El incremento numérico debe ser igual o menor que 0.10 % de la escala de carga completa, de un rango de carga dado. En ningún caso el rango de carga verificado incluirá cargas menores que el mínimo incremento numérico multiplicado por 100. La precisión de la carga indicada deberá ser con 1 % para algún valor mostrado con el rango de carga verificado. Provisiones pueden ser tomadas para ajustar el indicado cero verdadero en cero de carga. Se proveerá un indicador de carga máxima, que será ajustado todas las veces e indicará con 1 % del sistema de precisión, la carga máxima aplicada al espécimen.

8. Especímenes

8.1 Los especímenes no serán ensayados si el diámetro individual de algún cilindro difiere de cualquier otro diámetro del mismo cilindro por más del 2 %.

Nota 9 – Esto puede ocurrir cuando se usen moldes descartables y son dañados o deformados durante el transporte, cuando moldes descartables flexibles son deformados durante el moldeo o cuando un núcleo se curva durante el taladrado.

8.2 Ningún extremo del espécimen para ensayo de compresión saldrá de la perpendicularidad al eje por más de 0.5o [aproximadamente equivale a 0.12 pulg. en 12 pulg. (3 mm en 300 mm)] Los extremos del espécimen para ensayo de compresión que difieran del plano en más de 0.002 pulg. (0.50 mm) deberán ser aserradas para reunir la tolerancia, o

cabeceras de acuerdo con la Práctica C 617 o C 1231. El diámetro usado para calcular el área de la sección transversal del espécimen de ensayo deberá ser determinada cercana a 0.01 pulg. (0.25 mm) promediando dos diámetros medidos en ángulo recto uno respecto al otro alrededor de la media altura del espécimen.

6.3 El número de medidas en cilindros individuales para la determinación del diámetro promedio no es prohibitivo, siendo reducido a uno por cada diez especímenes o tres especímenes por día, el que sea mayor, si se conoce que todos los cilindros han sido hechos de un mismo lote de moldes reusables o descartables, los cuales consistentemente producen especímenes con diámetro promedio de 0.02 pulg. (0.5 mm). Cuando el diámetro promedio no cae dentro del rango de 0.02 pulg. (0.5 mm) o cuando los cilindros no están hechos de un lote simple de moldes, cada cilindro ensayado deberá ser medido y el valor usado en los cálculos de la resistencia a la compresión unitaria de ese espécimen. Cuando los diámetros son medidos en la frecuencia reducida, el área de la sección transversal de todos los cilindros ensayados en ese día deberá ser calculado del promedio de los diámetros de tres o más cilindros representativos del grupo ensayado ese día.

6.4 La longitud deberá ser medida lo más cercano a 0.05D cuando la relación longitud a diámetro es menor que 1.8 o mayor que 2.2, o cuando el volumen del cilindro es determinado de las dimensiones medidas.

7. Procedimiento

7.1 Los ensayos de compresión en especímenes curados húmedos, serán hechos tan pronto como sea practicable, después de removerlos del almacenamiento húmedo.

7.2 Los especímenes deberán ser mantenidos húmedos por algún método conveniente durante el período entre la remoción del lugar de curado y el ensayo. Serán ensayados en condición húmeda.

7.3 Todos los especímenes para una edad de ensayo dada, serán rotos con la tolerancia de tiempo permisible prescritos a continuación:
Edad de Ensayo Tolerancia Permitida

24 horas \pm 0.5 horas	ó	2.1 %
3 días	2 horas	ó 2.8 %
7 días	6 horas	ó 3.6 %
28 días	20 horas	ó 3.0 %
90 días	2 días	ó 2.2 %

7.4 Colocación del Especimen – Coloque la placa inferior, con su cara endurecida hacia arriba, sobre la mesa o bloque de la máquina de ensayo, directamente debajo del bloque de carga con asiento esférico. Limpie las superficies de carga de los bloques superior e inferior y del espécimen de ensayo y coloque éste en el bloque de carga inferior. Cuidadosamente alinee el eje del espécimen con el centro de carga del bloque con asiento esférico.

7.4.1 Verificación Cero y Asiento del Bloque – Antes de ensayar el espécimen, verifique que el indicador de carga está en cero. En casos donde el indicador no esté en cero, ajuste el indicador (Nota 10). Como el bloque con asiento esférico es

llevado a colocarse sobre el espécimen, girar lentamente su porción móvil con la mano, para obtener un contacto uniforme.

Nota 10 – La técnica usada para verificar y ajustar el indicador de carga a cero, varía dependiendo del fabricante de la máquina. Consulte su manual del propietario o calibrador de la máquina de compresión para la técnica apropiada.

7.5 Razón de Carga – Aplique la carga continuamente y sin impacto.

7.5.1 Para las máquinas de ensayo de tipo tornillo, el movimiento del cabezal viajara a una razón de aproximadamente 0.05 pulg. (1 mm)/min cuando la maquina está corriendo libre. Para maquinas operadas hidráulicamente, la carga deberá ser aplicada a una razón de movimiento (medida de la placa sobre la sección del cabezal) correspondiendo a una razón de carga en el espécimen dentro del rango de 20 a 50 psi/seg. (0.15 a 0.35 MPa/s). La razón de movimiento designada deberá mantenerse el menos durante la última mitad de la fase de carga prevista del ciclo de ensayo.

7.5.2 Durante la aplicación de la primera mitad de la fase de carga prevista, será permitida una razón de carga mayor.

7.5.3 No efectúe ajustes en la razón de movimiento de la placa en ningún momento, cuando el espécimen esta en fluencia rápida e inmediatamente antes de la falla.

7.6 Aplique la carga hasta que el espécimen falle y anote la carga máxima soportada por el espécimen durante el ensayo. Note el tipo de

falla y apariencia del concreto.

8. Cálculos

8.1 Calcule el esfuerzo de compresión del espécimen dividiendo la carga máxima soportada por el espécimen durante el ensayo por el área de la sección transversal promedio determinada como se describe en la sección 6 y exprese el resultado con una aproximación de 10 psi (0.1 MPa).

8.2 Si la relación longitud a diámetro del espécimen es menor que 1.8 corrija el resultado obtenido en 8.1 multiplicando por el apropiado factor de corrección mostrado en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87 (Nota 11)

Nota 11 – Estos factores de corrección se aplican a concreto de peso ligero, pesando entre 100 y 120 lb/pie³ (1600 a 1920 Kg./m³) y a concreto de peso normal. Son aplicables a concreto seco o remojado al momento del ensayo. Los valores no dados en la tabla deberán ser determinados por interpolación. Los factores de corrección son aplicables para resistencias nominales del concreto de 2000 a 6000 psi (13.8 a 41.4 MPa).

9. Informe

9.1 Reporte la siguiente información:

9.1.1 Número de identificación

9.1.2 Diámetro (y longitud si esta fuera del rango 1.8D a 2.2D), en pulg. (mm)

9.1.3 Área de la sección transversal, en pulg.² o cm²

9.1.4 Carga máxima, en lbf o (kN)

9.1.5 Esfuerzo de compresión calculado con aproximación de 10 psi (0.1 MPa)

9.1.6 Tipo de fractura, si es diferente del cono usual (ver Fig. 2)

9.1.7 Defectos en el espécimen o en el cabeceado.

9.1.8 Edad del espécimen

mplio de esfuerzos y tamaño de especímenes.

10.2 Tendencia – no hay material de referencia aceptado, ninguna declaración de tendencia está siendo hecha.

10. Precisión y Tendencia

10.1 Precisión –La precisión de un operador simple en ensayos de cilindros individuales de 6 x 12 pulg. (150 por 300 mm) hechos con una mezcla de concreto bien mezclada se da para cilindros hechos en un ambiente de laboratorio y bajo condiciones de campo normales. Operador simple Coeficiente de Variación Rango aceptable de 2 resultados 3 resultados
Cond. de Laboratorio 2.37 % 6.6 %
7.8 %
Cond. de Campo 2.87 % 8.0 % 9.5 %

10.1.1 Los valores dados son aplicables para cilindros de 6 por 12 pulg. (150 por 300 mm) con esfuerzos de compresión entre 2000 y 8000 psi (15 a 55 MPa). Ellos son derivados de CCRL registro de muestras de referencia de concreto para condiciones de laboratorio y una colección de 1265 ensayos reportados de 225 laboratorios de ensayos comerciales en 1978

Nota 12 – El subcomité C09.03 re-examinará la información reciente sobre CCRL Concrete Reference Sample Program e información sobre ensayos de campo para ver si estos valores son representativos de la practica corriente y si ellos pueden ser extendidos para cubrir un_rango

ANEXO N° 05. Norma ASTM C496.

Norma ASTM C496

ASTM Designación: C 496 – 96

Método de Ensayo Estándar para Esfuerzo de Tensión por Partidura en Especímenes Cilíndricos de Concreto

1. Alcance

1.1 Este método cubre la determinación del esfuerzo de tensión por partidura en especímenes cilíndricos de concreto, tales como cilindros moldeados y núcleos taladrados.

Nota 1 – Para métodos de moldeo de especímenes cilíndricos de concreto, ver la Práctica C 192 y Práctica C 31. Para métodos de obtención de núcleos taladrados vea el Método de Ensayo C 42.

1.2 Los valores anotados en unidades lb-pulg. Serán considerados como el estándar.

1.3 Este estándar no pretende señalar todos los problemas de seguridad, si hay alguno, asociados con su uso. Es responsabilidad de los usuarios de esta norma establecer la seguridad apropiada y prácticas saludables, así como determinar la aplicabilidad de las limitaciones reguladoras antes de su uso.

2. Documentos Referenciados

2.1 Estándares ASTM:
C 31 Práctica para Elaboración y Curado en el Campo de Especímenes de Concreto
C 39 Método de Ensayo para Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto
C 42 Método de Ensayo para Obtención y ensayo de Núcleos Taladrados y Vigas Aserradas de Concreto

C 192 Práctica para Elaboración y Curado en el Laboratorio de Especímenes de Concreto
C 670 Práctica para Preparación de las Declaraciones Precisión y Tendencia para Métodos de Ensayo en Materiales de Construcción

3. Resumen del Método de Ensayo

3.1 Este método de ensayo consiste en aplicar una fuerza compresiva diametral a lo largo de un espécimen cilíndrico de concreto a una tasa que está dentro de un rango prescrito, hasta que la falla ocurra. Esta carga induce esfuerzos de tensión en el plano conteniendo la carga aplicada y relativamente esfuerzos de compresión altos en el área inmediatamente alrededor de la carga aplicada. La falla por tensión ocurre en vez de la falla por compresión porque las áreas de aplicación de carga están en un estado de compresión triaxial, por eso les concede un esfuerzo de compresión mucho mayor que el resultado indicado por un ensayo de resistencia a compresión uniaxial.

3.2 Soportes de plywood delgados son usados como para que la carga sea aplicada uniformemente a lo largo del cilindro.

3.3 La máxima carga sostenida por el espécimen es dividida por un factor geométrico apropiado para obtener el esfuerzo de tensión por partidura.

4. Significado y Uso

4.1 El esfuerzo de tensión por partidura es simple para determinar el esfuerzo de tensión directa.

4.2 El esfuerzo de tensión por partidura es usado para evaluar la

resistencia cortante proporcionada por el concreto en miembros de concreto reforzado con agregados de peso ligero.

5. Aparatos

5.1 Máquina de ensayo – La máquina de ensayo estará de acuerdo con los requisitos del Método de Ensayo C 39, puede ser de cualquier tipo, y suficiente capacidad para proporcionar la tasa de carga prescrita en 7.5.

5.2 Placa o Barra de Carga Suplementaria – Si el diámetro de la dimensión más larga de la cara de carga superior o el bloque de carga inferior es menor que la longitud del cilindro a ser ensayado, deberá ser usada una barra o placa de carga suplementaria fabricada de acero. La superficie de la barra o placa deberá ser fabricada dentro del ± 0.001 (0.025 mm) de planeidad, medida como una línea de contacto del área de carga. Esta deberá tener un ancho de al menos 2 pulg. (51 mm), y un espesor no menor que la distancia del borde del bloque de carga rectangular o esférico al extremo del cilindro. La barra o placa deberá ser usada de tal manera que la carga sea aplicada sobre la longitud completa del espécimen.

5.3 Franja de Carga – Dos franjas de carga de plywood con espesor nominal de 1/8 pulg. (3.2 mm), libre de imperfecciones con aproximadamente 1 pulg. De ancho, y de una longitud igual o ligeramente mayor que el del espécimen deberá ser proporcionado para cada espécimen. Las franjas de carga serán colocadas entre el espécimen y el bloque de carga superior e inferior de la máquina de ensayo, o entre el

especimen y la barra o placa suplementaria, si es usada (ver 5.4 Las franjas de carga no deberán ser rehusadas.

6. Especímenes de Ensayo

6.1 El espécimen de ensayo estará de acuerdo con el tamaño, moldeo y curado, conjunto de requerimientos descritos en la Práctica C 31 (especímenes en la obra) o Práctica C 192 (especímenes en el laboratorio). Los núcleos taladrados estarán de acuerdo con el tamaño y condiciones de humedad y conjunto de requerimientos indicados en el Método de Ensayo C 42. Los especímenes curados húmedos, durante el periodo entre la remoción del ambiente de curado y el ensayo serán mantenidos húmedos mediante un paño húmedo, arpillera o cubierta de plástico y serán ensayados en una condición húmeda tan pronto como sea posible.

6.2 El siguiente procedimiento de curado deberá ser usado para evaluaciones de concreto de peso ligero: especímenes ensayados a 28 días estarán en una condición de seco al aire después de 7 días de curado húmedo seguido de 21 días de secado a 73 ± 3 F (23.0 ± 1.7 C) y ± 50 % de humedad relativa.

7. Procedimiento

7.1 Marcado – Dibuje líneas diametrales en cada extremo del espécimen usando un dispositivo adecuado que asegure que ellas están en el mismo plano axial (ver Fig. 1, Fig. 2 y Nota 2), o como alternativa, use el alineador guía mostrado en la Fig. 3 (Nota 3).

Nota 2 – Las Fig. 1 y 2 muestran un

dispositivo adecuado para dibujar líneas diametrales en cada extremo del espécimen en el mismo plano axial. El dispositivo consiste en tres partes como sigue:

- (1) Canal de acero con una longitud de 4 pulg. (100 mm) los lados de las cuales han sido maquinados planos
- (2) Sección de una barra Te, B, ranurada para ajustar suavemente sobre las platinas del canal y que incluye un corte rectangular para dar posición al elemento vertical de barra Te ensamblada
- (3) Una barra vertical, C, conteniendo una longitud de apertura (cleft), A, para guiar un lápiz

La barra Te ensamblada no está sostenida al canal y está posicionada en ambos extremos del canal sin perturbar la posición del espécimen cuando se marcan las líneas diametrales.

Nota 3 – La Fig. 4 es un dibujo detallado del alineador guía mostrado en la fig. 3 para llevar a cabo el mismo propósito de marcar las líneas diametrales. El dispositivo consiste de:

- (1) Una base para sostener la franja de soporte inferior y el cilindro,
- (2) Una barra de soporte suplementaria conforme a los requisitos de la sección 5 como para dimensiones críticas y planeidad,
- (3) Dos verticales sirve para dar posición al cilindro de ensayo, las franjas de soporte y las barras de soporte suplementarias.

7.2 Medidas – Determine el diámetro del espécimen de ensayo con aproximación de 0.01 pulg. (0.25 mm) promediando tres diámetros medidos cerca de los extremos y en la mitad del espécimen, situado en el plano conteniendo las líneas

marcadas en los dos extremos. Determine la longitud del espécimen con aproximación de 0.1 pulg. (2.5 mm) mediante promedio de al menos dos longitudes medidas tomadas en el plano conteniendo las líneas marcadas en los dos extremos.

7.3 Posición Usando Líneas Marcadas Diametralmente – Centre una de las franjas de plywood a lo largo del centro del bloque de carga inferior. Coloque el espécimen en la franja de plywood y alinear para que las líneas marcadas en los extremos del espécimen sean verticales y centradas sobre la franja de plywood. Coloque una segunda franja de plywood en la longitud del cilindro, centrado en las líneas marcadas en los extremos del cilindro. Posicione el ensamble para asegurar la siguiente condiciones:

7.3.1 La proyección del plano de las dos líneas marcadas en los extremos del espécimen intercepta el centro de la placa de carga superior,

7.3.2 La placa o barra de carga suplementaria, cuando se use, el centro del espécimen está directamente abajo del centro de empuje del bloque de carga esférico (ver Fig. 5).

7.4 Posicionamiento por Uso de Alineadores – Posicione las franjas de carga, los cilindros de ensayo, y la barra de carga suplementaria por medio del alineador guía como se ilustra en la Fig. 3 y centre la guía como para que la barra de carga suplementaria y el centro del espécimen estén directamente abajo del centro de empuje del bloque de carga esférico.

7.5 Razón de Carga – Aplique la carga continuamente y sin choque, a una rata constante dentro del rango

100 a 200 psi/min (689 a 1380 Kpa/min) el esfuerzo de tensión por partidura hasta la falla del espécimen (Nota 4). Registre la carga máxima aplicada, indicada por la máquina de ensayo a la falla. Anote el tipo de falla y la apariencia del concreto. **Nota 4** – La relación entre el esfuerzo de tensión por partidura y la carga aplicada es mostrada en la sección 8. El rango de carga requerido en el esfuerzo de tensión por partidura corresponde a la carga total aplicada en el rango de 11 300 a 22 600 lbf (50 a 100 KN)/min para cilindros de 8x12 pulg. (152x 305 mm).

8. Cálculos

8.1 Calcule el esfuerzo de tensión por partidura del espécimen como sigue:

$$T = 2P / \pi ld \quad (1)$$

donde:

T = esfuerzo de tensión por partidura, psi (Kpa)

P = máxima carga aplicada, indicada por la máquina de ensayo, lbf, (KN)

l = longitud, pulg. (m)

d = diámetro, pulg. (m)

9. Reporte

9.1 Reporte la siguiente información:

9.1.1 Número de identificación

9.1.2 Diámetro y longitud, pulg. (m)

9.1.3 Carga máxima, lbf (KN)

9.1.4 Esfuerzo de tensión por partidura calculado con aproximación de 5 psi (35 Kpa)

9.1.5 Proporción estimada de agregado grueso fracturado durante el ensayo

9.1.6 Edad del espécimen

9.1.7 Historia de curado

9.1.8 Defectos en el espécimen

9.1.9 Tipo de fractura

9.1.10 Tipo de espécimen

10. Precisión y Tendencia

10.1 Precisión – Un estudio interlaboratorio de este método de ensayo no ha sido efectuado. La información de investigación disponible, sin embargo, sugiere que el coeficiente de variación dentro de la batchada es 5 % (ver Nota 5) para especímenes cilíndricos de 8 x 12 pulg. (152 x 305 mm) con un esfuerzo de tensión por partidura promedio de 405 psi (2.8 Mpa). El resultado de dos ensayos dirigidos adecuadamente con el mismo material, entonces, no deberá diferir por más de 14 % (ver Nota 5) de su promedio para esfuerzo de tensión por partidura de alrededor 400 psi (2.8 Mpa).

Nota 5 – Este número representa, respectivamente, los límites (1s %) y (d2s %) como se definen en la Práctica C 870.

10.2 Tendencia – El método de ensayo no tiene tendencia porque el esfuerzo de tensión por partidura puede ser definido solamente en términos de este método de ensayo.

11. Palabras Clave

11.1 especímenes cilíndricos de concreto; tensión por partidura; esfuerzo de tensional.

ANEXO N° 06. Certificados de calibración de instrumentos de laboratorio.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-250-2021

Página 1 de 3

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-04-26 FECHA DE EMISIÓN : 2021-04-29
ORDEN DE TRABAJO : OTC-055-2021

1. SOLICITANTE : INGEOCONTROL S. A. C.

DIRECCIÓN : Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : ELECTRONIC BALANCE ALCANCE DE INDICACIÓN : 5000 g
MODELO : WT60001GF
NÚMERO DE SERIE : 150921077 DIVISIÓN DE ESCALA : 0,1 g / RESOLUCIÓN
PROCEDENCIA : NO INDICA DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (±) : 0,1 g
IDENTIFICACIÓN : LS-08 (*) TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS

3. FUNDAMENTO DEL MÉTODO Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó según el método de comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón).
Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II: PC-011 del SNM. INDECOPI, 4ta edición Abril 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C.
Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres

5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. METROLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

METROLAB S.A.C.

Héctor Méndez Peraza
GERENTE GENERAL



Jorge Pacheco Cristóbal
Gerente Técnico

Código: PT-07-R12

Revisión: 03

Elaborado: J.A.P.C

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº MLM-260-2021

Página 2 de 3

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	Mínima	Máxima
Temperatura	19,3 °C	19,3 °C
Humedad Relativa	77 %	77 %

7. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INACAL - DM	pesas (exactitud E2)	E2-001A	LM-C-006-2021
		E2-001B	LM-C-005-2021

8. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los errores máximos permitidos (e m p) para esta balanza corresponden a los e m p, para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 093.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".

9. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
ALISTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
CALEBRACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SISTEMA DE TRASA	NO TIENE
ENVOLUCIÓN	TIENE		


ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	Carga L1 ^a kg	Inicial		Final		
		Temp. (°C)		HR. (%)		
		19,3	19,3	77	77	
		3 000,0	g	Carga L2 ^a	3 000,0	g
		Δ U(g)	E(g)	Δ U(g)	E(g)	
1	3 000,0	0,10	-0,05	3 000,0	0,09	-0,14
2	3 000,0	0,10	-0,05	3 000,0	0,10	-0,15
3	2 999,9	0,10	-0,15	3 000,0	0,10	-0,15
4	3 000,0	0,10	-0,05	3 000,0	0,10	-0,15
5	2 999,9	0,10	-0,15	3 000,0	0,10	-0,15
6	3 000,0	0,10	-0,05	3 000,0	0,10	-0,15
7	3 000,0	0,10	-0,05	3 000,0	0,09	-0,24
8	3 000,0	0,10	-0,05	3 000,0	0,09	-0,24
9	2 999,9	0,10	-0,15	3 000,0	0,10	-0,25
10	3 000,0	0,10	-0,05	3 000,0	0,10	-0,15
Diferencia Máxima			0,10	0,11		
Error máximo permitido ±			0,3 g	± 0,3 g		

Código: PT-07A/12

Revisión: 03

Elaborado: J.L.P.C.

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº MLM-250-2021

Página 3 de 3


ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Vista Frontal		Inicial		Final						
		Temp. (°C)	19.3	Temp. (°C)	19.3					
		HR (%)	77	HR (%)	77					
Posición de la Carga	Determinación de E ₁				Determinación del Error corregido					
	Carga Nominal (g)	R ₁	A L ₁	R ₂ (g)	Carga L (g)	R ₁	A L ₁	R ₂	E ₁	E ₂
1	1.0	0.9	0.10	-0.15	2 000.0	2 000.1	0.10	0.05	0.20	
2		1.0	0.10	-0.05		2 000.1	0.10	0.05	0.10	
3		1.0	0.10	-0.06		2 000.2	0.10	0.10	0.20	
4		0.9	0.10	-0.15		2 000.1	0.10	0.05	0.20	
5		1.0	0.10	-0.06		1 999.9	0.10	-0.10	-0.10	
Error máximo permitido : ± 0.2 g										

(*) valor entre 0 y 10 g

ENSAYO DE PESAJE

		Inicial		Final							
		Temp. (°C)	19.3	Temp. (°C)	19.3						
		HR (%)	77	HR (%)	77						
Carga L (g)	CRECIENTES					DECRECIENTES				emp(°)	
	R ₁	A L ₁	R ₂	E ₁	E ₂	R ₁	A L ₁	R ₂	E ₁	E ₂	R ₂
1.0	1.0	0.10		-0.05							0.1
5.0	5.0	0.10		-0.05	0.00	4.9	0.10	-0.45	-0.40		0.1
100.0	100.0	0.10		-0.05	0.00	99.9	0.10	-0.45	-0.40		0.1
500.0	499.9	0.10		-0.05	0.00	499.7	0.10	-0.35	-0.30		0.1
1 000.0	1 000.1	0.10	0.05	0.10		999.7	0.10	-0.35	-0.30		0.2
1 500.0	1 500.1	0.10	0.05	0.10		1 499.7	0.10	-0.35	-0.30		0.2
2 000.0	1 999.9	0.10	-0.15	-0.10		1 999.6	0.10	-0.45	-0.40		0.2
3 000.0	2 999.9	0.10	-0.15	-0.10		2 999.5	0.10	-0.55	-0.50		0.3
4 000.0	3 999.8	0.10	-0.25	-0.20		3 999.5	0.10	-0.65	-0.60		0.3
5 000.0	4 999.8	0.10	-0.25	-0.20		4 999.6	0.10	-0.45	-0.40		0.3
6 000.0	5 999.8	0.10	-0.45	-0.40		5 999.6	0.10	-0.45	-0.40		0.3

(*) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura Corregida} = R + 0.0000339 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times (0.0173 \text{ g}^2 + 0.0000000247 \times R^2)^{1/2}$$

R: Indicación de la balanza en g

Capacidad mínima : 5.0 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (5 999.8 \pm 0.7) \text{ g}$$

FIN DEL DOCUMENTO



Código: FT-01-R12

Revisión: 02

Elaborado: J.P.C.

Revisado: H.M.P.

Aprobado por: H.M.P.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 251 - 2021

Página 1 de 3

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-04-26 FECHA DE EMISIÓN : 2021-04-29
ORDEN DE TRABAJO : OTC-055-2021

1. SOLICITANTE : INGEOCONTROL S. A. C.
DIRECCIÓN : Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS ALCANCE DE INDICACIÓN : 30000 g
MODELO : R21PE30ZH DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 1 g
NÚMERO DE SERIE : B847537448 DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 10 g
PROCEDENCIA : CHINA TIPO : ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN : LS-04 (*)
UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS


3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático Clase II y III. PC-001 del INACAL Primera Edición - Mayo 2019.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓNLABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C.
Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres**5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. METROLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

METROLAB S.A.C.
Héctor Méndez Perona
Gerente General
Jorge Pacheco Cristóbal
Gerente Técnico

Código: PT-07-R13

Revisión: 03

Elaborado: A.P.C.

Revisado: H.R.M.P.

Aprobado: H.R.M.P.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	19.2 °C	19.2 °C
Humedad Relativa	77 %	79 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Pesas (exactitud E2 y F1)	E2-001A	LM-C-006-2021
		E2-001B	LM-C-005-2021
		E2-003	LM-C-008-2021
		E2-004	LM-C-007-2021

7. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrología Peruana 003 - 2009, Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE OJERO	TENE	ESCALA	NO TENE
OSCILACIÓN LIBRE	TENE	CURSOR	NO TENE
PLATAFORMA	TENE	SISTEMA DE TRABAJO	NO TENE
ILUMINACIÓN	TENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L ^o	Temp. (°C)		Carga L ^o		
		19.2	19.2	15 000 g	20 000 g	30 000 g
1	15 000	0.2	0.3	29 999	0.2	-0.7
2	15 001	0.7	0.8	29 999	0.3	-0.8
3	15 001	0.8	0.7	29 999	0.4	-0.9
4	15 001	0.7	0.8	29 998	0.2	-1.7
5	15 000	0.3	0.3	29 998	0.2	-1.7
6	15 001	0.7	0.8	29 999	0.4	-0.9
7	15 001	0.8	0.7	29 999	0.3	-0.8
8	15 001	0.7	0.8	29 999	0.4	-0.9
9	15 000	0.2	0.3	29 999	0.3	-0.8
10	15 001	0.8	0.7	29 998	0.2	-1.7
Diferencia Máxima		0.5		1.0		
Error máximo permitido \pm		20 g		30 g		



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 251 - 2021

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

		Temp. (°C)		Inicial		Final			
				19,2	19,2				
Posición de la Carga	Determinación de E _c				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	W ₁	-W ₂	W ₃	Carga (g)	W ₁	-W ₂	W ₃	W ₄
1	10	10	1,0	-0,5	10 000	10 000	0,5	0,0	0,5
2		10	0,8	-0,3		10 001	0,4	1,1	1,4
3		10	1,0	-0,5		10 000	0,2	0,3	0,5
4		10	0,7	-0,2		10 001	0,7	0,8	1,0
5		10	0,9	-0,4		10 001	0,5	0,9	1,3
Error máximo permitido : ± 20 g									

(*) valor entre 0 y 10 s

ENSAYO DE PESAJE

		Temp. (°C)		Inicial		Final			
				19,2	19,2				
Carga (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				mm(*)
10	W ₁	-W ₂	W ₃	W ₄	W ₁	-W ₂	W ₃	W ₄	W ₅
10	10	0,9	-0,4						10
20	20	1,0	-0,5	-0,1	20	0,8	-0,3	0,1	10
500	499	0,4	-0,9	-0,5	500	0,5	0,0	0,4	10
1 000	999	0,4	-0,9	-0,5	1 000	0,5	0,0	0,4	10
2 000	1 999	0,7	-0,7	-0,3	2 001	1,0	0,5	0,9	10
5 000	5 000	0,9	-0,4	0,0	5 001	0,4	1,1	1,5	10
10 000	10 001	0,8	0,7	1,1	10 002	0,5	2,0	2,4	20
15 000	15 001	0,8	0,7	1,1	15 002	0,5	2,0	2,4	20
20 000	20 001	0,5	1,0	1,4	20 003	1,0	2,5	2,9	20
25 000	25 001	0,5	1,0	1,4	25 002	0,8	1,7	2,1	30
30 000	30 000	0,5	0,0	0,4	30 000	0,5	0,0	0,4	30

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$\text{Lectura Corregida} = R - 0,0000016 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{0,535 \text{ g}^2 + 0,0000000350 \times R^2}$$

R: Indicación de la balanza en g

Capacidad mínima : 20 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (29 998 \pm 12) \text{ g}$$

——— FIN DEL DOCUMENTO ———



AM3

AM3 Ingeniería & Negocios SAC

RUC : 20513903261
Dirección : AV. Nicolás Ayllón 8510 Edif. 9 Of. 804,
Lima - Lima - Ate
Código Postal : Lima 03
Teléfono : 511-679 8002
Email : soportetecnico@am3.com.pe

N° de certificado:	22072020-05
Fecha de emisión:	22/07/2020

DATOS DEL CLIENTE

Razón Social : INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.
RUC : 20602979190
Dirección : MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA -
SAN MARTIN DE PORRES

Equipo : Máquina de Compresión Accu-Tek Touch Control PRO 250
Marca : ELE International
Modelo Marco de Carga : 36-0690/06
N° de Serie Marco de Carga : 180300131
Capacidad : 1112 KN
División de Escala : 0.1 KN
N° de Serie Panel de Lectura : 1939-1-10045
Procedencia : USA
Patrón de Trabajo : Ceida ELE International Tipo: CCDHA-2000 KN-004-000, N° de Serie:
56638, Capacidad: 2000 KN, trazable al HOTTINGER BALDWIN
MESSTECHNIK GmbH - Alemania, calibrado de acuerdo a la norma ASTM
E74-18, Certificado de Calibración INF-LE 013-20.

Método de Verificación : ASTM E-4 "Standard Practices for Force Verification of Testing Machines"
Método C

Temp. Inicial (°C) : 18 H.R. Inicial (%) : 74
Temp. Final (°C) : 18 H.R. Final (%) : 69
Fecha de Verificación : 21/07/2020
Lugar de Verificación : Mza. A Lote 24 Int. 1 Urb. Mayorazgo Naranjal 2da Etapa Lima - Lima -
San Martín de Porres
N° de Páginas : 2



HECHO POR
Emilio Malca



ALDO MARCO
MUCHA MALLAUPOMA
Ingeniero Civil
CIP N° 234122
REVISADO POR

Este certificado de verificación solo puede ser difundido sin alteraciones posterior a la autorización asignada por AM3 Ingeniería & Negocios S.A.C.

Este certificado de verificación sin firma y sello carece de validez.

AM3

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Lectura de Celda (patrón)	Lectura del Equipo				Error	Incertidumbre
	LP	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3		
(KN)	(KN)	(KN)	(KN)	(KN)	(%)	U (%)
100	100.20	100.10	100.30	100.20	0.20	0.1
200	200.20	200.20	200.90	200.43	0.22	0.1
300	300.60	300.60	301.30	300.83	0.28	0.1
400	400.70	400.50	401.70	400.97	0.24	0.1
500	499.20	500.70	501.80	500.57	0.11	0.1
600	600.90	600.10	601.70	600.90	0.15	0.1
700	700.30	700.90	702.00	701.07	0.15	0.1
800	800.80	800.60	802.50	801.30	0.18	0.1
900	901.00	900.80	902.50	901.43	0.16	0.1
1000	1001.00	1001.00	1004.00	1002.00	0.20	0.1

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de Medición, para un factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición".

Observaciones / Indicaciones

El usuario debe calibrar el equipo en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación al que esté expuesto

El equipo se encuentra calibrado y no necesita corrección alguna, ya que el error no supera el +/- 1% en todo el rango verificado.



ALDO MARCO
MUCHA MALLAUPOMA
Ingeniero Civil
CIP N° 234122



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LL - 026 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 1

1. Expediente	0386-2020	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las utilidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual será en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	MZA. A LOTE 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Instrumento de Medición	VERNIER (PIE DE REY)	
Alcance de Indicación	0 mm a 150 mm / 0 pulg. a 6 pulg.	
División de Escala / Resolución	0.01 mm / 0.0005 pulg.	
Marca	UBERMAN	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA (*)	
Procedencia	NO INDICA	
Identificación	NO INDICA	
Tipo de Indicación	DIGITAL	
5. Fecha de Calibración	2020-06-17	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2020-06-17

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028821 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail: ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LL - 026 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación entre bloques patrones calibrados y la indicación del instrumento a calibrar tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI, Segunda Edición.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente

MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES

8. Condiciones Ambientales

	minima	maxima
Temperatura	22.3 °C	22.6 °C
Humedad Relativa	61 %	68 %

9. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	BLOQUES PATRON DE LONGITUD MARCA: INSIZE	LLA-102-2020
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO : LC-001	TERMOMIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1895-2019

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- (*) Serie grabada en el instrumento.
- El instrumento presenta errores menores a los errores máximos permisibles.



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail: ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LL - 026 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

VALOR PATRÓN (mm)	INDICACIÓN DEL PIE DE REY			MAXIMO ERROR ENCONTRADO ($\pm \mu\text{m}$)	ERRORES MAXIMOS PERMITIDOS ($\pm \mu\text{m}$)
	EXTERIOR (mm)	INTERIOR (mm)	PROFUNDIDAD (mm)		
10.000	10.000	10.000	10.000	0	20
20.000	20.004	20.003	20.000	4	20
40.000	40.002	40.000	40.000	2	20
80.000	80.002	80.003	80.000	3	20
100.000	100.002	100.000	100.002	2	20
150.000	150.002	150.000	150.000	2	20

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN : $1.5 \mu\text{m}$; para $k=2$

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0152 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Figura 1 de 4

1. Expediente	0845-2020	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	
3. Dirección	MZA A LOTE 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	3000 g	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
División de escala (d)	0.10 g	
Div. de verificación (e)	1.0 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	SE3001F	
Número de Serie	8348750775	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad mínima	2.0 g	
Procedencia	CHINA	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Identificación	LS-02	
6. Fecha de Calibración	2020-09-17	

Fecha de Emisión

2020-09-17

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0152 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase III*" del SNM- INACAL.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
MZA. A LOTE, 24 INT. 1 URB. MAYCRAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.6 °C	21.4 °C
Humedad Relativa	61%	61%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0647-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0548-2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0152 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERÓ	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final
21.6 °C 21.6 °C

Medición Nº	Carga L1 = 1,500 g			Carga L2 = 3,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1500.0	50	0	3000.0	50	0	
2	1499.9	30	-80	2999.9	40	-90	
3	1500.0	60	-10	3000.0	40	10	
4	1500.0	50	0	3000.0	50	0	
5	1500.0	30	20	3000.0	40	10	
6	1500.0	60	-10	3000.0	60	-10	
7	1500.0	40	10	3000.0	60	-10	
8	1500.0	60	-10	3000.0	40	10	
9	1499.9	30	-80	2999.9	30	-80	
10	1499.9	30	-80	2999.9	30	-80	
Diferencia Máxima			100	Diferencia Máxima			100
Error Máximo Permisible			2,000	Error Máximo Permisible			3,000

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

Temperatura Inicial Final
21.6 °C 21.6 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E0				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	E0 (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		1.1	90	60		1000.1	70	80	20
2		1.0	50	0		1000.0	50	0	0
3	1.0	0.8	30	-80	1000.0	1000.0	60	-10	70
4		1.0	40	10		1000.0	50	0	-10
5		1.0	50	0		999.9	30	-80	-80
Error máximo permisible									2,000

* Valor entre 0 y 10g

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PT - LM - 0152 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	21.6 °C	21.7 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p.** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	E _c (mg)	
1.0	1.0	40	10						
2.0	2.0	40	10	0	2.0	40	10	0	1,000
10.0	10.0	50	0	-10	10.0	50	0	-10	1,000
50.0	50.0	70	-20	-30	50.0	50	0	-10	1,000
100.0	100.0	50	0	-10	100.0	40	10	0	1,000
500.0	500.0	60	-10	-20	500.0	60	-10	-20	2,000
1000.0	1000.0	50	0	-10	1000.0	50	0	-10	2,000
1500.0	1499.9	30	-80	-90	1500.0	40	10	0	2,000
2000.0	1999.9	20	-70	-80	2000.0	50	0	-10	3,000
2500.0	2499.9	30	-80	-90	2499.9	30	-80	-90	3,000
3000.0	2999.9	20	-70	-80	2999.9	20	-70	-80	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza ΔL: Carga adicional E_c: Error en cero
l: Indicación de la balanza E: Error encontrado E_c: Error corregido

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{(0.004079 \text{ g})^2 + (0.0000000009 \text{ g})^2}$

Lectura corregida $R_{\text{correctada}} = R - 0.0000344 R$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento





PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0153 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0845-2020	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad Máxima	30000 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	II	
Marca	VALTOX	
Modelo	LDC30N2	
Número de Serie	NO INDICA	
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	CHINA	
Identificación	LS-03	
5. Fecha de Calibración	2020-09-17	

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PT - LM - 0153 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI, Tercera Edición.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.6 °C	21.9 °C
Humedad Relativa	70%	70%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 5 kg - 10 kg - 20 kg (Clase de Exactitud: M2)	M-0548-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0548-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0547-2020
METROIL	TERMOMETRO DIGITAL BOECO	T-1131-2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (***) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PT - LM - 0153 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Muestreo

Página 2 de 2

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final
21.6 °C 21.7 °C

Medición N°	Carga L1 = 15.000 g			Carga L2 = 30.000 g			
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	15.000	0.6	-0.1	30.000	0.7	-0.2	
2	15.001	0.7	0.8	30.000	0.5	0.0	
3	15.000	0.6	-0.1	29.999	0.2	-0.7	
4	15.000	0.6	-0.1	30.000	0.5	0.0	
5	14.999	0.2	-0.7	30.000	0.8	-0.1	
6	15.000	0.4	0.1	30.001	0.8	0.7	
7	15.000	0.6	-0.1	30.000	0.4	0.1	
8	15.001	0.8	0.7	30.000	0.6	-0.1	
9	15.000	0.6	-0.1	30.000	0.4	0.1	
10	14.999	0.3	-0.8	29.999	0.8	-1.3	
Diferencia Máxima			1.6	Diferencia Máxima			2.0
Error Máximo Permissible			± 2.0	Error Máximo Permissible			± 3.0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición de las cargas

Temperatura Inicial Final
21.7 °C 21.8 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero E ₀				Determinación del Error Corregido E _c				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10 g	10	0.4	0.1	10.000	10.000	0.6	-0.1	-0.2
2		11	0.8	0.7		10.001	0.8	0.7	0.0
3		9	0.3	-0.8		10.000	0.5	0.0	0.8
4		10	0.5	0.0		10.000	0.4	0.1	0.1
5		10	0.4	0.1		10.000	0.6	-0.1	-0.2
					Error máximo permisible ± 2.0				

* Valor entre 0 y 10g

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PT - LM - 0153 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Maestros

Página 1 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura Inicial Final
21.8 °C 21.9 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (±g)
	l (g)	Δl (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	Δl (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.7	-0.2	0.1	1.0
100	100	0.6	-0.1	0.2	100	0.6	-0.1	0.2	1.0
500	500	0.5	0.0	0.3	500	0.6	-0.1	0.2	1.0
1,000	1,000	0.6	-0.1	0.2	1,000	0.8	-0.3	0.0	1.0
5,000	5,000	0.7	-0.2	0.1	5,000	0.4	0.1	0.4	2.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	10,000	0.6	-0.1	0.2	2.0
15,000	15,000	0.3	0.2	0.5	14,999	0.3	-0.8	-0.5	2.0
20,000	20,001	0.8	0.7	1.0	19,999	0.3	-0.8	-0.5	3.0
25,000	25,001	0.7	0.8	1.1	24,999	0.2	-0.7	-0.4	3.0
30,000	30,001	0.8	0.7	1.0	30,001	0.6	0.7	1.0	3.0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza Δl: Carga adicional E₀: Error en cero.
l: Indicación de la balanza E: Error encontrado E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{(0.6347222 \text{ g}^2 + 0.0000000116 \text{ g}^2)}$

Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = R + 0.0000362 \text{ R}$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento





PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 026 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 3

1. Expediente	0386-2020
2. Solicitante	INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CAUDAD S.A.C.
3. Dirección	MZA. A LOTE 24 INT 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES.
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H76
Número de Serie	0135
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMOMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2020-06-17

Fecha de Emisión

2020-06-17

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la situación de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración así declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emitió.

El certificado de calibración se firma y solo cuando se valide.



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 026 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Página 7 de 8

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT-90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018, 2da edición, Junio 2009, del SNM-INDECOP.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

MZA. ALDTE, 24 INT. 1 URB. MAYDRAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTÍN DE PORRÉS

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	22.5	22.5
Humedad Relativa	68%	63%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-014	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	IT-1268-2019
METROL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	TERMOMIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1695-2019

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.

(*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.





PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 026 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 3

11- Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 21 °C
 Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
 El controlador se sateo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	T _{max-T_{min}} (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	100.0	106.9	107.1	111.0	115.1	112.4	104.2	109.0	112.4	112.4	109.7	110.0	10.9
02	110.0	107.1	107.1	109.7	115.7	111.0	104.0	108.4	113.0	113.0	109.7	110.1	11.7
04	110.0	107.0	106.9	111.3	115.4	112.6	104.2	108.4	112.4	112.6	109.6	110.1	11.3
06	110.0	107.4	107.0	110.5	115.3	112.6	104.0	108.4	112.4	112.6	109.7	110.0	11.3
08	110.0	106.8	107.1	111.0	115.1	112.4	104.0	108.9	112.0	112.4	109.7	110.1	11.3
10	110.0	107.3	107.0	108.7	115.7	111.0	104.1	108.4	112.8	111.0	109.6	110.1	11.6
12	110.0	107.0	107.1	111.0	115.4	112.6	104.0	108.6	112.4	112.6	109.7	110.1	11.4
14	110.0	107.4	106.9	108.7	115.3	112.6	104.1	109.0	111.0	112.4	109.7	110.0	11.2
16	110.0	106.9	107.0	111.3	115.1	112.4	104.3	108.6	112.0	112.4	108.4	110.0	10.9
18	110.0	107.3	107.1	110.5	115.7	113.0	104.0	109.0	113.0	113.0	109.7	110.2	11.7
20	110.0	107.0	107.1	111.3	115.4	112.6	104.2	108.6	112.4	112.6	109.7	110.1	11.2
22	110.0	107.4	107.4	110.5	115.0	112.4	104.0	108.6	112.4	112.4	109.4	110.0	12.1
24	110.0	106.9	106.9	111.0	115.7	111.0	104.2	108.6	113.0	112.6	109.7	110.1	11.5
26	110.0	107.3	107.0	109.7	115.4	112.6	104.0	108.9	112.4	112.4	109.7	110.0	11.4
28	110.0	106.9	106.9	111.3	115.3	113.0	104.2	108.4	111.0	113.0	109.6	110.2	11.1
30	110.0	107.1	107.0	110.5	115.4	112.4	104.0	109.0	112.4	112.4	109.7	110.0	11.4
32	110.0	107.0	107.1	111.0	115.3	113.0	104.0	108.4	113.0	113.0	109.7	110.2	11.3
34	110.0	107.4	107.0	109.7	115.1	112.6	104.0	109.0	112.4	112.6	109.6	110.0	11.4
36	110.0	107.4	107.1	111.3	115.7	112.6	104.2	108.4	112.4	112.4	109.7	110.2	11.5
38	110.0	106.9	107.1	110.5	115.1	113.0	104.0	108.6	113.0	113.0	109.7	110.1	11.3
40	110.0	107.1	106.9	111.0	115.7	112.6	104.0	109.0	112.6	112.4	109.4	110.1	11.7
42	110.0	107.0	107.0	108.7	115.4	112.4	104.2	108.6	112.4	112.4	109.7	109.9	11.2
44	110.0	107.4	107.0	111.0	115.3	113.0	104.0	108.6	112.4	113.0	109.7	110.1	11.3
46	110.0	106.9	107.1	108.7	115.1	112.6	104.2	108.6	113.0	112.4	109.4	109.9	10.9
48	110.0	107.3	107.1	111.2	115.7	112.6	104.2	109.0	112.0	112.4	109.7	110.2	11.6
50	110.0	106.9	106.9	110.5	115.4	112.4	104.2	108.6	113.0	112.4	109.7	110.0	11.2
52	110.0	107.0	107.0	111.3	115.3	113.0	104.0	108.6	112.4	113.0	109.6	110.1	11.4
54	110.0	107.4	107.1	111.0	115.3	112.4	104.0	108.6	113.0	112.4	109.4	110.2	11.1
56	110.0	106.9	107.1	109.7	115.7	112.4	104.0	108.6	112.4	112.4	109.7	109.9	11.7
58	110.0	107.3	106.9	111.3	115.4	113.0	104.2	109.0	112.6	113.0	109.7	110.2	11.2
60	110.0	106.9	107.0	110.5	115.3	112.4	104.0	108.4	113.0	112.6	109.6	110.0	11.3
T _{PROM}	110.0	107.1	107.0	110.6	115.4	112.7	104.2	108.7	112.7	112.7	109.7	110.1	
T _{MAX}	110.0	107.4	107.1	111.3	115.7	113.0	104.2	109.0	113.0	113.0	109.7		
T _{MIN}	110.0	106.9	106.9	108.7	115.1	112.4	104.0	108.6	112.4	112.4	109.6		
DTI	0.0	0.5	0.2	1.6	0.6	0.6	0.2	0.4	0.6	0.6	0.1		





PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 026 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 1

PARÁMETRO	VALOR [°C]	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA [°C]
Máxima Temperatura Medida	135.7	13.5
Mínima Temperatura Medida	104.0	0.0
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.5	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	11.8	13.7
Estabilidad Medida (\pm)	0.8	0.04
Uniformidad Medida	11.7	13.7

T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

T.prom : Promedio de las temperaturas en la dos posiciones de medición para un instante dado.

T.MAX : Temperatura máxima.

T.MIN : Temperatura mínima.

DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.

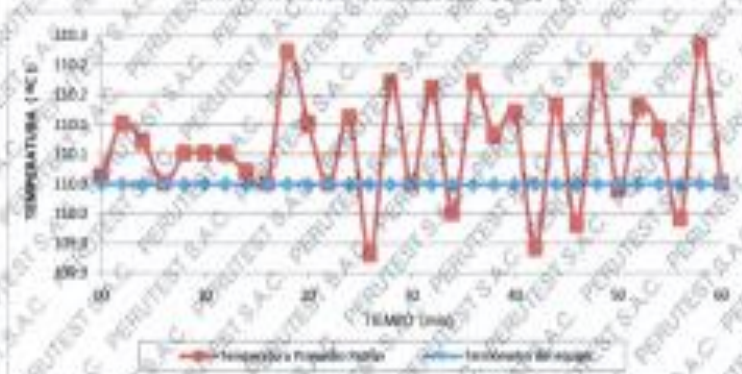


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 026 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 3

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 50 °C



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 9 cm de las paredes laterales y a 9 cm del fondo y frente del equipo a

calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
PT - LT - 046 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 1

1. Expediente	0845-2020	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	
3. Dirección	MZA. A LOTE, 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitarse le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento de medición	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL	
Alcance de indicación	0 °C a 50 °C	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Div. de escala / Resolución	0.1 °C	
Marca	NO INDICA	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Elemento Sensor	TERMOCUPLA	
Identificación	LT-046	
Ubicación	NO INDICA	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2020-09-17	

Fecha de Emisión

2020-09-17

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 046 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 2

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SNM/INDECOPi tomado como referencia el PC-017 "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" Segunda edición - diciembre 2012 de INDECOPi/SNM.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES

8. Condiciones Ambientales

	Mínimo	Máximo
Temperatura	21.5 °C	21.5 °C
Humedad relativa	55 %	55 %



9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
SAT - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-014	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 30 CANALES TERMOPARES TIPO T - DISIENSE	LT-1268-2019
METROL	TERMOMIGROMETRO DIGITAL MARCÁ: BOECO	T-1131- 2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 046 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

INDICACIÓN DEL TERMOMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (k=2) (°C)
0.1	0.1	-0.01	0.14
25.2	25.0	-0.17	0.14
50.2	50.0	-0.18	0.14

TCV (Temperatura Convencionalmente Verdadera) = Indicación del termómetro + Corrección

Nota 1.- La profundidad de inmersión del sensor fue 150 mm de aproximadamente.

Nota 2.- Tiempo de estabilización no menor a 10 minutos.



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 120 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 094-2021
Fecha de emisión : 2021-03-12

1. Solicitante : PEINSAC INGENIERIA S.A.C.

Dirección : AV. TOMAS VALLE MZA. 1 LOTE. 3 ASC. PORTALES DE
FIORI - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Instrumento de Medición : ESCLEROMETRO

Marca : NO INDICA

Modelo : NO INDICA

Serie : 258

Alcance de Escala : 10 - 100 Rockwell

Código de Identificación : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
12 - MARZO - 2021

4. Método de Calibración
La calibración se realizó por comparación con yunque patrón

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMIGROMETRO	RADIO SHACK	CCP-0585-001-2020	INACAL - DM
YUNQUE PATRÓN		EPF-11	

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27.3	27.3
Humedad %	58	52

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

ANEXO N° 07. Diseño de mezcla.

Concreto patrón.

INFORME		Código	AE-FO-93
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1		Versión	01
		Fecha	30-09-2019
		Página	1 de 1
Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las decenas de vila, Chemitos 2020	REGISTRO N°	IGC21-LEM-159-08
Solicitante	Carlos Manuel Delacuzan Mann	REALIZADO POR	K. Flores
Atención	Carlos Manuel Delacuzan Mann	REVISADO POR	J. Gutiérrez
Ubicación de Proyecto	Lima	FECHA DE ELABORACIÓN	27/04/2021
Agregado	Ag. Grueso / Ag. Fino	Fc de diseño	210 kg/cm ²
Procedencia	---	Asentamiento	3" - 4"
Cemento	Cemento Nacional Tipo Ico	Código de mezcla	0% Fibra PP

1. RESISTENCIA A LA COMPRESION REQUERIDA	5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
$f'_{cr} = 204$	Cemento = 345 kg = 8.1 Bolsas x m ³
2. RELACION AGUA CEMENTO	6. ADITIVO
$R_{a/c} = 0.55$	No aplica
3. DETERMINACION DEL VOLUMEN DE AGUA	7. ADICIONES
Agua = 193 L	No aplica
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO	
Aire = 1.5%	

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS									
INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN	
Cemento Nacional Tipo Ico	2940 kg/m ³	0.1172 m ³							
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³							
Aire atrapado = 1.5%	---	0.0150 m ³							
Agregado grueso	2847 kg/m ³	0.3601 m ³	0.1%	0.4%	6.99	1467	1602	1"	
Agregado fino	2679 kg/m ³	0.3146 m ³	2.6%	1.5%	3.10	1645	1801	---	
Fibra de Polipropileno	900 kg/m ³	0.0000 m ³	0.0%	0.0%	---	---	---	---	
Volumen de pasta		0.3252 m ³							
Volumen de agregados		0.6748 m ³							

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS		
Agregado grueso	53.4%	= 0.3601 m ³ = 1025 kg
Agregado fino	46.6%	= 0.3146 m ³ = 843 kg
Fibra de Polipropileno	0.0%	= 0.0000 m ³ = 0.000 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD		
Agregado grueso	1026 kg	
Agregado fino	865 kg	
Fibra de Polipropileno	0 kg	

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD	
Agua	187 L

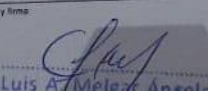
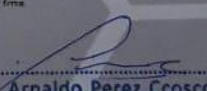
13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA	
CEM A F A G AGUA	
1 : 2.3 : 3.0 : 23.0 L	

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO		
COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Nacional Tipo Ico	345 kg	345 kg
Agua	193 L	187 L
Fibra de Polipropileno	0.000 kg	0.000 kg
Agregado grueso	1025 kg	1026 kg
Agregado fino	843 kg	865 kg
PUT		2423 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA		0.177 m ³
COMPONENTE	PESO HÚMEDO	
Cemento Nacional Tipo Ico	61.002 kg	
Agua	33.054 L	
Fibra de Polipropileno	0kg	
Agregado grueso	181.656 kg	
Agregado fino	153.08 kg	
Slump obtenido		


OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGENCOCONTROL
- Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGECONCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La integridad y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENCOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel: 974513299
 www.ingecocontrol.com.pe / laboratorio@ingecocontrol.com.pe

Concreto con fibra de polipropileno (4%).

	INFORME	Código	AE-PO-93
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1	Versión	01
		Fecha	30-09-2019
		Página	1 de 1

Proyecto Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chorrillos 2020	REGISTRO N°: IGC21-LEM-159-09 REALIZADO POR: K. Flores REVISADO POR: J. Gutiérrez FECHA DE ELABORACIÓN: 27/04/2021	
Solicitante Carlos Manuel Delquazan Mann		
Atención Carlos Manuel Delquazan Mann		
Ubicación de Proyecto Lima		
Agregado Ag. Grueso / Ag. Fino		Fc de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia —		Asentamiento: 3" - 4"
Cemento Cemento Nacional Tipo Ico		Código de mezcla: 4% Fibra PP

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F_{cr} = 254

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R_{a/c} = 0.58

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 345 kg = 8.1 Bolsas x m³

6. ADITIVO
No aplica

7. ADICIONES
No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Cemento Nacional Tipo Ico	2940 kg/m ³	0.1172 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³						
Aire atrapado = 1.5%	—	0.0150 m ³						
Agregado grueso	2847 kg/m ³	0.3601 m ³	0.1%	0.4%	6.99	1457	1452	1"
Agregado fino	2679 kg/m ³	0.3146 m ³	2.8%	1.5%	3.10	1645	1601	—
Fibra de Polipropileno	900 kg/m ³	0.0047 m ³	0.0%	0.0%				
Volumen de pasta		0.2252 m ³						
Volumen de agregados		0.6746 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso	53.4%	= 0.3801 m ³	= 1025 kg
Agregado fino	46.6%	= 0.3146 m ³	= 843 kg
Fibra de Polipropileno	4.0%	= 0.0047 m ³	= 4.220 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HUMEDO
Cemento Nacional Tipo Ico	345 kg	345 kg
Agua	193 L	187 L
Fibra de Polipropileno	4.220 kg	4.220 kg
Agregado grueso	1025 kg	1026 kg
Agregado fino	843 kg	865 kg
	PUT	2427 kg

11. PESO HUMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso	1026 kg
Agregado fino	865 kg
Fibra de Polipropileno	4 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	187 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA


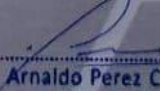
CEM	A.F.	A.G.	AGUA
1	: 2.3	: 3.0	: 23.0 L

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HUMEDO
Cemento Nacional Tipo Ico	61.002 kg
Agua	33.064 L
Fibra de Polipropileno	0.75kg
Agregado grueso	181.858 kg
Agregado fino	153.08 kg
Slump obtenido	


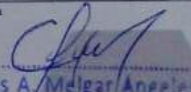
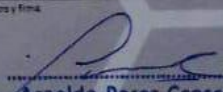
OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGENIOCONTROL.
- Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.


INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario asistente.	REVISADO POR Nombre y firma  Luis A. Meliga Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel: 924513299
 www.ingeocontrol.com.pe / laboratorio@ingeocontrol.com.pe

Concreto con fibra de polipropileno (12%)

	INFORME	Código	AE-FO-03																																																					
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO	Versión	01																																																					
	REFERENCIA ACI 211.1	Fecha	30-09-2019																																																					
		Página	1 de 1																																																					
Proyecto: Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las decenas de Villa, Chorrillos 2020 Solicitante: Carlos Manuel Detouzan Mann Atención: Carlos Manuel Detouzan Mann Ubicación de Proyecto: Lima Agregado: Ag. Grueso / Ag. Fino Procedencia: --- Cemento: Cemento Nacional Tipo 100	REGISTRO N°: IGC21-LEN-199-11 REALIZADO POR: K. Flores REVISADO POR: J. Quiérez FECHA DE ELABORACIÓN: 27/04/2021 Fc de diseño: 210 kg/cm ² Asentamiento: 3" - 4" Código de mezcla: 12% Fibra PP																																																							
1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA $f'_{cr} = 294$	5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO Cemento = 345 kg = 8.1 Bolsas x m ³																																																							
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO $R_{a/c} = 0.58$	6. ADITIVO No aplica																																																							
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA Agua = 193 L	7. ADICIONES No aplica																																																							
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO Aire = 1.5%																																																								
9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>INSUMO</th> <th>PESO ESPECÍFICO</th> <th>VOLUMEN ABSOLUTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento Nacional Tipo 100</td> <td>2040 kg/m³</td> <td>0.1172 m³</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>1000 kg/m³</td> <td>0.1930 m³</td> </tr> <tr> <td>Aire atrapado = 1.5%</td> <td>---</td> <td>0.0150 m³</td> </tr> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>2847 kg/m³</td> <td>0.3601 m³</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>2679 kg/m³</td> <td>0.3146 m³</td> </tr> <tr> <td>Fibra de Polipropileno</td> <td>900 kg/m³</td> <td>0.0141 m³</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Volumen de pasta</td> <td>0.3252 m³</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Volumen de agregados</td> <td>0.6748 m³</td> </tr> </tbody> </table>	INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	Cemento Nacional Tipo 100	2040 kg/m ³	0.1172 m ³	Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³	Aire atrapado = 1.5%	---	0.0150 m ³	Agregado grueso	2847 kg/m ³	0.3601 m ³	Agregado fino	2679 kg/m ³	0.3146 m ³	Fibra de Polipropileno	900 kg/m ³	0.0141 m ³	Volumen de pasta		0.3252 m ³	Volumen de agregados		0.6748 m ³	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>HUMEDAD</th> <th>ABSORCIÓN</th> <th>MOD. FINEZA</th> <th>P.U. SUELO</th> <th>P.U. COMPACTADO</th> <th>TMN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>0.1%</td> <td>0.4%</td> <td>8.99</td> <td>1467</td> <td>1602</td> <td>1"</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>2.6%</td> <td>1.5%</td> <td>8.10</td> <td>1545</td> <td>1801</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Fibra de Polipropileno</td> <td>0.0%</td> <td>0.0%</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> </tbody> </table>		HUMEDAD	ABSORCIÓN	MOD. FINEZA	P.U. SUELO	P.U. COMPACTADO	TMN	Agregado grueso	0.1%	0.4%	8.99	1467	1602	1"	Agregado fino	2.6%	1.5%	8.10	1545	1801	---	Fibra de Polipropileno	0.0%	0.0%	---	---	---	---
INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO																																																						
Cemento Nacional Tipo 100	2040 kg/m ³	0.1172 m ³																																																						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³																																																						
Aire atrapado = 1.5%	---	0.0150 m ³																																																						
Agregado grueso	2847 kg/m ³	0.3601 m ³																																																						
Agregado fino	2679 kg/m ³	0.3146 m ³																																																						
Fibra de Polipropileno	900 kg/m ³	0.0141 m ³																																																						
Volumen de pasta		0.3252 m ³																																																						
Volumen de agregados		0.6748 m ³																																																						
	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MOD. FINEZA	P.U. SUELO	P.U. COMPACTADO	TMN																																																		
Agregado grueso	0.1%	0.4%	8.99	1467	1602	1"																																																		
Agregado fino	2.6%	1.5%	8.10	1545	1801	---																																																		
Fibra de Polipropileno	0.0%	0.0%	---	---	---	---																																																		
10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS Agregado grueso 53.4% = 0.3601 m ³ = 1025 kg Agregado fino 46.6% = 0.3146 m ³ = 843 kg Fibra de Polipropileno 12.0% = 0.0141 m ³ = 12.660 kg	14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>COMPONENTE</th> <th>PESO SECO</th> <th>PESO HÚMEDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento Nacional Tipo 100</td> <td>345 kg</td> <td>345 kg</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>193 L</td> <td>197 L</td> </tr> <tr> <td>Fibra de Polipropileno</td> <td>12.660 kg</td> <td>12.660 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>1025 kg</td> <td>1026 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>843 kg</td> <td>865 kg</td> </tr> <tr> <td>PLU</td> <td></td> <td>2438 kg</td> </tr> </tbody> </table>	COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO	Cemento Nacional Tipo 100	345 kg	345 kg	Agua	193 L	197 L	Fibra de Polipropileno	12.660 kg	12.660 kg	Agregado grueso	1025 kg	1026 kg	Agregado fino	843 kg	865 kg	PLU		2438 kg																																		
COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO																																																						
Cemento Nacional Tipo 100	345 kg	345 kg																																																						
Agua	193 L	197 L																																																						
Fibra de Polipropileno	12.660 kg	12.660 kg																																																						
Agregado grueso	1025 kg	1026 kg																																																						
Agregado fino	843 kg	865 kg																																																						
PLU		2438 kg																																																						
11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD Agregado grueso 1026 kg Agregado fino 865 kg Fibra de Polipropileno 13 kg	15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>COMPONENTE</th> <th>PESO HÚMEDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento Nacional Tipo 100</td> <td>61.002 kg</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>33.064 L</td> </tr> <tr> <td>Fibra de Polipropileno</td> <td>2.24 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>181.656 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>153.06 kg</td> </tr> <tr> <td>Slump obtenido</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	COMPONENTE	PESO HÚMEDO	Cemento Nacional Tipo 100	61.002 kg	Agua	33.064 L	Fibra de Polipropileno	2.24 kg	Agregado grueso	181.656 kg	Agregado fino	153.06 kg	Slump obtenido																																										
COMPONENTE	PESO HÚMEDO																																																							
Cemento Nacional Tipo 100	61.002 kg																																																							
Agua	33.064 L																																																							
Fibra de Polipropileno	2.24 kg																																																							
Agregado grueso	181.656 kg																																																							
Agregado fino	153.06 kg																																																							
Slump obtenido																																																								
12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD Agua 187 L	15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>COMPONENTE</th> <th>PESO HÚMEDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento Nacional Tipo 100</td> <td>61.002 kg</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>33.064 L</td> </tr> <tr> <td>Fibra de Polipropileno</td> <td>2.24 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>181.656 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>153.06 kg</td> </tr> <tr> <td>Slump obtenido</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	COMPONENTE	PESO HÚMEDO	Cemento Nacional Tipo 100	61.002 kg	Agua	33.064 L	Fibra de Polipropileno	2.24 kg	Agregado grueso	181.656 kg	Agregado fino	153.06 kg	Slump obtenido																																										
COMPONENTE	PESO HÚMEDO																																																							
Cemento Nacional Tipo 100	61.002 kg																																																							
Agua	33.064 L																																																							
Fibra de Polipropileno	2.24 kg																																																							
Agregado grueso	181.656 kg																																																							
Agregado fino	153.06 kg																																																							
Slump obtenido																																																								
13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA CEM A.F. A.G. AGUA 1 2.3 3.0 23.0 L																																																								
OBSERVACIONES: <ul style="list-style-type: none"> Muestras provistas e identificadas por el solicitante Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGEOCONTROL Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo. 																																																								
INGEOCONTROL SAC																																																								
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez en firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico																																																						

Concreto con fibra de polipropileno (8%)

INGECONTROL		INFORME	Código	AE-PO-03
		DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1	Versión	01
			Fecha	30-09-2019
			Página	1 de 1
Proyecto Solicitante Atención Ubicación de Proyecto Agregado Procedencia Cemento	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa. Chorrillos 2020 Carlos Manuel Delguzan Marin Carlos Manuel Delguzan Marin Lima Ag. Grueso / Ag. Fino --- Cemento Nacional Tipo Ico	REGISTRO N°: IOC21-LEM-199-10 REALIZADO POR: K. Flores REVISADO POR: J. Gutiérrez FECHA DE ELABORACIÓN: 27/04/2021		
			Fc de diseño	210 kg/cm ²
			Asentamiento	3" - 4"
			Código de mezcla	8% Fibra PP

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F'cr = 234

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R/a = 0.56

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1.5%

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. PIEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Cemento Nacional Tipo Ico	2940 kg/m ³	0.1172 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³						
Aire atrapado = 1.5%	---	0.0150 m ³						
Agregado grueso	2847 kg/m ³	0.3601 m ³	0.5%	0.4%	5.99	1467	1972	1"
Agregado fino	2678 kg/m ³	0.3146 m ³	2.6%	1.5%	8.10	1545	1971	---
Fibra de Polipropileno	900 kg/m ³	0.0094 m ³	0.0%	0.0%	---	---	---	---
Volumen de pasta		0.3252 m ³						
Volumen de agregados		0.6748 m ³						

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 345 kg = 6.1 Bolsas x m³

6. ADITIVO
No aplica

7. ADICIONES
No aplica

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso	53.4%	= 0.3601 m ³	= 1025 kg
Agregado fino	46.6%	= 0.3146 m ³	= 843 kg
Fibra de Polipropileno	8.0%	= 0.0094 m ³	= 8.440 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso	1026 kg
Agregado fino	865 kg
Fibra de Polipropileno	8 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	187 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM	A.F.	A.G.	AGUA
1	2.3	3.0	23.0 L

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

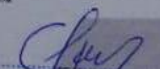

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Nacional Tipo Ico	345 kg	345 kg
Agua	187 L	187 L
Fibra de Polipropileno	8.440 kg	8.440 kg
Agregado grueso	1025 kg	1026 kg
Agregado fino	843 kg	865 kg
PU7		2431 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA 0.177 m³


COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Nacional Tipo Ico	51.002 kg
Agua	33.064 L
Fibra de Polipropileno	1.496 kg
Agregado grueso	161.656 kg
Agregado fino	153.08 kg
Slump obtenido	

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGECONTROL
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, al cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma  Luis A. Amelgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma  Arnaldo Perez Cooscco CIP: 190140 Gerente Técnico

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924513299
www.ingecontrol.com.pe / laboratorio@ingecontrol.com.pe

	INFORME	Cóndicon	AE-FO-87
	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto: Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chorrillos 2020
 Solicitante: Carlos Manuel Detquizan Marin
 Cliente: Carlos Manuel Detquizan Marin
 Ubicación de Proyecto: Lima
 Material: Agregado para Concreto

Registro N°: IGC21-LEM-159-01
 Muestreado por: Solicitante
 Ensayado por: R. Leyva
 Fecha de Ensayo: 20/04/2018
 Turno: Diurno

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	489.6	Trapiche
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	1365.7	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	1364.8	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.1	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	96.7	Trapiche
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	485.7	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	475.9	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD		2.8	



INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p style="text-align: center;">REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Luis A. Melgarejo Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL </div>	<p style="text-align: center;">AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico </div>



INFORME

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
ASTM C136

Código	AE-FO-43
Versión	01
Fecha	07-05-2018
Página	1 de 1

Proyecto : Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chomillos 2020

Solicitante : Carlos Manuel Detquizan Marín

Cliente : Carlos Manuel Detquizan Marín

Ubicación de Proyecto : Lima

Material : Agregado para Concreto

Registro N° : IGC21-LEM-159-02

Muestreado por : Solicitante

Ensayado por : R. Leyva

Fecha de Ensayo : 20/04/2021

Turno : Diurno

Código de Muestra : ---

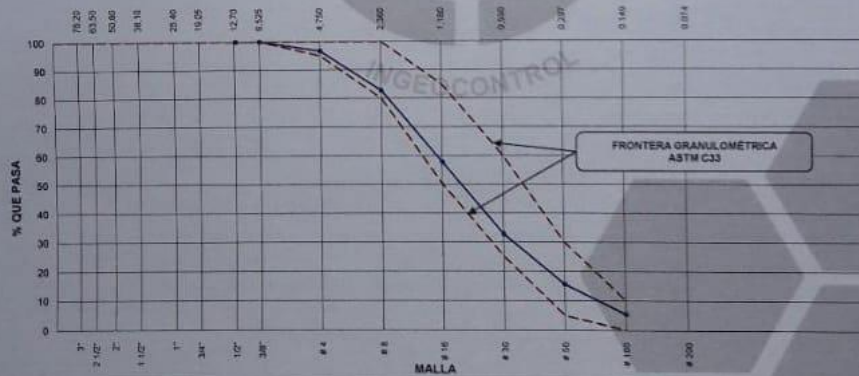
Procedencia : Cantera Trapiche

N° de Muestra : ---

Progresiva : ---

Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					100.00	100.00
3/4"	19.00 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	20.2	3.32	3.32	96.68	65.00	100.00
# 8	2.36 mm	84.6	13.94	17.26	82.74	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	152.4	25.11	42.36	57.64	50.00	85.00
# 30	600 µm	152.4	25.11	67.47	32.53	25.00	60.00
# 50	300 µm	103.5	17.05	84.52	15.48	5.00	30.00
# 100	150 µm	62.0	10.21	94.74	5.26	0.00	10.00
Fondo		32.0	5.26	100.00	0.00	-	-
						MF	3.10
						TMN	-

CURVA GRANULOMÉTRICA



INGEOCONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD

Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR

Nombre y firma:

[Firma]
Luis A. Melgar Angeles
Jefe de Laboratorio
INGEOCONTROL

AUTORIZADO POR

Nombre y firma:

[Firma]
Araldo Perez Coscco
CIP: 190140
Gerente Técnico



INFORME
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
ASTM C136

Códice	AE-FO-03
Versión	01
Fecha	07-05-2018
Página	1 de 1

Proyecto : Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en los sectores de villa, Chorrillos 2020

Solicitante : Carlos Manuel Detquizar Marin

Cliente : Carlos Manuel Detquizar Marin

Ubicación de Proyecto : Lima

Materiales : Agregado Grueso

Código de Muestra : ---

Procedencia : Cantera Trapiche

N° de Muestra : ---

Progresiva : ---

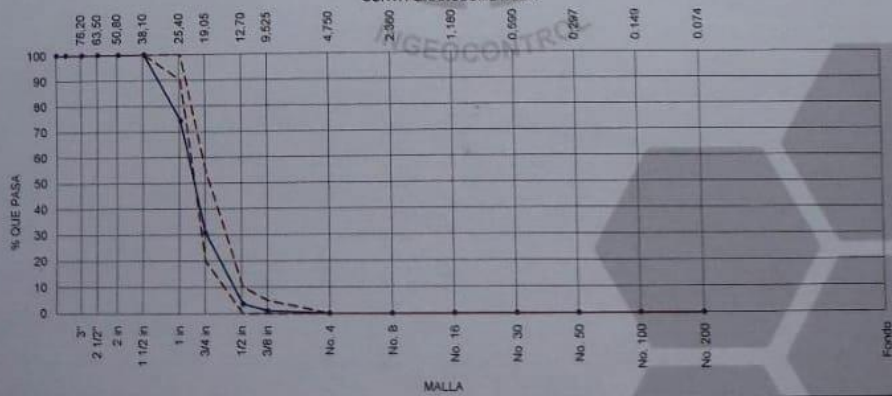
Registro N° : IGC21-LEM-159-03

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : R. Leyva
Fecha de Ensayo : 20/04/2021
Turno : Diaño


AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 5

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in'	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2 in	90.00 mm					100.00	100.00
3 in	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2 in	63.00 mm					100.00	100.00
2 in	50.00 mm					100.00	100.00
1 1/2 in	37.50 mm				100.00	100.00	100.00
1 in	25.00 mm	1778.0	25.81	25.81	74.19	90.00	100.00
3/4 in	19.00 mm	2999.0	43.54	69.35	30.65	20.00	55.00
1/2 in	12.50 mm	1858.0	26.97	96.33	3.67	5.00	10.00
3/8 in	9.50 mm	180.0	2.61	98.94	1.06	0.00	5.00
No. 4	4.75 mm	73.0	1.06	100.00		0.00	0.00
No. 8	2.36 mm					0.00	0.00
No. 16	1.18 mm					0.00	0.00
No. 30	500 µm					0.00	0.00
No. 50	300 µm					0.00	0.00
No. 100	150 µm					0.00	0.00
No. 200	75 µm					0.00	0.00
< No. 200	< No. 200					-	-
						MF	6.99
						TMN	1"

CURVA GRANULOMÉTRICA



INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p align="center">REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p align="center"><i>Luis A. Meigar Angeles</i></p> <p align="center">Luis A. Meigar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p align="center">AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p align="center"><i>Arnaldo Perez Coscco</i></p> <p align="center">Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

	INFORME	Código	AE-FO-67
	DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las délicas de villa, Chorrillos 2020	Registro N°	IGC21-LEM-159-04
Solicitante	Carlos Manuel Detquizan Marin	Muestreado por	Solicitante
Cliente	Carlos Manuel Detquizan Marin	Ensayado por	B. Meigar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	22/04/2021
Material	Agregado Fino	Turno	Diurno

Código de Muestra	---
Procedencia	Cantera Trapiche
N° de Muestra	---
Progresiva	---

IDENTIFICACIÓN		1	2	
A	Masa Mat. Sat. Sup. Saca (555)	500.05	500.12	
B	Masa Frasco + agua	670.59	669.94	
C	Masa Frasco + agua + muestra S55	983.61	983.32	
D	Masa del Mat. Seco	492.24	493.10	
Gravedad específica OD = D/(B+A-C)		2.639	2.641	2.640
Gravedad específica SSS = A/(B+A-C)		2.561	2.678	2.679
Densidad relativa (Gravedad específica aparente) = D/(B+D-C)		2.754	2.744	2.749
% Absorción = 100*((A-D)/D)		1.6	1.4	1.5



INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p></p> <p>Luis A. Meigar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p></p> <p>Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>




INFORME	Código	AE-FO-78
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15	Versión	01
	Fecha	30-04-2018
	Página	1 de 1

Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chorrillos 2020	Registro N°: IGC21-LEM-159-05
Solicitante	Carlos Manuel Detquizan Marin	Muestreado por : Solicitante
Cliente	Carlos Manuel Detquizan Marin	Ensayado por : R. Leyva
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo : 22/04/2021
Material	Agregado grueso	Turno : Diurno
Tipo de muestra	---	
Procedencia	Cantera Trapiche	
N° de Muestra	---	
Progresiva	---	

DATOS		A	B
1	Masa de la muestra sss	1646.58	1629.85
2	Masa de la muestra sss sumergida	1074.14	1051.43
3	Masa de la muestra secada al horno	1641.68	1621.51

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Gravedad específica de masa	2.868	2.803	2.836
Gravedad específica SSS	2.876	2.618	2.847
Densidad relativa (Gravedad específica aparente)	2.893	2.844	2.868
Absorción (%)	0.3	0.5	0.4

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-101
	DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto : Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chornillos 2020 Solicitante : Carlos Manuel Delquizan Marin Cliente : Carlos Manuel Delquizan Marin Ubicación de Proyecto : Lima Material : Agregado Fino	Registro N°: IGC21-LEM-159-06 Muestreado por : Solicitante Ensayado por : R. Leyva Fecha de Ensayo : 21/04/2018 Turno : Diurno		
Código de Muestra : --- Procedencia : Cantera Trapiche N° de Muestra : --- Progresiva : ---			

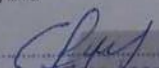
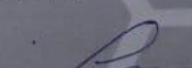
PESO UNITARIO SUELTO


IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m ³)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	6.258	6.239	
Peso de muestra suelta (kg)	4.630	4.611	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1648	1642	1645

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m ³)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	8.642	8.638	
Peso de muestra suelta (kg)	5.054	5.061	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1799	1802	1801

INGEOCONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-101
	DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Registro N°: IGC21-LEM-159-07

Proyecto : Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las aldeas de villa, Chorrillos 2020
 Solicitante : Carlos Manuel Detquizan Marin
 Cliente : Carlos Manuel Detquizan Marin
 Ubicación de Proyecto : Lima
 Material : Agregado Grueso

Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : R. Leyva
 Fecha de Ensayo : 21/04/2021
 Turno : Diurno

Código de Muestra : ---
 Procedencia : Cantera Trapiche
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---


PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	6.376	6.376	
Volumen de molde (m3)	0.009273	0.009273	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	19.976	19.976	
Peso de muestra suelta (kg)	13.600	13.600	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1467	1467	1467

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	6.376	6.376	
Volumen de molde (m3)	0.009273	0.009273	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	21.228	21.238	
Peso de muestra suelta (kg)	14.852	14.862	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1602	1603	1602

INGEOCONTROL SAC

<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico
--	---	--



INFORME		Código	AE-FO-78
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15		Variación	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chorrillos 2020	Registro N°:	IGC21-LEM-159-05
Solicitante	Carlos Manuel Detquizan Marin	Muestreado por	Solicitante
Cliente	Carlos Manuel Detquizan Marin	Ensayado por	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	22/04/2021
Material	Agregado grueso	Turno	Diurno
Tipo de muestra	---		
Procedencia	Cantera Trapiche		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

DATOS		A	B
1	Masa de la muestra sss	1546.58	1629.85
2	Masa de la muestra sss sumergida	1074.14	1051.43
3	Masa de la muestra secada al horno	1641.68	1621.51

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Gravedad específica de masa	2.868	2.803	2.836
Gravedad específica SSS	2.876	2.818	2.847
Densidad relativa (Gravedad específica aparente)	2.863	2.844	2.866
Absorción (%)	0.3	0.5	0.4

INGEOCONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD
Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.
Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.
La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario asociado.


REVISADO POR
Nombre y firma:

Luis A. Melgar Angeles
Jefe de Laboratorio
INGEOCONTROL

AUTORIZADO POR
Nombre y firma:

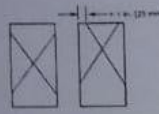
Arnaldo Perez Ccoscco
CIP: 190140
Gerente Técnico

ANEXO N° 08. Resistencia a la compresión (7 días).

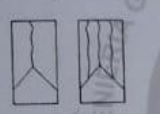
	INFORME		Código	AS-FO-191
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las dejadas de vilo, Chorrillos 2020.		Registro N°	IGC21-LEM-169-12
Solicitante	Carlos Manuel Detouzan Mann		Realizado por	R. Leyva
Cliente	Carlos Manuel Detouzan Mann		Revisado por	J. Guierrez
Ubicación de Proyecto	Lima		Fecha de Ensayo	5/05/2021
Fecha de Emisión	29/5/2021		Turno	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos "4 x 8"			
F _o de diseño	210 kg/cm ²			

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

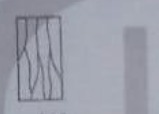
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F _c
Patrón	28/04/2021	5/05/2021	7	9.70	20.01	5	2.06	11987.0	162 kg/cm ²	77.2%
Patrón	28/04/2021	5/05/2021	7	9.72	20.00	5	2.06	12084.0	163 kg/cm ²	77.5%
Patrón	28/04/2021	5/05/2021	7	9.78	20.03	5	2.05	12343.0	164 kg/cm ²	78.2%



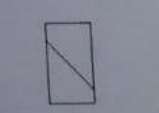
Tipo 1
Concreto razonablemente bien formado en ambos extremos. Fracturas a través de los cabezales de sección de 1 in (25 mm).



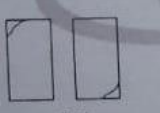
Tipo 2
Concreto bien formado en un extremo. Fracturas verticales a través de los cabezales. Sólo no bien definidas en el otro extremo.




Tipo 3
Fracturas verticales inclinadas a través de ambos extremos, concreto bien formado.



Tipo 4
Fractura diagonal con fisuras a través de los extremos, golpeado cuidadosamente con un martillo para disgregarla del Tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados de las partes superiores o inferiores (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 4 pero el extremo del cilindro es poroso.

	Coefficient of Variation ^a		Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths ^c	
	2 cylinders	3 cylinders	2 cylinders	3 cylinders
8 by 12 in. (203 by 305 mm) Laboratory conditions Field conditions	2.4 % 2.9 %	2.5 % 3.0 %	8.5 % 8.2 %	7.8 % 8.5 %
4 by 8 in. (102 by 203 mm) Laboratory conditions	3.2 %	3.8 %	9.0 %	10.6 %

Fonte: ASTM C39



INFORME
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

Código	AE-FG-101
Versión	01
Fecha	20-04-2018
Página	1 de 1

Registro N° IGC21-LEM-159-13

Proyecto: Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de vía, Chorrillos 2020

Solicitante: Carlos Manuel Detquizan Marin

Cliente: Carlos Manuel Detquizan Marin

Ubicación de Proyecto: Lima

Fecha de Emisión: 23/5/2021

Realizado por: R. Leyvá

Revisado por: J. Gutiérrez

Fecha de Ensayo: 5/05/2021

Turno: Diurno

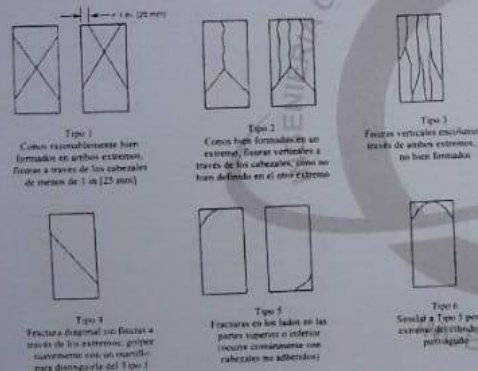
Tipo de muestra: Concreto endurecido

Presentación: Especímenes cilíndricos "4 x 8"

Fc de diseño: 210 kg/cm²

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% Fc
4% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7	9.95	20.04	2	2.01	12915.0	166 kg/cm ²	79.1%
4% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7	9.87	20.02	5	2.03	12523.0	164 kg/cm ²	77.9%
4% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7	9.90	20.04	2	2.02	13005.0	169 kg/cm ²	80.5%



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 6.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D Factor	1.75	1.50	1.25	1.00
	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Coefficient of Variation*	Acceptable Range [†] of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm] Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %
6 by 12 in. [150 by 300 mm] Field conditions	2.9 %	8.0 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm] Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm] Field conditions	3.7 %	10.6 %


FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

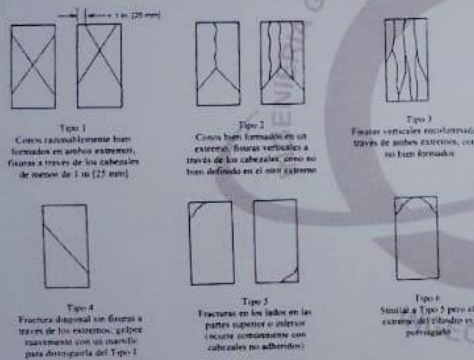
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento; toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma Luis Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-IG-161
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las deicias de vila, Chorrillos 2020	Registro N°	IGC21-LEM-159-14
Solicitante	Carlos Manuel Detquizan Marin	Realizado por	R. Leyva
Cliente	Carlos Manuel Detquizan Marin	Revisado por	J. Gutierrez
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	5/05/2021
Fecha de Emisión	20/5/2021	Turno	Diumo
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos "4 x 8"		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VAGADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% Fc
8% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7	9.86	20.01	6	2.03	13102.0	172 kg/cm ²	81.7%
8% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7	9.65	20.04	5	2.03	13382.0	176 kg/cm ²	83.6%
8% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7	9.92	20.03	5	2.02	12874.0	167 kg/cm ²	79.3%



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the results obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.96	0.98	0.99	1.00

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths 2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. (150 by 300 mm) Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. (100 by 200 mm) Laboratory conditions	3.7 %	9.0 %	10.6 %

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma	Nombre y firma
	 Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	 Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico



INFORME

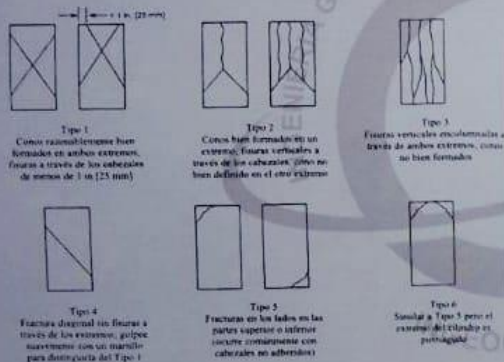
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

Código	AE-PO-101
Versión	01
Fecha	30-04-2018
Página	1 de 1

Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chomillos 2020	Registro N°	IGC21-LEM-100-10
Solicitante	Carlos Manuel Delquizan Marin	Realizado por	R. Leyva
Cliente	Carlos Manuel Delquizan Marin	Revisado por	J. Gutierrez
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	5/05/2021
Fecha de Emisión	29/5/2021	Turno	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos "4 x 8"		
Peso de diseño	210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F _c
12% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7	9.89	20.03	6	2.03	12625.0	164 kg/cm ²	78.3%
12% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7	9.88	20.04	5	2.03	13196.0	172 kg/cm ²	82.0%
12% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7	9.66	20.03	5	2.01	14021.0	180 kg/cm ²	85.7%



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 14.

L/D Factor	1.75	1.80	1.85	1.90
Factor	1.26	1.48	1.80	1.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

Specimen Size	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths
		2 cylinders
6 by 12 in. (150 by 300 mm) Laboratory conditions	2.4 %	8.8 %
Field conditions	2.9 %	9.5 %
4 by 8 in. (100 by 200 mm) Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %
		10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGENIOCONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD

Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGENIOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento; toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR

Nombre y firma

Luis A. Delgado Angeles
Jefe de Laboratorio
INGENIOCONTROL

AUTORIZADO POR

Nombre y firma

Arnaldo Perez Coscco
CIP: 190140
Gerente Técnico

ANEXO N° 09. Resistencia a la compresión (14 días).

INFORME		Código	AE-FO-191
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

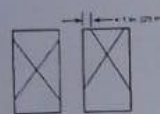
Registro N°: IGC21-LEM-159-20

Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa. Chorrillos 2020	Realizado por :	R. Leyva
Solicitante	Carlos Manuel Delquiza Marrín	Revisado por	J. Gutierrez
Cliente	Carlos Manuel Delquiza Marrín	Fecha de Ensayo	12/05/2021
Ubicación de Proyecto	Lima	Turno :	Diurno
Fecha de Emisión	03/06/2021		

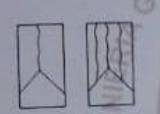
Tipo de muestra	Concreto endurecido
Presentación	Especímenes cilíndricos "4 x 8"
F'c de diseño	210 kg/cm2

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C39/C39M-18


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c
Patrón	28/04/2021	12/05/2021	14	10.01	20.00	5	2.00	15356.0	195 kg/cm2	92.9%
Patrón	28/04/2021	12/05/2021	14	9.98	20.01	5	2.01	15021.0	192 kg/cm2	91.4%
Patrón	28/04/2021	12/05/2021	14	10.01	20.02	5	2.00	15882.0	202 kg/cm2	96.0%



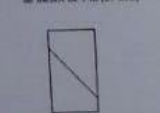
Tipo 1
Concreto raramente bien formado en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de ancho de 1 in (25 mm).



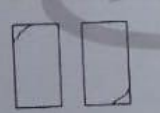
Tipo 2
Concreto bien formado en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, pero no bien definido en el otro extremo.




Tipo 3
Fisuras verticales extendidas a través de ambos extremos, como se han formado.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeo suceptible con un diámetro para distinguirlo del Tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en la junta superior o inferior (ocurre constantemente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 1 pero el extremo del cilindro es punteado.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

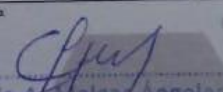
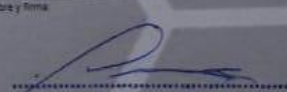
	Coefficient of Variation*		Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders	2 cylinders	3 cylinders
8.0y 12 in. (200 by 300 mm)	2.4%	2.8%	7.5%	9.5%
4.0y 8 in. (100 by 200 mm)	3.2%	3.0%	10.5%	

Fuente: ASTM C39


OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC

<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez en forma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización será considerada como COPIA NO CONTROLADA</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma</p>  <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma</p>  <p>Arnaldo Perez Cooscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>
--	---	---

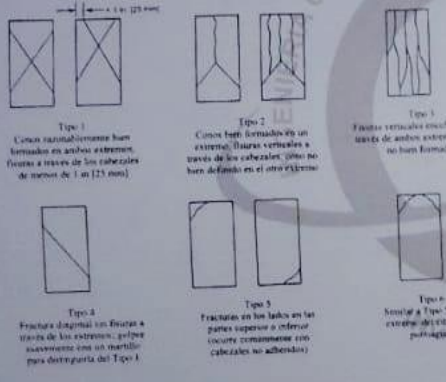
Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel: 924513299
www.ingeocontrol.com.pe / laboratorio@ingeocontrol.com.pe

	INFORME	Código	AE-FO-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR, PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	01
		Fecha	20-04-2016
		Página	1 de 1

Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las decenas de villa, Chorrillos 2020	Registro N°	IGC21-LEM-159-21
Solicitante	Carlos Manuel Delquizan Marín	Realizado por	R. Leyva
Cliente	Carlos Manuel Delquizan Marín	Revisado por	J. Gubierrez
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	12/05/2021
Fecha de Emisión	03/05/2021	Turno	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos "4 x 6"		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% Fc
4 % Fibra PP	26/04/2021	12/05/2021	14	10.00	20.02	5	2.00	15324.0	195 kg/cm ²	92.9%
4 % Fibra PP	26/04/2021	12/05/2021	14	9.93	20.01	9	2.02	15201.0	196 kg/cm ²	93.5%
4 % Fibra PP	26/04/2021	12/05/2021	14	10.02	20.01	5	2.00	14965.5	190 kg/cm ²	90.5%



8.2 If the specimen length-to-diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table: Note 1)

Ratio	Factor
1.75	1.00
1.76	1.01
1.77	1.02
1.78	1.03
1.79	1.04
1.80	1.05
1.81	1.06
1.82	1.07
1.83	1.08
1.84	1.09
1.85	1.10

1) For specimens in ultimate compression failure the L/D values between these given in the table.

Fuente: ASTM C39

Specimen Size	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths
6 by 12 in. [150 by 300 mm] Laboratory conditions Field conditions	2.4% 2.9%	7.5% 8.5%
4 by 8 in. [100 by 200 mm] Laboratory conditions	3.2%	8.0%

Fuente: ASTM C39


FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL

INGECONTROL SAC		
ANEXO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Mejía Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Cooscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	01
		Fecha	20-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto: Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las haciendas de villa, Chorrillos 2020. Registro N°: IGC21-LEM-159-22
Solicitante: Carlos Manuel Delquizan Marin Realizado por: R. Leyva
Cliente: Carlos Manuel Delquizan Marin Revisado por: J. Gutierrez
Ubicación de Proyecto: Lima Fecha de Ensayo: 12/05/2021
Fecha de Emisión: 03/09/2021 Tumo: Olmu

Tipo de muestra: Concreto endurecido
Presentación: Especímenes cilíndricos "4 a 8"
F'c de diseño: 210 kg/cm²

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c
8 % Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14	10.02	20.02	2	2.00	15228.0	193 kg/cm ²	92.0%
8 % Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14	10.01	20.03	5	2.00	19021.0	204 kg/cm ²	96.9%
8 % Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14	10.03	20.00	2	1.99	15022.0	190 kg/cm ²	90.5%

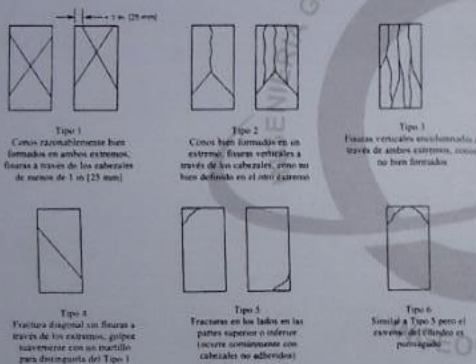


FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

R.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11.

L/D Ratio	1.75	1.80	1.85	1.90
Factor	1.00	0.98	0.95	0.92

Use interpolation or determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39


Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
4 by 12 in. [150 by 300 mm] Laboratory conditions	2.4%	6.6%
4 by 12 in. [150 by 300 mm] Field conditions	2.9%	7.8%
4 by 8 in. [100 by 200 mm] Laboratory conditions	3.2%	8.0%
		9.5%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

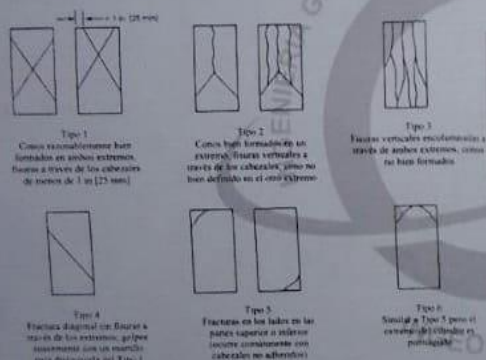
	INFORME	Código	AE-FO-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Registro N°: IGC21-LEM-189-23

Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibre de polipropileno para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las decenas de villa Chorrillos 2020	Realizado por:	R. Leyva
Solicitante	Carlos Manuel Delquiza Marin	Revisado por:	J. Gutierrez
Cliente	Carlos Manuel Delquiza Marin	Fecha de Ensayo:	12/05/2021
Ubicación de Proyecto	Lima	Turno:	Diurno
Fecha de Emisión	03/05/2021		
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos "4 x 8"		
F'c de diseño	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% Fc
12 % Fibra PP	26/04/2021	12/05/2021	14	9.92	20.03	2	2.02	15590.0	202 kg/cm ²	96.1%
12 % Fibra PP	26/04/2021	12/05/2021	14	9.98	20.01	5	2.01	15120.0	193 kg/cm ²	92.0%
12 % Fibra PP	26/04/2021	12/05/2021	14	10.01	20.01	3	2.00	16122.0	205 kg/cm ²	97.6%



8.2. If the specimen length-to-diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11.

L/D Factor	1.75	1.80	2.25	3.00
	0.96	0.98	1.00	1.02

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C29


Specimen Size	Condition	Coeficiente de Variación*	Acceptable Range** of Individual Cylinder Strengths
8 by 12 in. (190 by 300 mm)	Laboratory conditions	2.4%	8.8% - 7.8%
	Field conditions	2.9%	8.0% - 8.5%
4 by 8 in. (100 by 200 mm)	Laboratory conditions	3.2%	8.0% - 10.6%

Fuente: ASTM C29


FIG. 1 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C29

- OBSERVACIONES:**
- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
 - * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
 - * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La información y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Hidalgo Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

ANEXO N° 10. Resistencia a la compresión (28 días).



INFORME

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

Código	AE-FC-101
Versión	01
Fecha	30-04-2018
Página	1 de 1

Proyecto: Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las decenas de vida, Chorrillos 2020

Solicitante: Carlos Manuel Detquizan Marin

Cliente: Carlos Manuel Detquizan Marin

Ubicación de Proyecto: Lima

Fecha de Emisión: 03/05/2021

Registro N°: IGC21-LEM-159-28

Realizado por: R. Leyva

Revisado por: J. Gutierrez

Fecha de Ensayo: 26/05/2021

Turno: Dúmo

Tipo de muestra: Concreto endurecido

Presentación: Especímenes cilíndricos "4 x 8"

F'c de diseño: 210 kg/cm²

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

ASTM C39/C39M-18



FIG. 1 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, convert the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note:

L/D ratio	1.50	1.60	1.75	1.80
Factor	1.00	0.98	0.95	0.97

Fuente: ASTM C39

Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strength	
	2 cylinders	3 cylinders
8.0% to 12.0% (500 to 300 mm) Laboratory conditions Field conditions	2.4 %	6.6 %
8.0% to 8.0% (500 to 200 mm) Laboratory conditions	2.9 %	8.0 %
8.0% to 8.0% (500 to 200 mm) Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %

Fuente: ASTM C39

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGENIOCONTROL SAC

<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGENIOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma</p>  <p>Luis A. Melgár Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma</p>  <p>Arnaldo Perez Cooscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>
--	--	--

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924513299

www.ingeniocontrol.com.pe / laboratorio@ingeniocontrol.com.pe



INFORME
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

Código	AE-PO-181
Versión	01
Fecha	20-04-2018
Páginas	1 de 1

Proyecto: Diseño de concreto estructural, empleo fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa Chorrillos 2020. Registro N°: IGC21-LEM-159-29

Solicitante: Carlos Manuel Delguzan Marin. Realizado por: R. Layra

Cliente: Carlos Manuel Delguzan Marin. Revisado por: J. Gutierrez

Ubicación de Proyecto: Lima. Fecha de Ensayo: 26/05/2021

Fecha de Emisión: 03/09/2021. Turno: Diurno

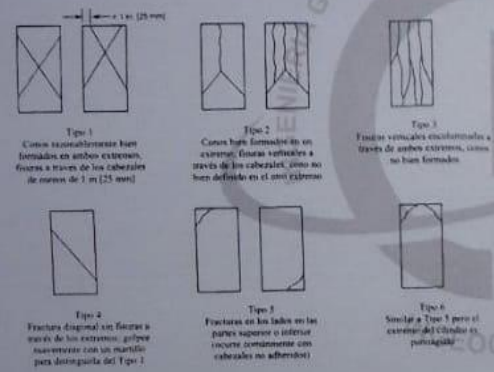
Tipo de muestra: Concreto endurecido

Presentación: Especímenes cilíndricos "4 x 8"

F'c de diseño: 210 kg/cm²

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c
4 % Fibra PP	26/04/2021	26/05/2021	26	10.10	20.08	5	1.99	17863.0	223 kg/cm ²	106.2%
4 % Fibra PP	26/04/2021	26/05/2021	26	9.90	20.00	2	2.02	18224.0	234 kg/cm ²	111.5%
4 % Fibra PP	26/04/2021	26/05/2021	26	10.00	20.01	5	2.00	18177.0	231 kg/cm ²	110.2%



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Test 11:

L/D Ratio	1.50	1.60	1.75	1.80
Factor	0.96	0.96	0.95	0.97

The interpolation or distribution correction factors for L/D values between those given in the table:

Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths 2 cylinders	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths 3 cylinders
6 to 12 in. (150 to 300 mm) Laboratory conditions	2.4%	8.8%
6 to 12 in. (150 to 300 mm) Field conditions	2.9%	8.2%
4 to 8 in. (100 to 200 mm) Laboratory conditions	3.2%	9.5%


FIG. 1 Ejemplos de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR: Nombre y firma Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR: Nombre y firma Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-PO-181
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

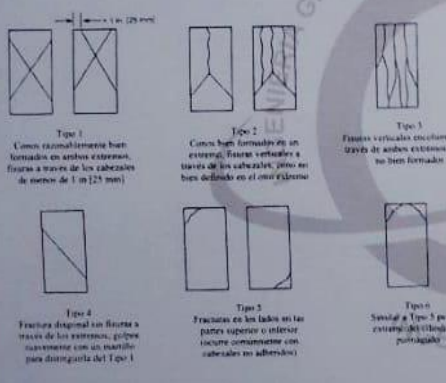
Proyecto: Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las deudas de villa, Chorrillos 2020
 Solicitante: Carlos Manuel Detquizan Marin
 Cliente: Carlos Manuel Detquizan Marin
 Ubicación de Proyecto: Lima
 Fecha de Emisión: 03/06/2021

Registro N°: IGC21-LEM-169-30
 Realizado por: R. Layva
 Revisado por: J. Gutierrez
 Fecha de Ensayo: 26/05/2021
 Turno: Diurno

Tipo de muestra: Concreto endurecido
 Presentación: Especímenes cilíndricos 4 x 6"
 Fc de diseño: 210 kg/cm²

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% Fc
8 % Fibra PP	26/04/2021	26/05/2021	28	10.00	20.00	2	2.00	18022.0	230 kg/cm ²	109.3%
8 % Fibra PP	26/04/2021	26/05/2021	28	10.00	20.00	5	2.00	18111.0	231 kg/cm ²	109.8%
8 % Fibra PP	26/04/2021	26/05/2021	28	10.00	20.00	5	2.00	18550.0	236 kg/cm ²	112.5%



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the peak strength as 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11.
 L/D Factor: 1.75 to 1.80 (1.26), 1.81 to 1.85 (1.28), 1.86 to 1.90 (1.30), 1.91 to 1.95 (1.32)

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.


Height	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths
8 by 12 in. (200 by 300 mm) Laboratory conditions Field conditions	2.4 % 2.8 %
4 by 8 in. (100 by 200 mm) Laboratory conditions	3.2 % 3.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma  Luis A. Ortega Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

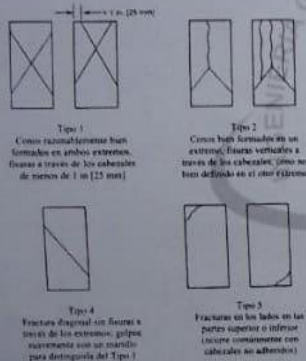
Proyecto: Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chorrillos 2020
 Solicitante: Carlos Manuel Detquizan Marin
 Cliente: Carlos Manuel Detquizan Marin
 Ubicación de Proyecto: Lima
 Fecha de Emisión: 03/08/2021

Registro N°: IGC21-LEM-159-31
 Realizado por: R. Leyva
 Revisado por: J. Guillemez
 Fecha de Ensayo: 26/05/2021
 Turno: Diurno

Tipo de muestra: Concreto endurecido
 Presentación: Especímenes cilíndricos 74 x 6"
 F'c de diseño: 210 kg/cm²

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c
12 % Fibra PP	28/04/2021	26/05/2021	28	10.10	20.09	5	1.99	19357.0	242 kg/cm ²	115.0%
12 % Fibra PP	28/04/2021	26/05/2021	28	10.04	20.01	5	1.99	18995.0	240 kg/cm ²	114.3%
12 % Fibra PP	28/04/2021	26/05/2021	28	10.01	20.04	2	2.00	18296.0	232 kg/cm ²	110.7%



K₁ is the appropriate length to diameter ratio in 1.75 or less, correct for each value of K₁ by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11.

L/D	1.75	1.80	1.85	1.90
Factor	1.00	0.98	0.95	0.92

 Use interpolations to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strength	
		2 cylinders	3 cylinders
4 by 12 in. (100 by 300 mm) Laboratory conditions Field conditions	2.4 % 2.8 %	6.6 % 8.0 %	7.8 % 9.5 %
4 by 8 in. (100 by 200 mm) Laboratory conditions	3.2 %	8.0 %	9.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquemas de los Modos de Fractura Típicos


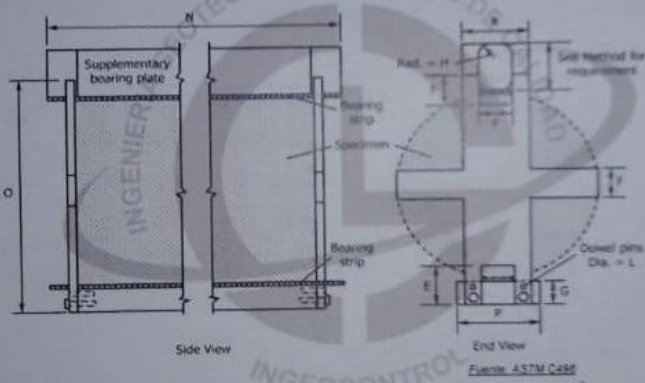
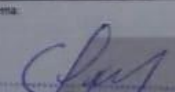
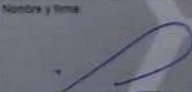
Fuente: ASTM C39


OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

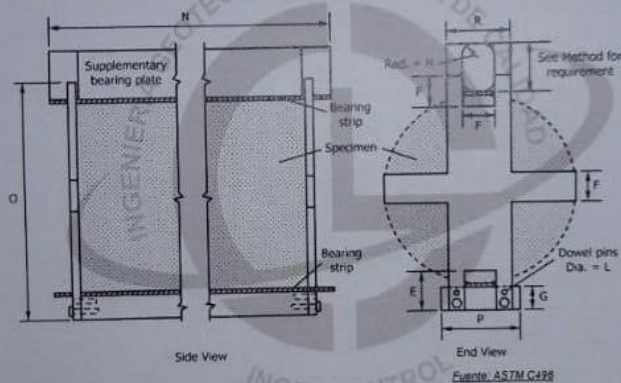
ANEXO N° 11. Resistencia a la tracción (7días).

	INFORME		Código	AE-PO-124			
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		Versión	01			
			Fecha	30-04-2018			
			Página	1 de 1			
Proyecto: Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chomillos 2020 Solicitante: Carlos Manuel Detouzan Marin Cliente: Carlos Manuel Detouzan Marin Ubicación de Proyecto: Lima Fecha de Emisión: 29/5/2021		Registro N°: IGC21-LEM-159-16 Realizado por: R. Leyva Revisado por: J. Curiérrez Fecha de Ensayo: 5/05/2021 Turno: Día					
Tipo de muestra: Concreto endurecido Presentación: Especímenes cilíndricos 4" x 8" F'c de diseño: 210 kg/cm ²							
Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens ASTM C496/C496M-17							
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Patrón	28/04/2021	5/05/2021	7 días	20.05	9.94	8845	28.3 kg/cm ²
Patrón	28/04/2021	5/05/2021	7 días	20.03	9.97	8415	26.8 kg/cm ²
Patrón	28/04/2021	5/05/2021	7 días	20.03	9.95	8535	27.3 kg/cm ²
							
OBSERVACIONES: <ul style="list-style-type: none"> Muestras provistas e identificadas por el solicitante Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENEOCONTROL 							
INGEOCONTROL SAC							
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.		REVISADO POR: Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENEOCONTROL		AUTORIZADO POR: Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico			
Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924513299 www.ingeocontrol.com.pe / laboratorio@ingeocontrol.com.pe							

	INFORME	Código	AE-PO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chorrillos 2020	Registro N°:	IGC21-LEM-159-18
Solicitante	Carlos Manuel Detquizan Marin	Realizado por :	R. Leyva
Cliente	Carlos Manuel Detquizan Marin	Revisado por :	J. Gutiérrez
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	5/05/2021
Fecha de Emisión	29/5/2021	Turno :	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 8"		
F'c de diseño	210 kg/cm2		



Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
8% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7 días	20.05	9.89	8247	26.5 kg/cm2
6% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7 días	20.04	9.88	8576	27.6 kg/cm2
8% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7 días	20.05	9.95	8446	27.0 kg/cm2



OBSERVACIONES:

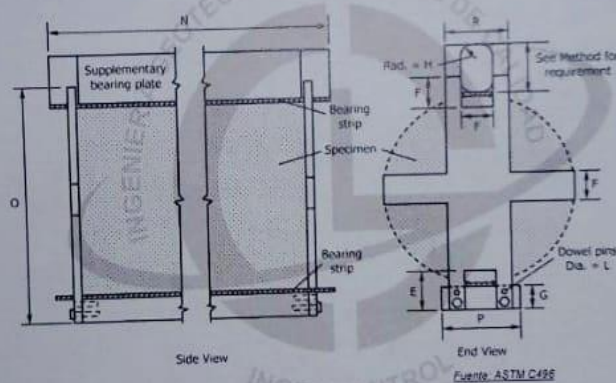
- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis Armelgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

	INFORME		Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chorrillos 2020		Registro N°: IGC21-LEM-159-19	
Solicitante	Carlos Manuel Delquizan Marin		Realizado por :	R.Leyva
Cliente	Carlos Manuel Delquizan Marin		Revisado por :	J. Gutiérrez
Ubicación de Proyecto	Lima		Fecha de Ensayo :	5/05/2021
Fecha de Emisión	29/5/2021		Turno :	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 8"			
Fc de diseño	210 kg/cm ²			

**Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
12% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7 días	20.03	9.87	9289	29.9 kg/cm ²
12% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7 días	20.05	9.88	9550	30.7 kg/cm ²
12% Fibra PP	28/04/2021	5/05/2021	7 días	20.02	10.00	9113	29.0 kg/cm ²



Fuente: ASTM C496

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

ANEXO N° 12. Resistencia a la tracción (14 días)

	INFORME		Código	AE-PC-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chorillos 2020		Registro N°: IGC21-LEM-158-24	
Solicitante	Carlos Manuel Detquizan Marin		Realizado por :	R. Leyva
Cliente	Carlos Manuel Detquizan Marin		Revisado por :	J. Gutiérrez
Ubicación de Proyecto	Lima		Fecha de Ensayo :	12/05/2021
Fecha de Emisión	29/5/2021		Turno :	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 8"			
Fc de diseño	210 kg/cm ²			

**Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Patrón	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20.01	10.00	9673	30.8 kg/cm ²
Patrón	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20.02	10.01	10034	31.9 kg/cm ²
Patrón	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20.02	10.01	9432	30.0 kg/cm ²

Side View End View

Fuente: ASTM C496

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (011) 685-3852 Cel: 924513299
www.ingeocontrol.com.pe / laboratorio@ingeocontrol.com.pe



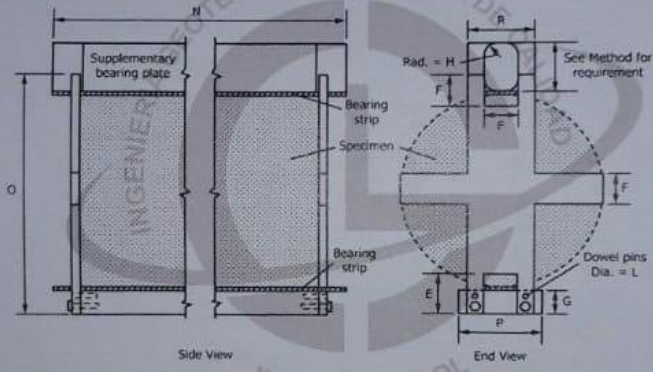
INFORME
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

Código	ME-FQ-124
Versión	01
Fecha	30-04-2018
Página	1 de 1

Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las deudas de villa, Chorrillos 2020	Registro N°	IGC21-LEM-159-25
Solicitante	Carlos Manuel Detquizan Marín	Realizado por	R. Leyva
Cliente	Carlos Manuel Detquizan Marín	Revisado por	J. Gutiérrez
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	12/05/2021
Fecha de Emisión	29/5/2021	Turno	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 8"		
F'c de diseño	210 kg/cm2		

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 ASTM C496/C496M-17


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
4% Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20.01	9.98	8829	28.1 kg/cm2
4% Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20.01	10.03	8795	27.9 kg/cm2
4% Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20	10	8692	27.7 kg/cm2



OBSERVACIONES:

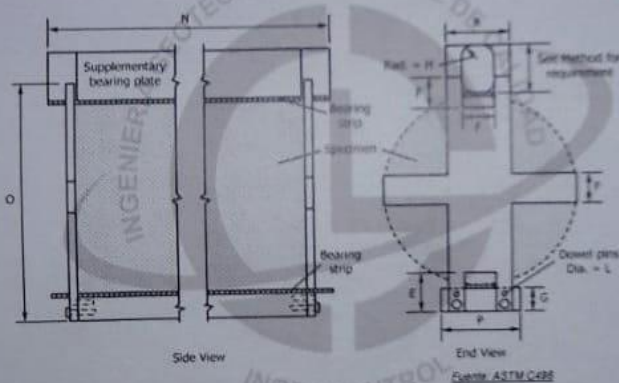
- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma: Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma: Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-PO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las felcías de villa, Chorrillos 2020	Registro N°:	IGC21-LEM-159-26
Solicitante	Carlos Manuel Detquizan Marin	Realizado por :	R. Leyva
Cliente	Carlos Manuel Detquizan Marin	Revisado por :	J. Gutiérrez
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	12/05/2021
Fecha de Emisión	29/5/2021	Turno :	Diumo
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 8"		
F'c de diseño	210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
8% Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20.03	10.01	9333	29.6 kg/cm ²
8% Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20.05	10.02	9882	31.3 kg/cm ²
8% Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20.04	10.02	8920	28.3 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENEOCONTROL

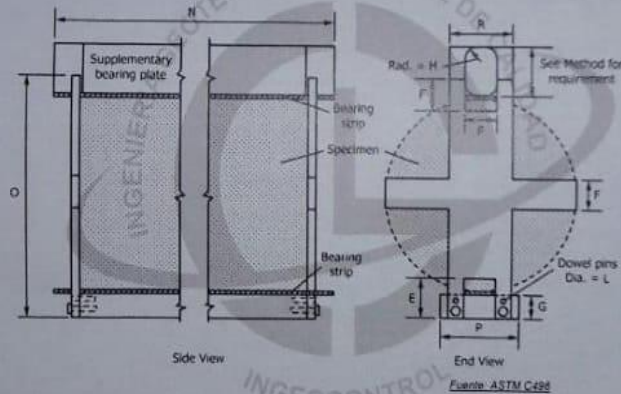
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chorrillos 2020	Registro N°:	IGC21-LEM-159-27
Solicitante	Carlos Manuel Detquizan Marin	Realizado por :	R.Leyva
Ciudad	Carlos Manuel Detquizan Marin	Revisado por :	J. Gutiérrez
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	12/05/2021
Fecha de Emisión	29/5/2021	Turno :	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 8"		
F'c de diseño	210 kg/cm2		

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
12% Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20.01	10.00	10391	33.1 kg/cm2
12% Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20.00	10.00	10551	33.6 kg/cm2
12% Fibra PP	28/04/2021	12/05/2021	14 días	20.00	10.02	10825	34.4 kg/cm2




OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

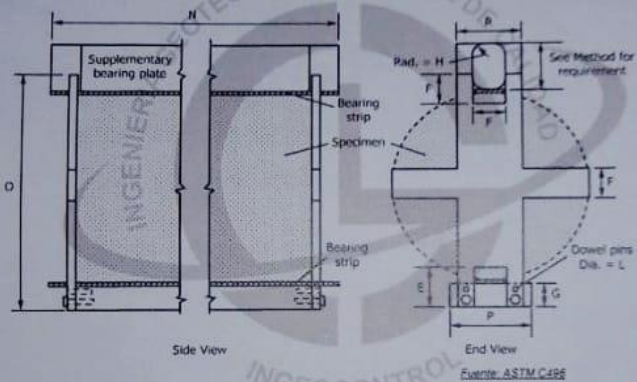
INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Mejgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

ANEXO N° 13. Resistencia a la tracción (28 días).

INFORME		Código	AE-FO-124
 <p>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</p>		Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chornillos 2020	Registro N°:	IGC21-LEM-159-32
Solicitante	Carlos Manuel Detquizan Marin	Realizado por:	R. Leyva
Cliente	Carlos Manuel Detquizan Marin	Revisado por:	J. Gutiérrez
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo:	26/05/2021
Fecha de Emisión	29/5/2021	Turno:	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 8"		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17**

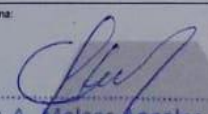

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Patron	28/04/2021	26/05/2021	28 días	20.01	10.02	10919	34.7 kg/cm ²
Patron	28/04/2021	26/05/2021	28 días	20.00	10.02	10749	34.1 kg/cm ²
Patron	28/04/2021	26/05/2021	28 días	20.00	10.00	10066	32.0 kg/cm ²



Side View End View
Fuente: ASTM C496

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p style="text-align: center;">REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL </div>	<p style="text-align: center;">AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico </div>

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel: 924513299
www.ingeocontrol.com.pe / laboratorio@ingeocontrol.com.pe



INFORME

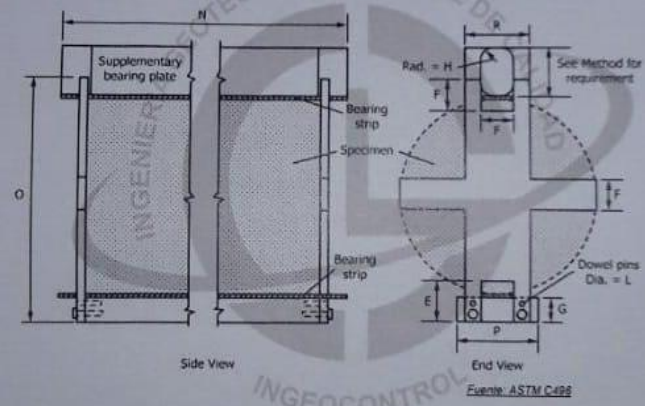
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

Código	AE-FO-124
Versión	01
Fecha	30-04-2018
Página	1 de 1

Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chorrillos 2020	Registro N°:	IGC21-LEM-189-33
Solicitante	Carlos Manuel Delquizan Marin	Realizado por :	R. Leyva
Cliente	Carlos Manuel Delquizan Marin	Revisado por :	J. Gutiérrez
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	26/05/2021
Fecha de Emisión	29/5/2021	Turno :	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 8"		
F _c de diseño	210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
4% Fibra PP	26/04/2021	26/05/2021	28 días	20.01	10.05	9433	29.9 kg/cm ²
4% Fibra PP	28/04/2021	26/05/2021	28 días	20.04	10.03	9036	28.8 kg/cm ²
4% Fibra PP	28/04/2021	26/05/2021	28 días	20.1	10.06	9655	30.3 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

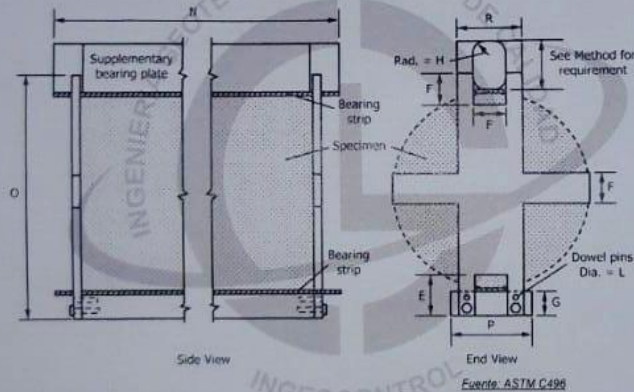
- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	<p>Nombre y firma:</p> <p><i>[Firma]</i></p> <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>Nombre y firma:</p> <p><i>[Firma]</i></p> <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

	INFORME	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chorrillos 2020	Registro N°	IGC21-LEM-199-34
Solicitante	Carlos Manuel Detquizan Marin	Realizado por	R. Leyva
Cliente	Carlos Manuel Detquizan Marin	Revisado por	J. Gutiérrez
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	26/05/2021
Fecha de Emisión	29/5/2021	Turno	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 8"		
F _c de diseño	210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
8% Fibra PP	28/04/2021	26/05/2021	28 días	20.10	10.00	9285	29.4 kg/cm ²
8% Fibra PP	28/04/2021	26/05/2021	28 días	20.2	10	9366	29.5 kg/cm ²
8% Fibra PP	28/04/2021	26/05/2021	28 días	20	10	9458	30.1 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENEOCONTROL.

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p style="text-align: center;">REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENEOCONTROL </div>	<p style="text-align: center;">AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico </div>



INFORME

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

Código	AE-FC-124
Versión	01
Fecha	30-04-2016
Página	1 de 1

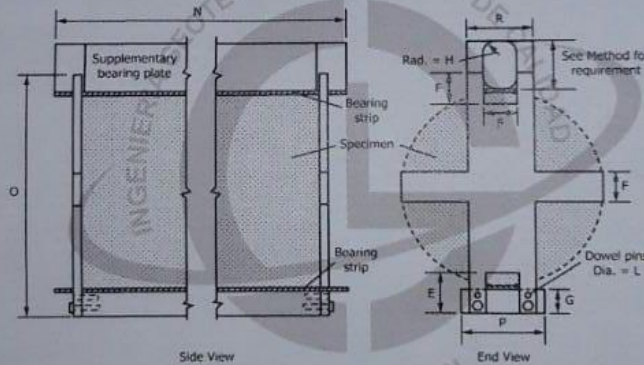
Proyecto : Diseño de concreto estructural, empleando fibra de polipropileno, para reforzamiento de viviendas autoconstruidas en las delicias de villa, Chornillos 2020
 Solicitante : Carlos Manuel Detquizan Marin
 Cliente : Carlos Manuel Detquizan Marin
 Ubicación de Proyecto : Lima
 Fecha de Emisión : 29/5/2021
 Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes cilíndricos 4" x 8"
 Fc de diseño : 210 kg/cm²

Registro N°: IGC21-LEM-159-35

Realizado por : R Leyva
 Revisado por : J. Gutiérrez
 Fecha de Ensayo : 26/05/2021
 Turno : Diurno

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
12% Fibra PP	28/04/2021	26/05/2021	28 días	20.00	10.01	10942	34.8 kg/cm ²
12% Fibra PP	28/04/2021	26/05/2021	28 días	20.00	10.01	10857	34.5 kg/cm ²
12% Fibra PP	28/04/2021	26/05/2021	28 días	20.1	10.01	11140	35.2 kg/cm ²



Fuente: ASTM C496

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGEOCONTROL SAC

<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p><i>Luis A. Mejoz Angeles</i></p> <p>Luis A. Mejoz Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p><i>Arnaldo Perez Coscco</i></p> <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>
	<p>INGEOCONTROL SAC</p>	

ANEXO N° 13. Ficha técnica de la fibra de polipropileno.



SIKA® FIBER

Fibra de polipropileno 100% virgen para refuerzo secundario del concreto.

DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO

La fibra de polipropileno Sika® Fiber tiene como su uso principal, actuar como refuerzo secundario del concreto, la cual al mezclarse con el concreto evita al microagrietamiento tridimensional del elemento colado, reduciendo los agrietamientos por contracción plástica en estado fresco y por temperatura en estado endurecido.

USOS

Actuar como refuerzo secundario del concreto y mortero, para todo tipo de estructuras tales como: pisos, losas, pavimentos, prefabricados, etc.

VENTAJAS

- Reduce la segregación
- Reduce el sangrado
- Actúa como refuerzo secundario de forma tridimensional
- De fácil aplicación, no requiere de mano de obra especializada
- Inoxidable y resistente a los álcalis
- Muy buen acabado

NORMAS

- La adición de Sika® Fiber en el concreto reduce el revenimiento del concreto medido como indica la norma **ASTM-C-143**, sin embargo no significa una pérdida de trabajabilidad de la misma, para medir la trabajabilidad del concreto con Sika® Fiber se recomienda tal como lo indica el **ACI-544**, la prueba de cono invertido **ASTM-C-995** o la prueba de VeBe **ACI-211.3**.

DATOS DE PRODUCTO

PRESENTACIÓN	Cajas con 20 bolsas de 600 gr	
ALMACENAMIENTO	2 años almacenado bajo techo, en un lugar fresco y seco	
DATOS TECNICOS	Material:	Polipropileno 100% virgen
	Color:	Blanco
	Diseño de la fibra:	Multifilamento
	Longitud:	19 mm
	Espesor de la fibra:	3 denier, 21 micrones
	Gravedad específica:	0.92

	Punto de Fusión: 160°C-170°C Punto de Ignición: 350°C Resistencia a Tensión: 68.5 PSI Módulo de Ruptura: 2.29 MPa Resistencia Alcalina: Excelente Resistencia a ácidos: Excelente Conductividad eléctrica: Baja Conductividad térmica: Baja Absorción: 0%
DOSIFICACIÓN	Añadir 600 gr por cada m ³ de concreto (60,000,000 de fibras por m ³ de concreto)
MODO DE EMPLEO	La Sika®Fiber viene lista para ser usada. Se aplica al concreto durante su mezclado o a pie de obra. Se deberá efectuar un mezclado de 3 a 5 minutos para su completa incorporación.
PRECAUCIONES	La incorporación de Sika®Fiber en un concreto puede dar como resultado una apariencia más cohesiva que lo deseado, no deberá agregarse más agua al concreto ya que esto dará como resultado reducción de resistencias y mayor tendencia al agrietamiento por contracción plástica.
MEDIDAS DE SEGURIDAD	Se recomienda el uso de guantes y lentes de seguridad para la manipulación de la Sika® Fiber .
INFORMACIÓN ADICIONAL	Las Hojas Técnicas de Productos son actualizadas periódicamente, para asegurar que tenga la versión actualizada visite nuestra página www.sika.com.mx .
NOTAS LEGALES	Toda la información contenida en este documento y en cualquiera otra asesoría proporcionada, fueron dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika Mexicana de los productos siempre y cuando hayan sido correctamente almacenados, manejados y aplicados en situaciones normales y de acuerdo a las recomendaciones de Sika Mexicana. La información es válida únicamente para la(s) aplicación(es) y al(los) producto(s) a los que se hace expresamente referencia. En caso de cambios en los parámetros de la aplicación, como por ejemplo cambios en los sustratos, o en caso de una aplicación diferente, consulte con el Servicio Técnico de Sika Mexicana previamente a la utilización de los productos Sika. La información aquí contenida no exonera al usuario de hacer pruebas sobre los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. En todo caso referirse siempre a la última versión vigente de la Hoja Técnica del Producto en www.sika.com.mx . Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras condiciones generales vigentes de venta y suministro.

Para dudas o aclaraciones:

Sika responde
01 800 123 SIK
7 4 5 2
soporte.tecnico@mx.sika.com
www.sika.com.mx



ANEXO N° 14. Cálculo de materiales por probeta.

AJUSTES DE MATERIALES POR HUMEDAD

CEMENTO: 345.00 KGS/M3

A. FINO: 865.00KGS/M3

A. GRUESO: 1026.00 KGS/M3

AGUA: 187.00 LTS/M3

CEMENTO:

345.00 kgs/m³ x 1probeta x 0.000100531 (Vol. de Probeta) x (1probeta + 15% dedesperdicio)

$$345.00 \times 1 \times 0.000100531 \times (1+0.15) = 0.398 \approx 0.040\text{kg}$$

A. FINO:

865.00 kgs/m³ x 1probeta x 0.000100531 (Vol. de Probeta) x (1probeta + 15% dedesperdicio)

$$865.00 \times 1 \times 0.000100531 \times (1+0.15) = 0.100 \text{ kg}$$

A. GRUESO:

1026 kgs/m³ x 1probeta x 0.000100531 (Vol. de Probeta) x (1probeta + 15% de desperdicio).

$$1026 \times 1 \times 0.000100531 \times (1+0.15) = 0.1186 \approx 0.119\text{kg}$$

AGUA:

187.00 lts/m³ x 1probeta x 0.000100531 (Vol. de Probeta) x (1probeta + 15% dedesperdicio)

$$187.00 \times 1 \times 0.000100531 \times (1+0.15) = 0.022 \text{ lts}$$

ANEXO N° 15. Cálculo de adición de fibra por probeta.

Adición de Fibra de polipropileno 4%:

345.00 kgs/m³ x 1probeta x 0.000100531 (Vol. de Probeta) x (1probeta + 15% dedesperdicio) x 4%

$$345.00 \times 1 \times 0.000100531 \times (1+0.15) \times 0.04 = 1.59 \text{ kg} = 1590 \text{ grs}$$

Adición de Fibra de polipropileno 8%:

345.00 kgs/m³ x 1probeta x 0.000100531 (Vol. de Probeta) x (1probeta + 15% dedesperdicio) x 8%

$$345.00 \times 1 \times 0.000100531 \times (1+0.15) \times 0.08 = 3.19 \text{ kg} = 3190 \text{ grs}$$

Adición de Fibra de polipropileno 12%:

345.00 kgs/m³ x 1probeta x 0.000100531 (Vol. de Probeta) x (1probeta + 15% dedesperdicio) x 12%

$$345.00 \times 1 \times 0.000100531 \times (1+0.15) \times 0.12 = 4.79 \text{ kg} = 4790 \text{ grs}$$

ANEXO N° 16. Plano de ubicación.

La tercera zona de las delicias de villa – chorrillos.



**PANEL
FOTOGRAFICO.**

PANEL FOTOGRÁFICO.

A) MATERIALES PARA EL DISEÑO DE MEZCLA:



Figura 13. Fibra de polipropileno.



Figura 14. Piedra chancada huso 27.



Figura 15. Arena gruesa.



Figura 16. Cemento nacional TIPO I PORTLAND.

FIGURA N°13, N°14, N°15Y N°16: materiales a usar para diseño de mezcla (13 sacos de arena gruesa, 13 sacos de piedra chancada ,4 bolsas de cemento y fibra de polipropileno).



Figura 17. Entrega de materiales.



Figura 18. Entrega de materiales a laboratorio.



Figura 19. Ensayos.



Figura 20. Ensayos.



Figura 21. Ensayos.



Figura 22. Ensayos.

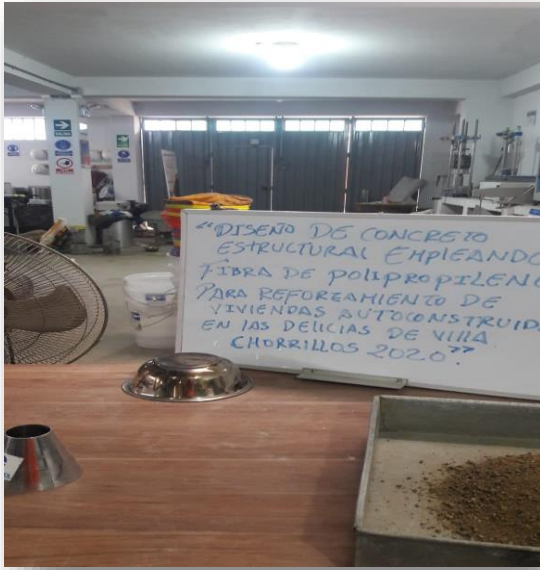


Figura 23. ensayos.



Figura 24. Ensayos.



Figura 25. Ensayos.



Figura 26. Ensayos.



Figura 27. ensayos.



Figura 28. Ensayos.



Figura 29. Ensayos.

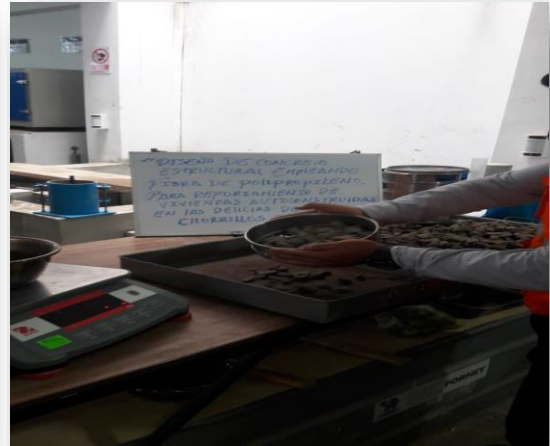


Figura 30. Ensayos.



Figura 31. Ensayos.

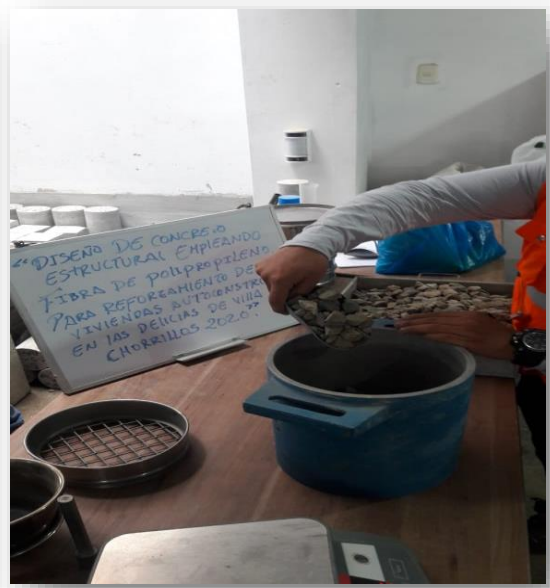


Figura 32. Ensayos.



Figura 33. Ensayos.



Figura 34. Ensayos.



Figura 35. Ensayos.



Figura 36. Ensayos.

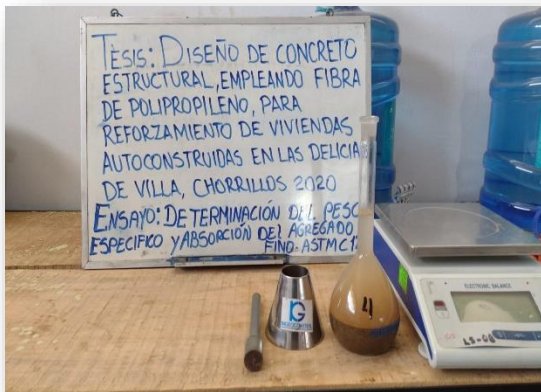


Figura 37. Ensayo determinación peso específico.



Figura 38. Ensayo determinación del peso unitario.

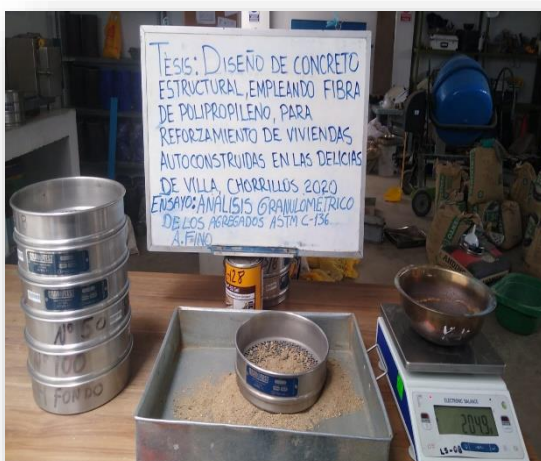


Figura 39. Ensayo análisis granulométrico.

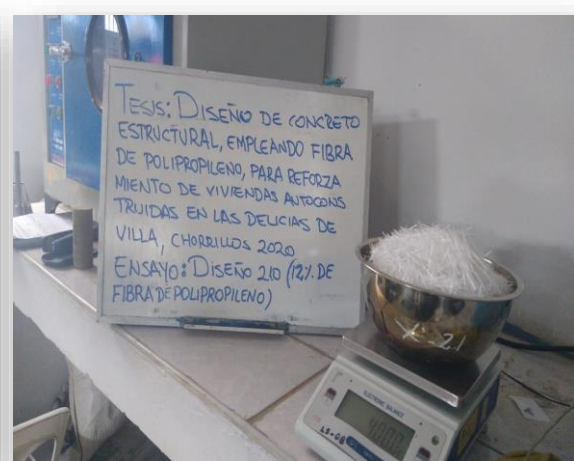


Figura 40. Diseño de fibra de polipropileno 12%.

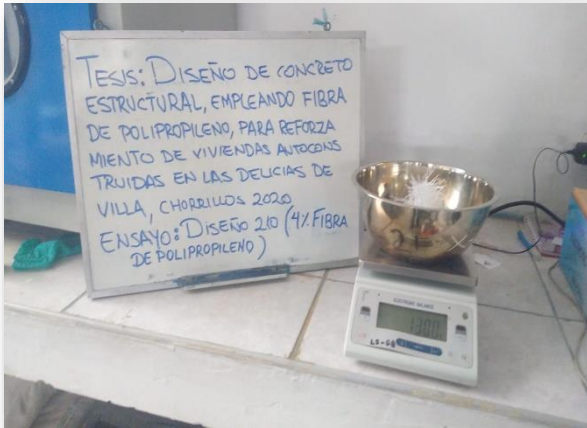


Figura 41. Diseño de fibra de polipropileno con 4%.

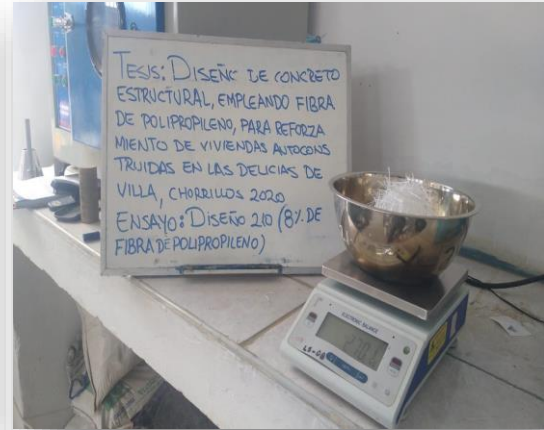


Figura 42. Diseño de fibra de polipropileno con 12%.



Figura 43. Diseño de 8% con fibra de polipropileno.

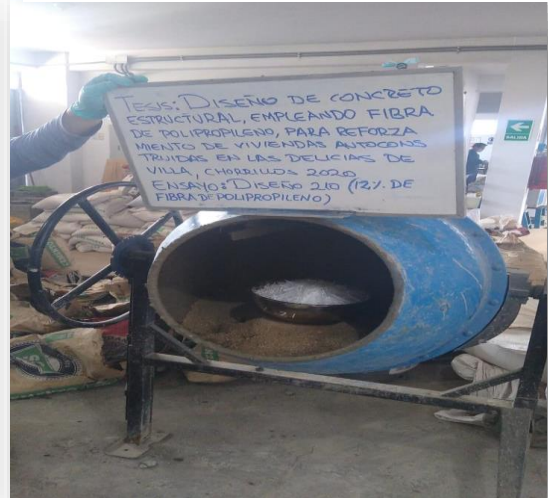


Figura 44. Diseño de 12% con fibra de polipropileno.



Figura 45. Diseño 210 patrón.



Figura 46. Diseño 210 con 4% fibra de polipropileno.



Figura 47. Diseño 210 con 8% de fibra de polipropileno.

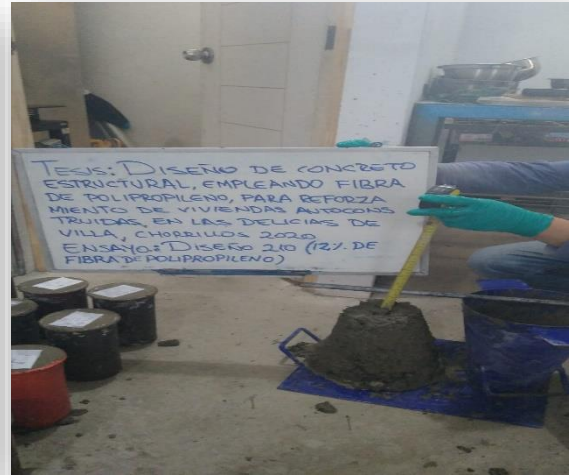


Figura 48. Diseño 210 con 12% de fibra de polipropileno.



Figura 49. Probetas.



Figura 50. Probetas.



B) ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DÍAS:



Figura 51. Resistencia a la compresión concreto patrón 7 días.



Figura 52. Resistencia a la compresión 4% fibra de polipropileno 7 días.



Figura 53. Resistencia a la compresión 8% fibra de polipropileno 7 días.



Figura 54. Resistencia a la compresión 12% fibra de polipropileno.

C) ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN 7 DÍAS:



Figura 55. Resistencia a la tracción concreto patrón 7 días.

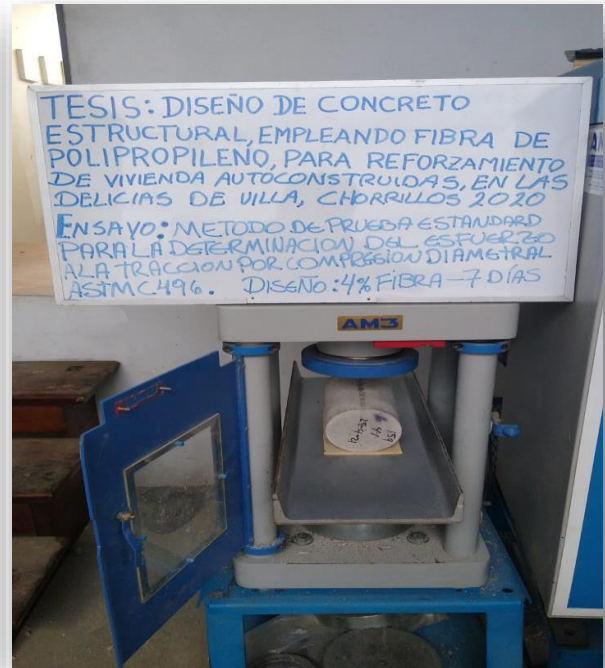


Figura 56. Resistencia a la tracción 4% de fibra de polipropileno 7 días.



Figura 57. Resistencia a la tracción 8% de fibra de polipropileno 7 días.



Figura 58. Resistencia a la tracción 12% de fibra de polipropileno 7 días.

D) ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DÍAS.

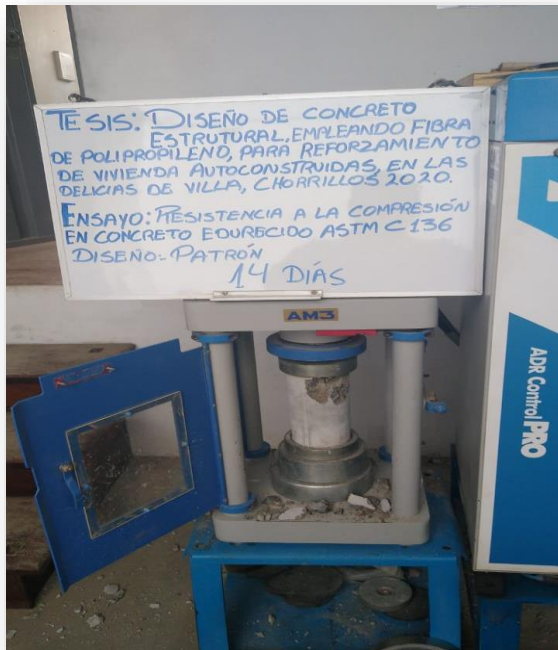


Figura 59. Resistencia a la compresión concreto patrón 14 días.



Figura 60. Resistencia a la compresión 4% de fibra de polipropileno 14 días.



Figura 61. Resistencia a la compresión 8% de fibra de polipropileno 14 días.



Figura 62. Resistencia a la compresión 12% de fibra de polipropileno 14 días.

E) ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN 14 DÍAS.



Figura 63. Resistencia a la tracción concreto patron 14 dias.

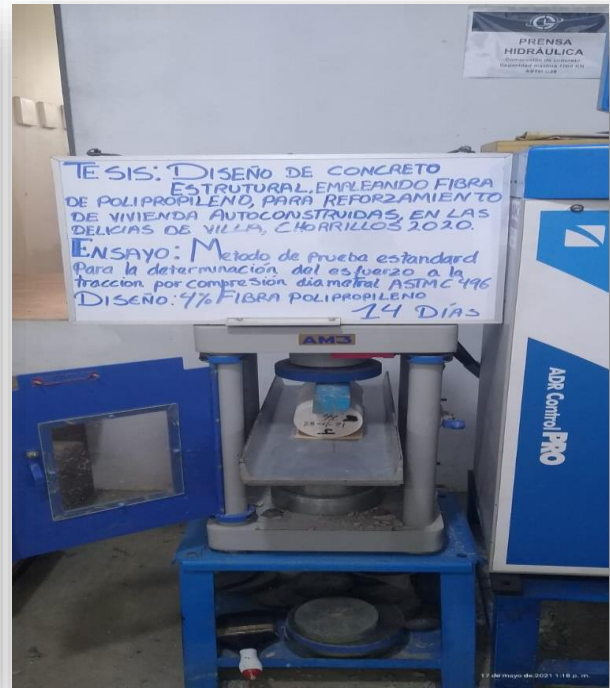


Figura 64. Resistencia a la tracción 4% fibra de polipropileno 14 dias.

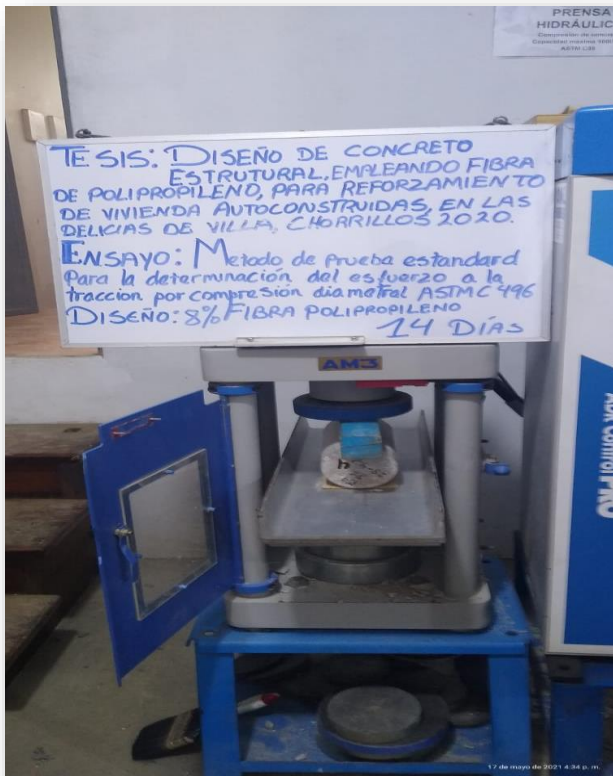


Figura 65. Resistencia a la tracción 8% fibra de polipropileno 14 dias.



Figura 66. Resistencia a la tracción 12% fibra de polipropileno 14 dias.

F) ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 28 DIAS.



Figura 67. Resistencia a la compresión concreto patrón 28 días.

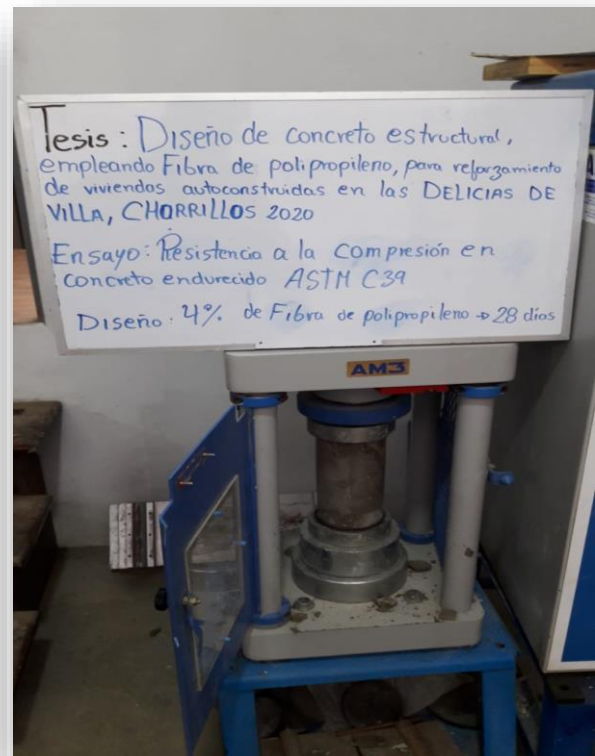


Figura 68. Resistencia a la compresión 4% fibra de polipropileno 28 días.

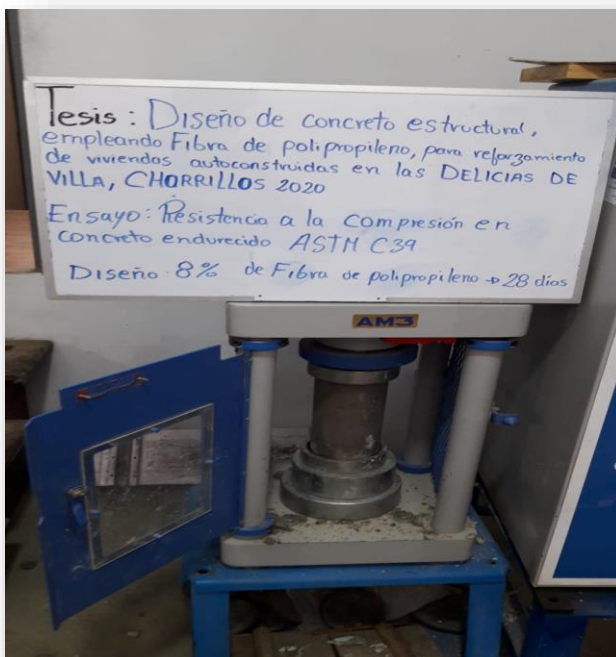


Figura 69. Resistencia a la compresión 8% de fibra de polipropileno 28 días.

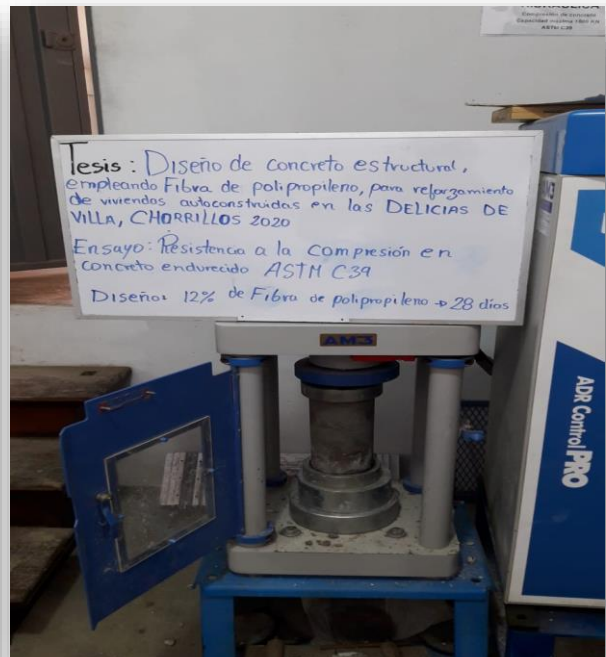


Figura 70. Resistencia a la compresión 12% de fibra de polipropileno 28 días.

G) ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN 28 DIAS.



Figura 71. Resistencia a la tracción concreto patrón 28 días.

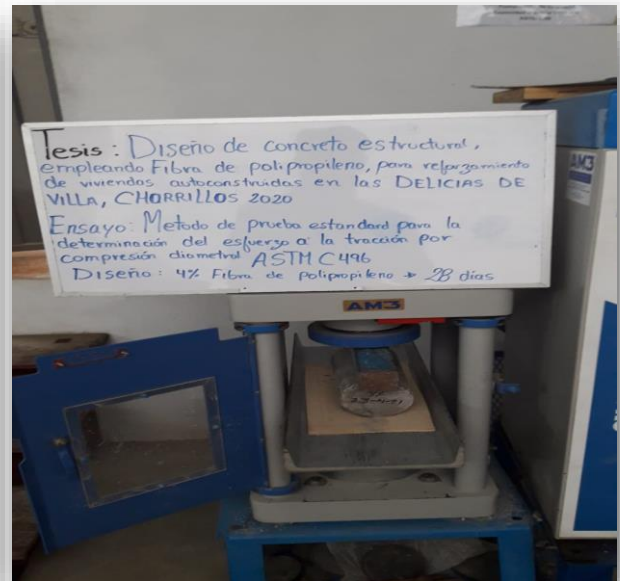


Figura 72. Resistencia a la tracción 4% fibra de polipropileno 28 días.

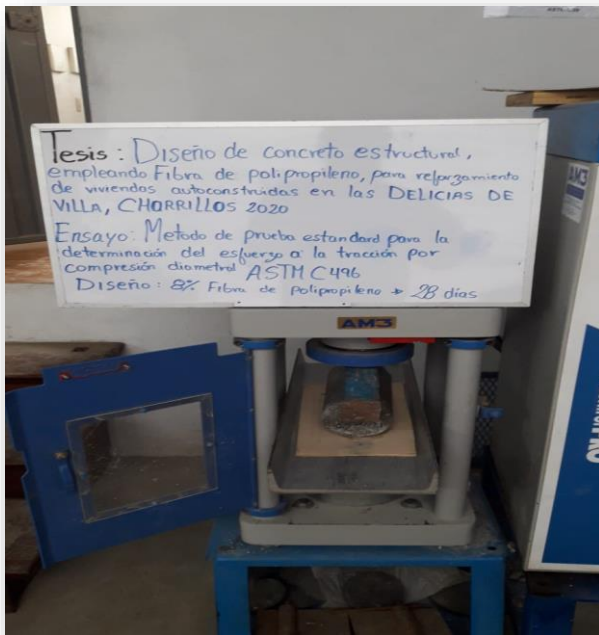


Figura 73. Resistencia a la tracción 8% fibra de polipropileno 28 días.

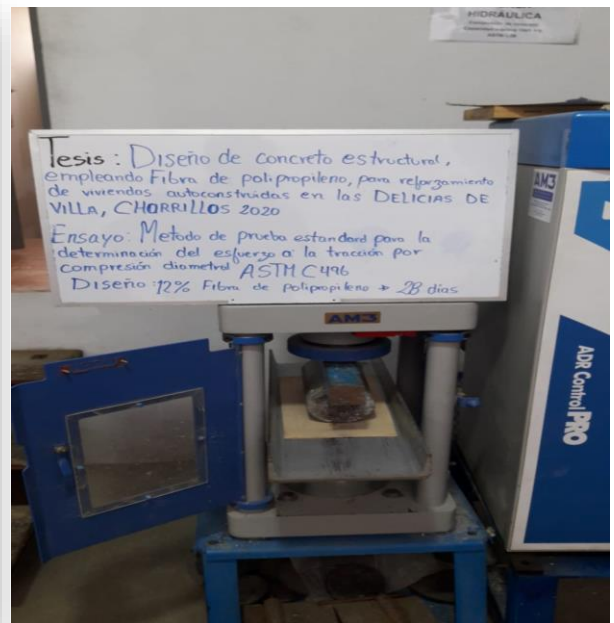


Figura 74. Resistencia a la tracción 12% fibra de polipropileno. 28 días.

H) ENSAYOS DE ESCLEROMETRIA.

INSTRUMENTOS.



Figura 75. Detector de varillas.

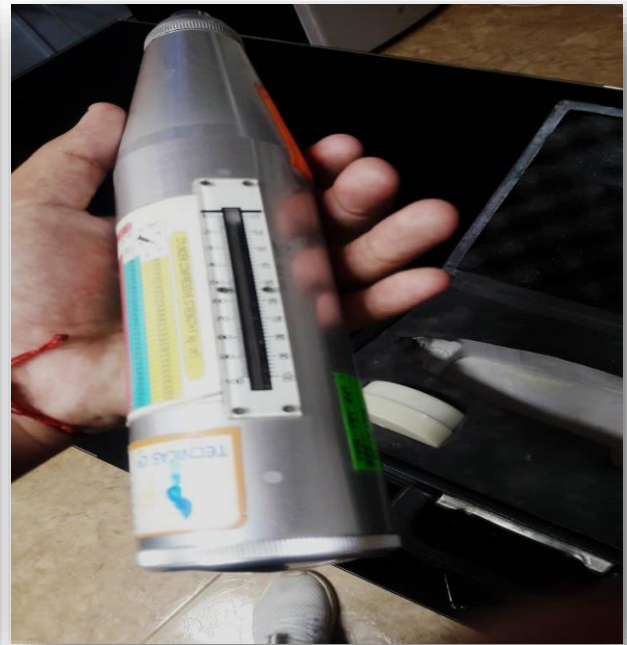


Figura 76. Esclerómetro.



Figura 77. Equipo esclerometrico.

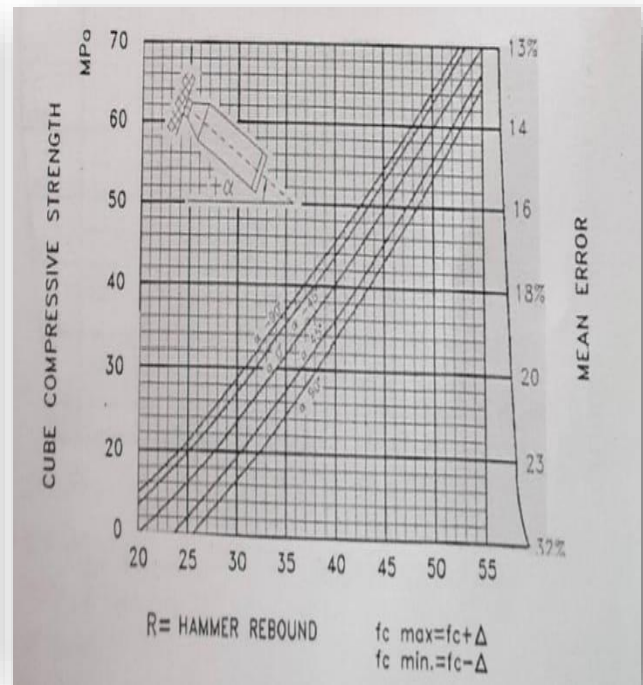


Figura 78. Abaco.

- Vivienda 1.



Figura 79. Detector de varillas en vivienda 1.

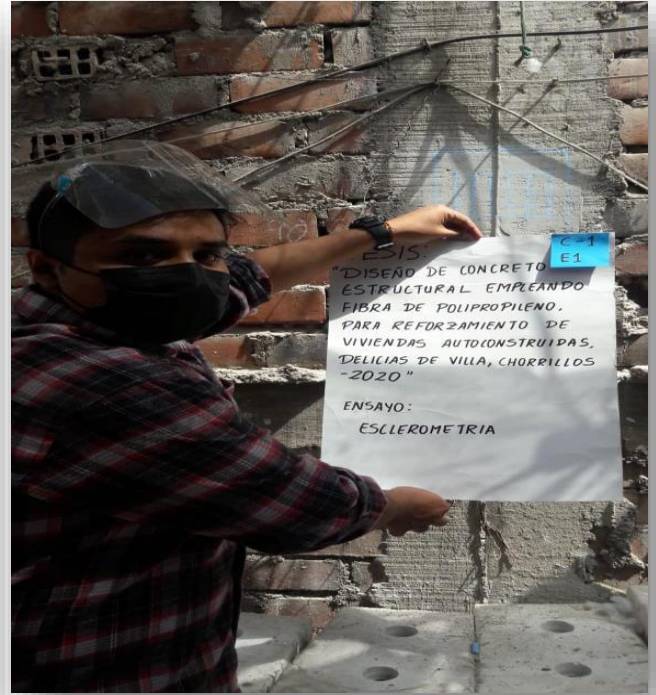


Figura 80. Ensayos columna.



Figura 81. Ensayos.



Figura 82. Referencias vivienda 1.

- Vivienda 2.

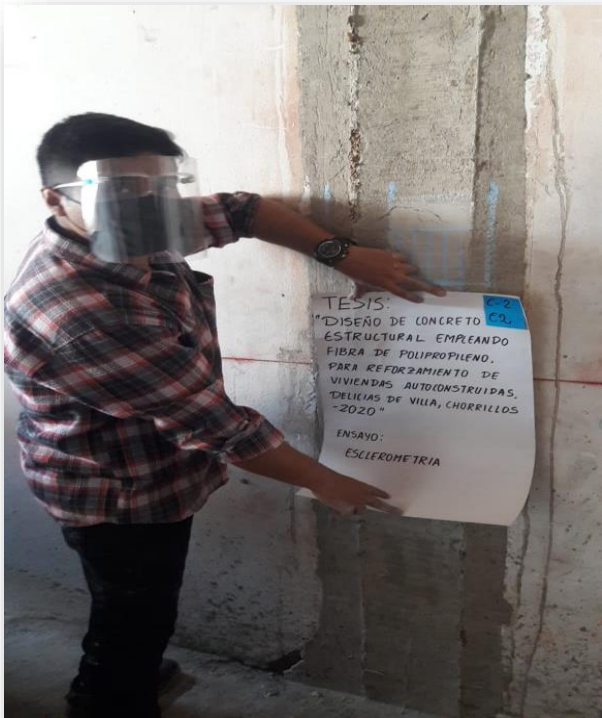


Figura 83. Ensayos vivienda 2 columna.



Figura 84. Ensayos vivienda 2.



Figura 85. Ensayos viga vivienda 2.



Figura 86. Referencias vivienda 2.

- Vivienda 3.



Figura 87. Vivienda 3.



Figura 88. Ensayos columna.

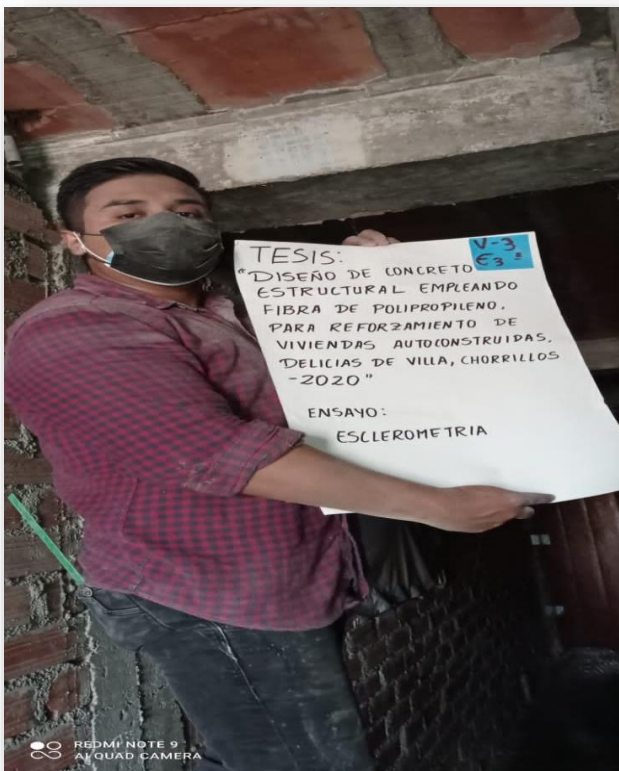


Figura 89. Ensayos vigas.



Figura 90. Referencias vivienda 3.

Vivienda 4.



Figura 91. Ensayos columna vivienda 4.



Figura 92. Ensayos vivienda 4.

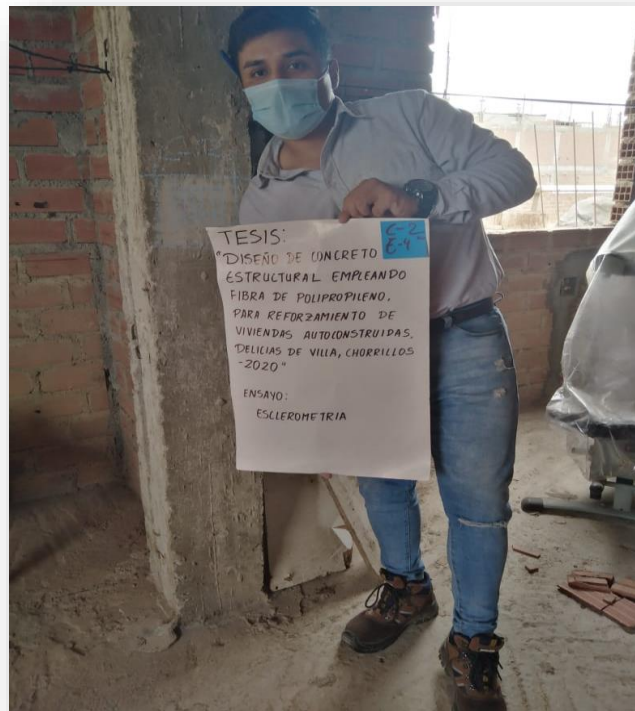


Figura 93. Vivienda 4.

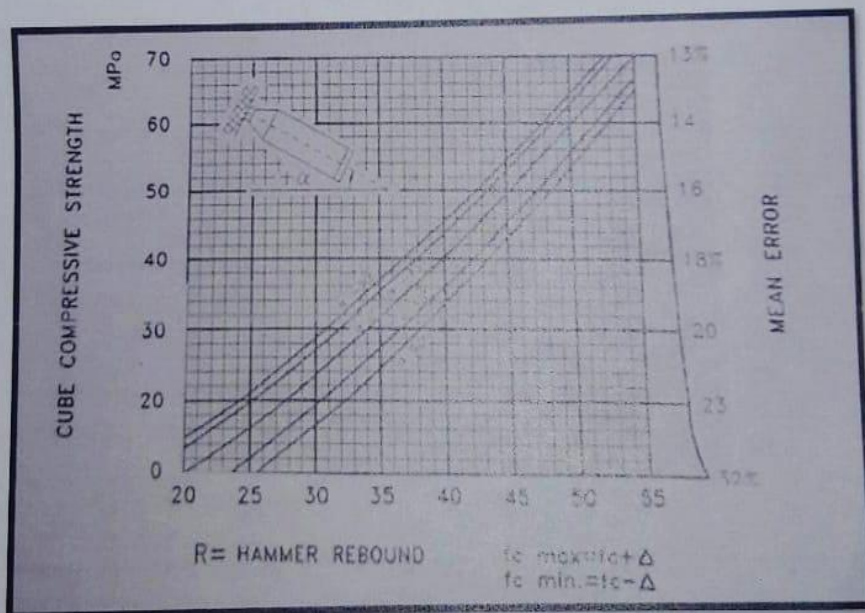
RESULTADOS DE ENSAYOS DE ESCLEROMETRIA								
NRO°	ELEMENTO	ANGULO DE DISPARO	LECTURA DE DISPAROS				F°C	PROMEDIO
1	E-1 COLUMNA C-1	0°	26	28	26	29	180KG/CM2	28.312
			25	30	30	30		
			26	30	29	29		
			26	30	29	30		
2	E-1 COLUMNA C-2	0°	20	21	23	21	120KG/CM2	22.875
			20	21	25	23		
			21	24	26	26		
			24	25	24	22		
3	E-1 COLUMNA C-3	0°	30	28	28	34	220KG/CM2	31.0625
			34	29	31	32		
			33	28	31	32		
			34	30	31	32		
4	E-2 COLUMNA C-1	0°	27	30	28	32	190KG/CM2	28.8125
			30	28	31	29		
			27	28	28	30		
			27	27	28	31		
5	E-2 COLUMNA C-2	0°	27	27	27	31	180KG/CM2	28.4375
			27	27	27	30		
			31	27	28	31		
			30	29	28	28		
6	E-2 COLUMNA C-3	0°	28	26	28	29	165KG/CM2	27.375
			29	27	25	29		
			26	27	26	30		
			25	29	26	28		
7	E-3 COLUMNA C-1	0°	30	29	29	34	220KG/CM2	31.562
			34	34	29	29		
			34	34	31	29		
			35	35	29	30		
8	E-3 COLUMNA C-2	0°	34	34	35	32	260KG/CM2	34.625
			34	34	34	34		
			35	35	32	36		
			37	37	35	36		
9	E-3 COLUMNA C-3	0°	29	32	29	27	190KG/CM2	29.25
			31	28	29	26		
			30	29	29	30		
			31	30	29	29		
10	E-3 COLUMNA C-1	0°	22	26	26	25	140KG/CM2	25.625
			26	25	26	28		
			23	26	28	28		
			22	28	25	26		

Foto 94. Resultados de esclerometría.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE ESCLEROMETRIA								
NRO°	ELEMENTO	ANGULO DE DISPARO	LECTURA DE DISPAROS				F°C	PROMEDIO
11	E-3 COLUMNA C-2	0°	22	21	22	26	110KG/CM2	22.75
			22	21	25	26		
			23	21	23	24		
			21	22	21	24		
12	E-3 COLUMNA C-3	0°	30	28	26	24	165KG/CM2	27.625
			34	27	25	25		
			34	27	24	25		
			35	28	24	26		
13	E-4 COLUMNA C-1	0°	26	30	29	26	180KG/CM2	28.25
			25	28	28	29		
			29	29	29	28		
			29	28	29	30		
14	E-4 COLUMNA C-2	0°	32	33	29	35	238KG/CM2	32.062
			34	31	29	31		
			35	33	32	31		
			29	33	32	34		
15	E-4 COLUMNA C-3	0°	31	36	30	30	250KG/CM2	33.062
			34	34	30	32		
			35	36	30	34		
			34	36	32	35		
16	E-2 VIGA V-1	0°	36	38	35	33	280KG/CM2	35.375
			35	36	38	37		
			36	34	35	38		
			33	33	34	35		
17	E-2 VIGA V-2	0°	34	32	34	33	260KG/CM2	34.00
			33	33	33	33		
			37	35	33	32		
			33	37	35	37		
18	E-2 VIGA V-3	0°	30	36	30	30	240KG/CM2	32.8125
			32	35	35	32		
			33	33	33	33		
			30	36	36	31		
19	E-3 VIGA V-1	0°	35	35	38	39	280KG/CM2	35.5
			36	34	34	35		
			34	33	34	38		
			33	38	34	38		
19	E-3 VIGA V-2	0°	40	34	39	36	290KG/CM2	36.6875
			37	37	36	35		
			35	35	39	34		
			37	40	35	38		
20	E-3 VIGA V-3	0°	32	31	32	29	238KG/CM2	32.875
			29	32	34	31		
			33	33	35	33		
			35	35	35	35		

Foto 95. Resultados de esclerometría.

	PROMEDIO VIGAS	=	260KG/CM2
	RVIGAS	=	34.542
22	PROMEDIO RCOLUMNAS	=	180KG/CM2
		=	28.779



VALIDACION LABORATORIO:

ALUMNO: DETQUIZAN MARIN CARLOS.



Foto 96. Promedios generales de esclerometría.

Planos de vivienda.

- Primer piso.

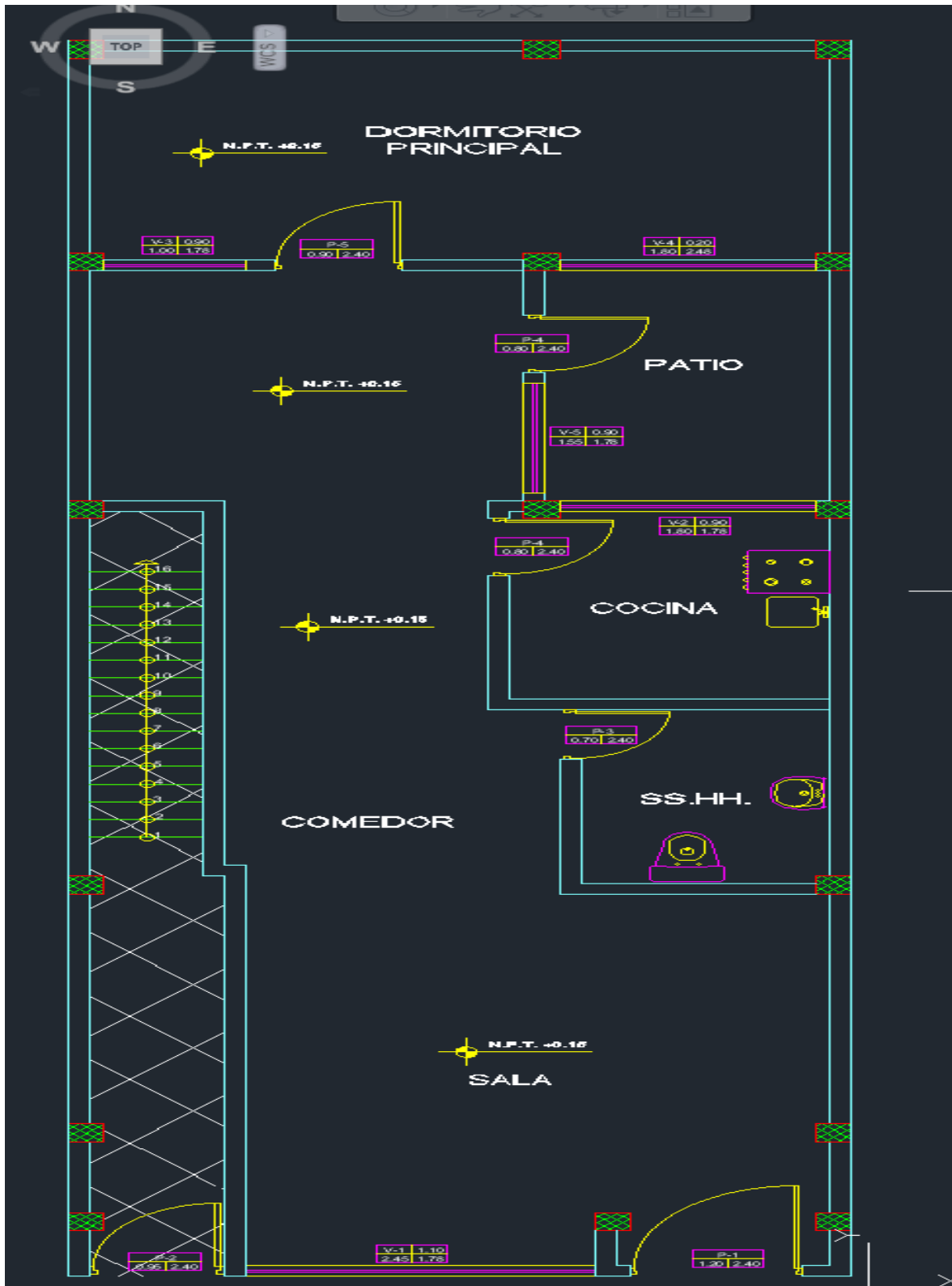


Foto 97. plano de vivienda (primer piso).

- Segundo piso.

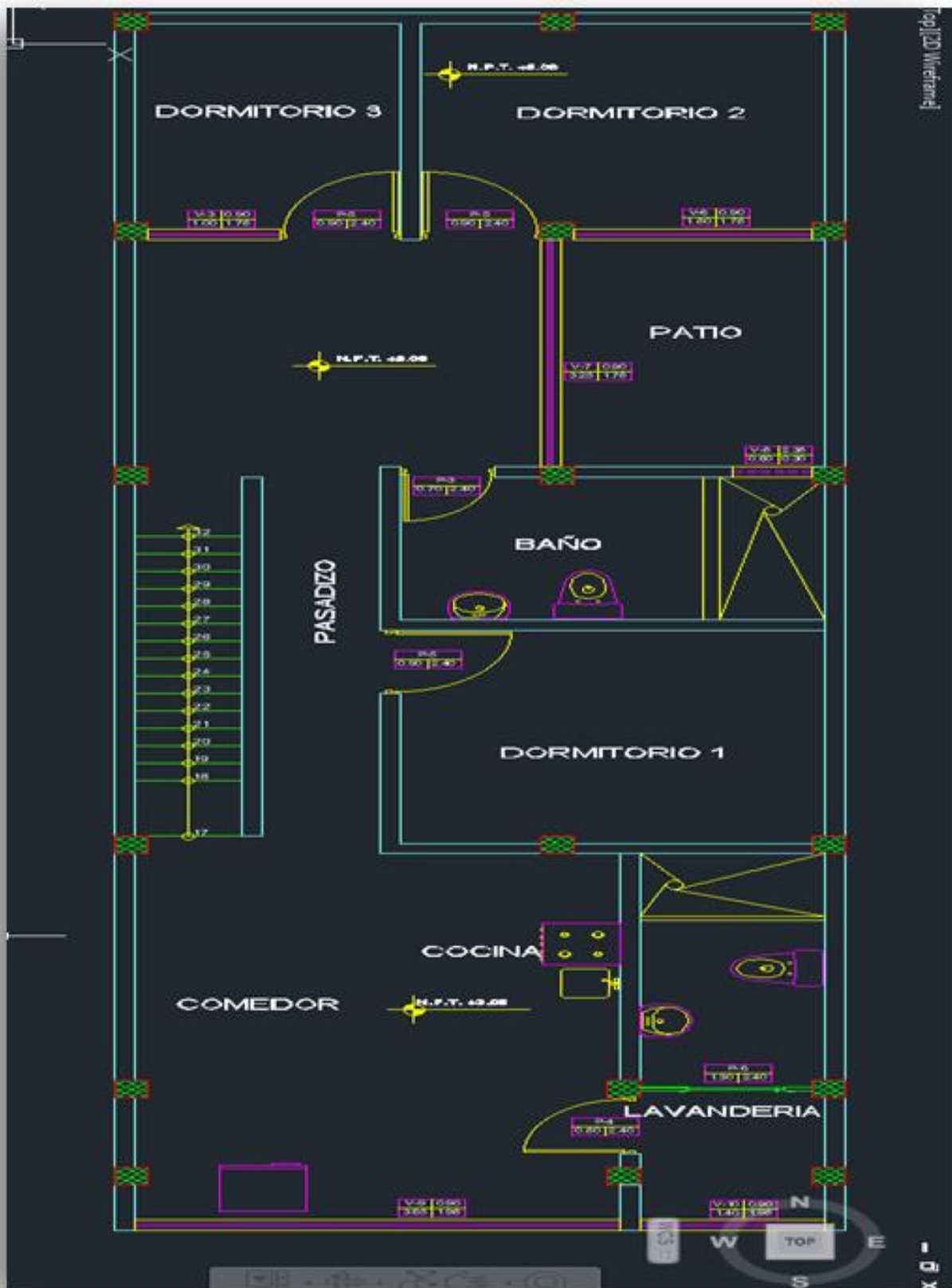


Foto 98. Plano de vivienda (segundo piso).

- Tercer piso.

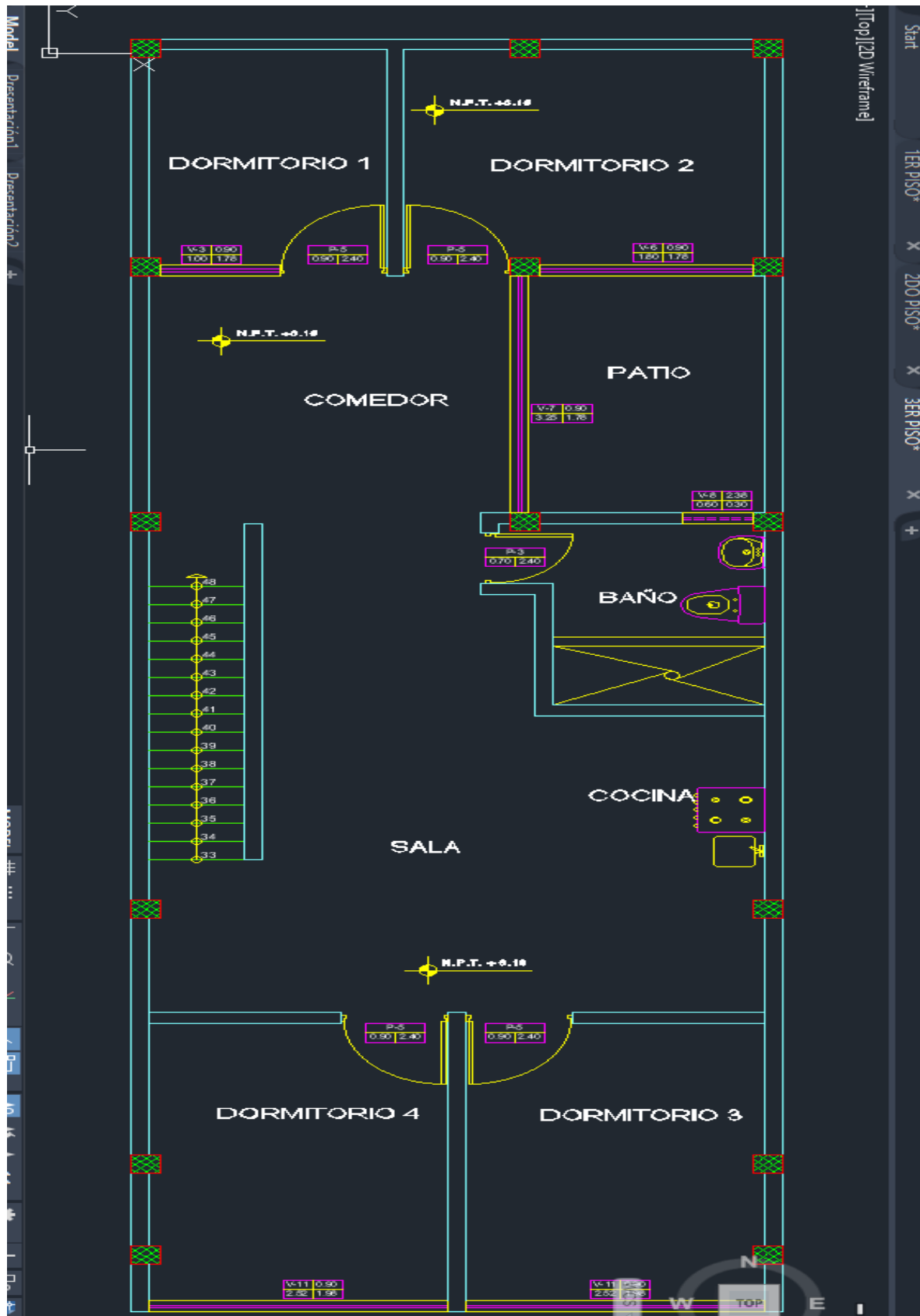


Foto 99. Plano de vivienda (tercer piso).

- Cuarto piso.

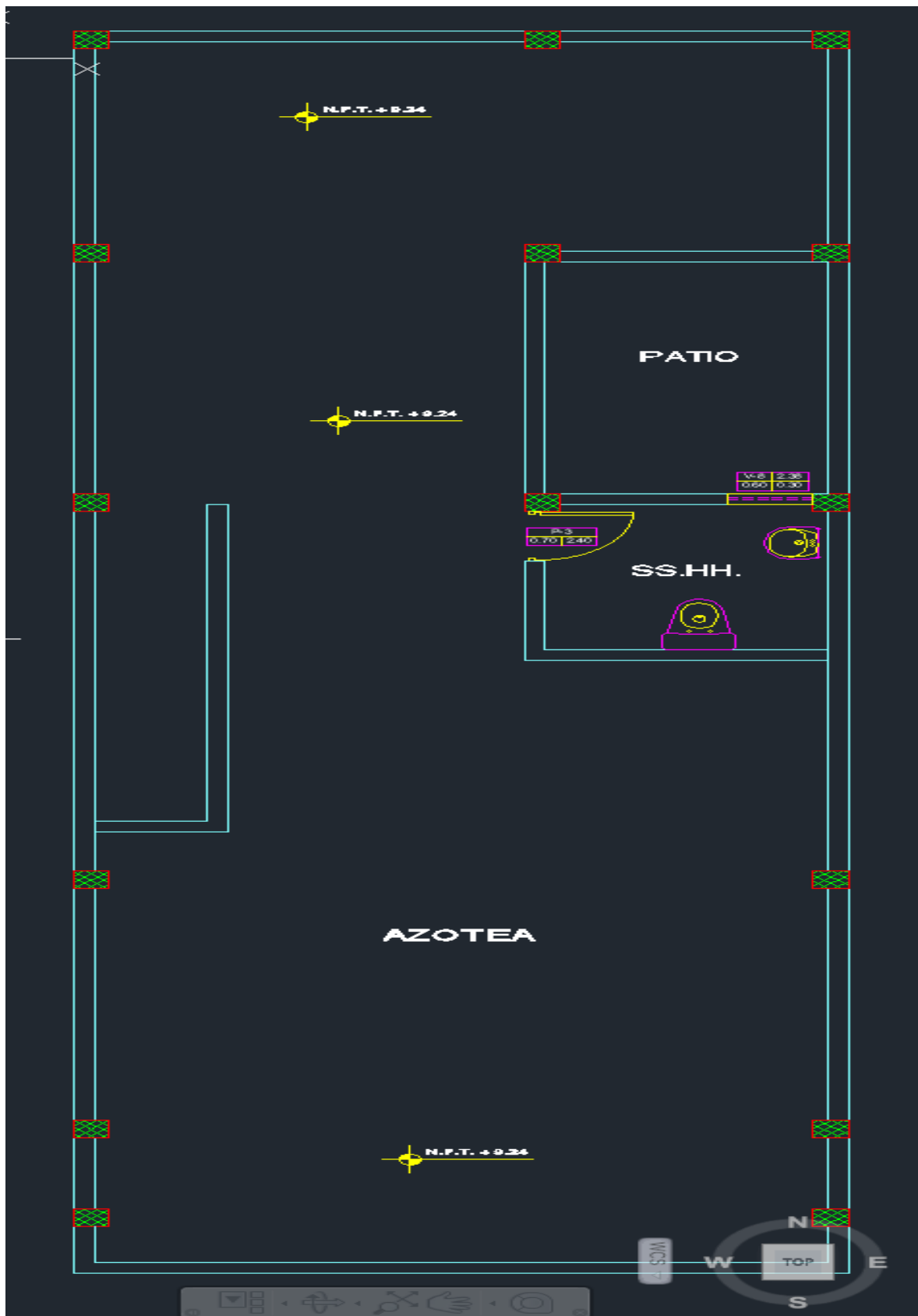


Foto 100. Planos de vivienda (cuarto piso).



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, DETQUIZAN MARIN CARLOS MANUEL estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "DISEÑO DE CONCRETO ESTRUCTURAL EMPLEANDO FIBRA DE POLIPROPILENO PARA REFORZAMIENTO DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LAS DELICIAS DE VILLA, CHORRILLOS 2021", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
DETQUIZAN MARIN CARLOS MANUEL DNI: 77210908 ORCID 0000-0002-1588-6903	Firmado digitalmente por: CDETQUIZANM el 19-07- 2021 20:32:26

Código documento Trilce: INV - 0425127